

**ANALISIS KUALITAS NIRA AREN (*Arenga
pinnata* Merr) DARI BERBAGAI DAERAH
SENTRA PENGHASIL NIRA DI SUMATRA
BARAT**

**ILHAM HAMIDI NST
2111121002**



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

**ANALISIS KUALITAS NIRA AREN (*Arenga
pinnata* Merr) DARI BERBAGAI DAERAH
SENTRA PENGHASIL NIRA DI SUMATRA
BARAT**

ILHAM HAMIDI NST

2111121002



Dosen Pembimbing :

1. Prof. Tuty Anggraini, S.TP, M.P, Ph.D
2. Prof. Dr. Ir. Novizar M.Si

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

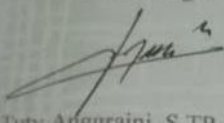
Judul Skripsi : ANALISIS KUALITAS NIRA
AREN (*Arenga pinnata* Merr) DARI
BERBAGAI DAERAH SENTRA
PENGHASIL NIRA DI SUMATRA
BARAT

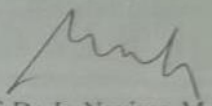
Nama : Ilham Hamidi NST
Ip : 2111121002

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

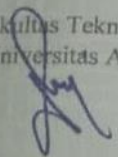

Prof. Tuty Anggraini, S.TP, M.P, Ph.D.
NIP 197709222005012001

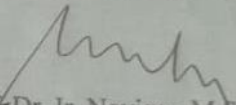

Prof. Dr. Ir. Novizar, M.Si.
NIP 196411251989111001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas

Ketua Program Studi
Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian


Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si.
NIP 196804251994031002

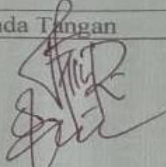
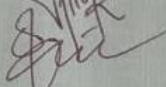
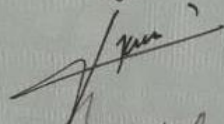
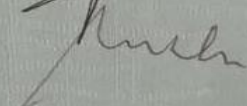

Prof. Dr. Ir. Novizar, M.Si.
NIP 196411251989111001

Tanggal Ujian : 05 November 2025

Tanggal Lulus : 05 November 2025



Skripsi yang berjudul **Analisis Kualitas Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr)** Dari Berbagai Daerah Sentra Penghasil Nira Di **Sumatra Barat** oleh Ilham Hamidi NST (2111121002) ini telah diuji dan dipertahankan didepan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Andalas Padang pada tanggal 5 November 2025

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Felga Zulfia Rasdiana S.TP, M.Si.		Ketua
2.	Dr. Ir. Hasbullah M.S.		Anggota
3.	Wellyalina S.T.P, M.P.		Anggota
4.	Prof. Tuty Anggraini, S.TP, M.P, Ph.D.		Anggota
5.	Prof. Dr. Ir. Novizar, <u>M.Si.</u>		Anggota

HALAMAN PENGHARGAAN

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna, kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna."
(QS. An-Najm ayat 39 – 42).

Ayat tersebut menjadi pengingat bagi penulis bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan niat baik dan kerja keras akan senantiasa mendapat perhatian serta balasan dari Allah SWT. Dengan penuh rasa syukur atas pertolongan dan bimbingan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Kualitas Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) Dari Berbagai Daerah Sentra Penghasil Nira Di Sumatra Barat" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Andalas. Dalam perjalanan penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan dalam berbagai bentuk. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Pertama, kepada Almarhum Ayah Marah Dingin dan Ibu Rahmaini Ritonga, terima kasih atas segala kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tiada henti sejak awal hingga akhir perjalanan ini. Terimakasih telah menjadi sumber semangat terbesar dalam hidup penulis, yang selalu mendoakan dan meyakinkan penulis untuk tidak menyerah meskipun menghadapi banyak rintangan. Tanpa restu dan cinta tulus dari Ayah dan Ibu, karya ini tidak akan pernah terselesaikan. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada abang Syaiful dan adik-adik tersayang Bibah, Anggi, Dava dan Nayla, terima kasih karena telah menjadi sumber kebahagiaan dan pengingat bagi penulis untuk terus berjuang dengan senyuman.

Rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Ibu Prof. Tuty Anggraini, S.TP., M.P., Ph.D. selaku pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Ir. Novizar, M.Si. selaku pembimbing II, yang dengan penuh kesabaran dan ketelitian telah membimbing, memberikan arahan, saran, serta motivasi yang sangat berharga selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Bimbingan dan ilmu yang diberikan menjadi bekal berharga bagi penulis dalam mengembangkan diri di masa mendatang.

Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada teman-teman seperjuangan: Tuti, Padri, Widia dan Wulan yang selalu setia menemani dalam setiap langkah perjuangan, memberikan dukungan emosional, motivasi, serta tawa yang meringankan beban. Terima kasih atas kebersamaan, semangat, dan rasa saling memahami selama masa-masa sulit penyusunan skripsi ini. Tidak lupa, rasa terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada teman-teman KKN Koto Panjang yang telah menjadi bagian dari perjalanan penuh kenangan, kerja sama, dan pembelajaran hidup yang tak ternilai. Terima kasih atas pengalaman berharga dan kebersamaan yang penuh arti. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh teman ELYSIUM'21, yang selalu saling mendukung, berbagi ilmu, dan berjuang bersama sejak awal perkuliahan hingga akhir masa studi. Semangat dan kebersamaan kalian akan selalu menjadi kenangan indah dalam perjalanan ini.

Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri. Terima kasih telah berjuang sejauh ini, bertahan dalam setiap tekanan, dan terus melangkah meski sering merasa lelah. Terima kasih telah memilih untuk tidak menyerah dan terus percaya bahwa setiap usaha, sekecil apa pun, akan membawa hasil yang berarti.

BIODATA

Ilham Hamidi NST, lahir di Sipolu-polu, 11 Maret 2002 sebagai anak kedua dari enam bersaudara, dari Bapak Alm. Marah Dingin dan Ibu Rahmaini Ritonga. Pendidikan pada Sekolah Dasar (SD) di SDN 088 Panyabungan dan tamat pada tahun 2015, lalu menempuh Sekolah Lanjut Tengah Pertama (SLTP) di SMPN 1 Panyabungan dan tamat pada tahun 2018. Kemudian menempuh Sekolah Lanjut Tingkat Atas (SLTA) di MAN 1 MADINA dan tamat pada tahun 2021. Di tahun 2021, penulis melanjutkan Pendidikan Strata 1 di Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Selama masa studi, penulis aktif dalam beberapa organisasi dan kepanitiaan tingkat Fakultas dan Universitas. Penulis juga telah menyelesaikan PKL (Praktek Kerja Lapangan) di PT. Perkebunan Nusantara IV Danau Kembar pada tahun 2024 di Kabupaten Solok, serta melakukan pengabdian pada Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Nagari Koto Panjang, Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam, Sumatera Barat pada tahun 2024.

Padang, November 2025

I.H.N

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan pada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Kualitas Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) Dari Berbagai Daerah Sentra Penghasil Nira Di Sumatra Barat**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Andalas Padang.

Dalam proses panjang ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Almarhum Ayahanda Marah Dingin dan Ibunda Rahmaini Ritonga, atas segala cinta, pengorbanan, doa, dan dukungan yang tak terhingga.
2. Ibu Prof. Tuty Anggraini, S.T.P, M.P, Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Ir. Novizar M.Si selaku dosen pembimbing II segala bimbingan, arahan, ilmu, dan kesabaran yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Saudara-saudara penulis yaitu Syaiful, Bibah, Anggi, Dava, dan Nayla, atas segala bentuk dukungan dan semangat yang selalu menyertai.
4. Bapak M.Nuh Nasution, Affandi Nasution, dan seluruh keluarga serta kerabat di kampung yang telah memberikan dukungan moral maupun materil selama pembuatan skripsi ini.
5. Tuti Ainisyah S.TP dan juga keluarga besar Tuti yang selalu menemani dan tak pernah lelah untuk membantu disetiap langkah dalam pengerjaan Skripsi ini.
6. Widia Sahara Junita Putri S.TP, Raja Darmawulan S.TP dan Padriansyah Lubis S.TP teman seperjuangan yang

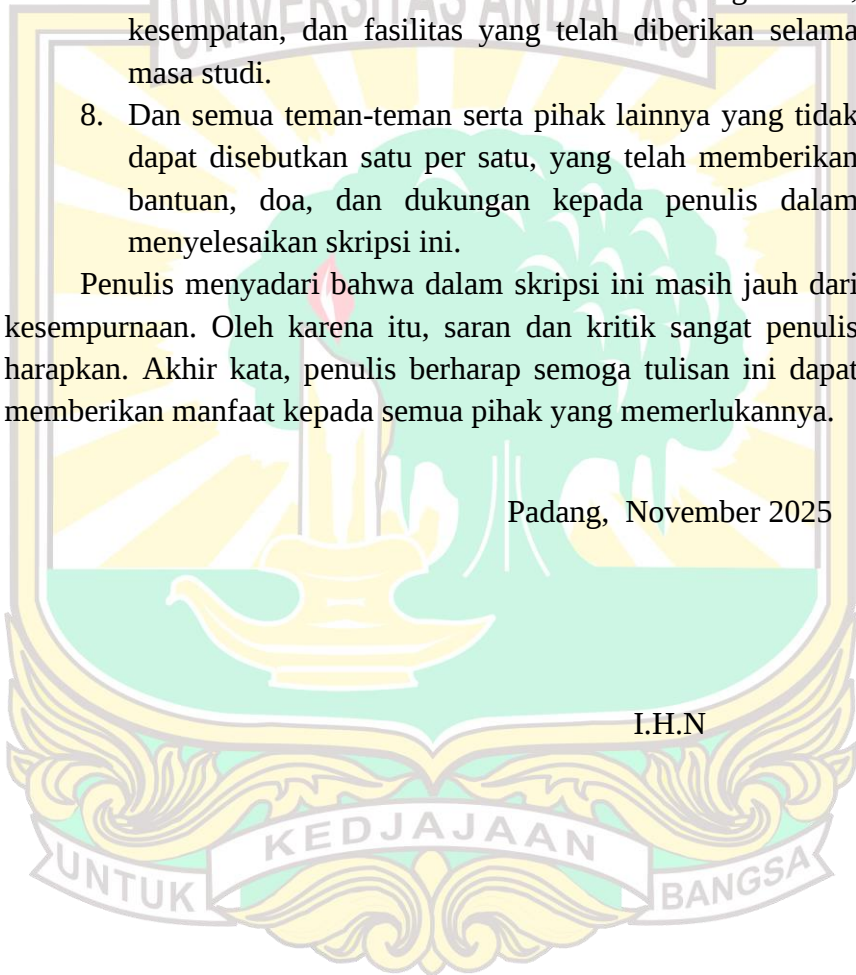
telah menemani proses perjalanan akademik penulis selama empat tahun dalam suka maupun duka serta selalu menjadi reminder untuk mengejar gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

7. Seluruh dosen dan staf Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Andalas atas segala ilmu, kesempatan, dan fasilitas yang telah diberikan selama masa studi.
8. Dan semua teman-teman serta pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, doa, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya.

Padang, November 2025

I.H.N



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Manfaat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Aren.....	6
2.2 Nira.....	7
2.2.1 Manfaat Nira Aren	9
2.3 Produk Nira Aren	9
2.3.1 Gula Semut.....	9
2.3.2 Gula Merah.....	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.2.1 Alat.....	13
3.2.2 Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Persiapan Bahan Baku.....	14
3.4 Metode Analisis	15
3.4.1 Analisis Fisik.....	15

3.4.1.1 Analisis Total Gula Metode Refraktometri (Sulaeman <i>et al.</i> , 1995)	15
3.4.1.2 Analisis Warna (Andarwulan <i>et al.</i> , 2011)	15
3.4.2 Analisis Kimia.....	16
3.4.2.1 Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ (Modifikasi Blois, 1958)	16
3.4.2.2 Analisis Total Fenolik (Wang <i>et al.</i> , 2000).....	18
3.4.2.3 Analisis Derajat Keasaman (pH) (Yenrina, 2015).....	18
3.4.3 Analisis Metabolit.....	18
3.4.3.1 Analisis Fourier Transform Infra Red Spectroscopy (Victor, 2015).....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Daerah Sentra Penghasil Nira Aren	19
4.1.1 Kabupaten Agam.....	19
4.1.2 Kabupaten Dharmasraya	19
4.1.3 Kabupaten Lima Puluh Kota.....	20
4.1.4 Kabupaten Pasaman Barat	21
4.1.5 Kabupaten Solok Selatan	22
4. Kabupaten Tanah Datar.....	22
4.2 Analisis Fisik.....	23
4.2.1 Analisis Total Gula	23
4.2.2 Analisis Warna	26
4.3 Analisis Kimia.....	29
4.3.1 Analisis Aktivitas Antioksidan IC ₅₀	29
4.3.2 Analisis Total Fenolik.....	30
4.3.3 Analisis Derajat Keasaman (pH).....	32

4.4 Analisis Metabolit	33
4.4.1 Analisis <i>Fourier Transform Infra Red Spectroscopy</i> (FT-IR)	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Aren (Arenga pinnata Merr).....	6
2. Nira Aren.....	8
3. Gula Semut.....	10
4. Gula Merah/ Aren Cetak.....	12
5. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Agam..	19
6. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Dharmasraya	20
7. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Lima Puluh Kota (a) Akabiluru, (b) Taeh Bukik.....	21
8. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Pasaman Barat	21
9. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Solok Selatan.....	22
10. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Tanah Datar	23
11. Grafik Total Gula Nira Aren	25
12. FT-IR Nira Aren.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Nira	8
2. Syarat Mutu Gula Palma atau Gula Semut (SNI 3743:2021) ..	10
3. Syarat Mutu Gula Palma Atau Gula Merah (Sni 3743:2021) ..	11
4. Lokasi Pengambilan Sampel Nira Aren.....	13
5. Parameter Warna Berdasarkan Nilai ⁰ Hue.....	16
6. Total Gula Nira Aren	23
7. Analisis Warna Nira Aren.....	26
8. Hasil Analisis Antioksidan IC ₅₀ Nira Aren.....	29
9 Nilai Total Fenolik	31
10 Nilai pH Nira Aren.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Dokumentasi Penelitian	45
---------------------------------	----



ANALISIS KUALITAS NIRA AREN (*Arenga pinnata* Merr) DARI BERBAGAI DAERAH SENTRA PENGHASIL NIRA DI SUMATRA BARAT

Ilham Hamidi NST, Tuty Anggraini, Novizar Nazir

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu nira aren (*Arenga pinnata* Merr) yang berasal dari tujuh daerah sentra penghasil di Provinsi Sumatra Barat berdasarkan parameter fisik, kimia, dan metabolit. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa sebagian besar sampel menunjukkan kadar gula yang hampir sama. Seluruh sampel menunjukkan warna dalam rentang yellow red dengan nilai °Hue antara 75,21 hingga 88,72, serta nilai pH yang bervariasi antara 5,47 hingga 6,82. Spektrum FT-IR menunjukkan kemiripan profil senyawa organik pada seluruh sampel, dengan keberadaan gugus fungsi -OH, C=O, C-O, dan C-H. Aktivitas antioksidan tertinggi berdasarkan nilai IC₅₀ terendah terdapat pada sampel TB_C 56,21 ppm, sedangkan kandungan total fenolik tertinggi tercatat pada sampel TLM_A 5,71 mg GAE/g.

Kata kunci: nira aren, kualitas, sumatra barat, total gula, antioksidan, ft-ir, total fenolik.

ANALYSIS OF THE QUALITY OF PALM SUPPRESS NIRA (*Arenga pinnata* Merr) FROM VARIOUS PALM SUPPRESS PRODUCING AREAS IN WEST SUMATRA

Ilham Hamidi NST, Tuty Anggraini, Novizar Nazir

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the quality of palm sap (*Arenga pinnata* Merr) collected from seven major production areas in West Sumatra Province based on physical, chemical, and metabolite parameters. The analysis revealed that most samples exhibited similar sugar content. All samples showed colors within the yellow-red range, with °Hue values between 75.21 and 88.72, and pH values ranging from 5.47 to 6.82. The FT-IR spectra indicated similar profiles of organic compounds across all samples, showing the presence of functional groups such as –OH, C=O, C–O, and C–H. The highest antioxidant activity, indicated by the lowest IC₅₀ value, was observed in sample TBC (56.21 ppm), while the highest total phenolic content was recorded in sample TLMA (5.71 mg GAE/g).

Keywords: aren sap, quality, west sumatra, total sugar, antioxidant, ft-ir, total phenolic content.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nira adalah cairan manis yang berasal dari pohon-pohon palma, seperti aren, kelapa, nipah, siwalan dan lainnya. Cairan ini dihasilkan melalui penyadapan batang atau bunga pohon palma yang biasanya digunakan sebagai bahan baku untuk berbagai produk makanan dan minuman, termasuk gula kelapa, gula semut, dan minuman fermentasi seperti tuak. Nira mengandung akan gula alami serta tinggi antioksidan dan nutrisi lainnya. Nira aren sering dianggap sebagai minuman sehat yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia seperti mencegah dari penyakit kronis termasuk jantung dan dan kanker (Sarkar *et al.*, 2023). Menurut (Imraan *et al.*, 2023).

Nira aren menawarkan banyak manfaat kesehatan yang signifikan. Kandungan asam sitrat di dalamnya berfungsi sebagai antioksidan yang sangat efektif dalam melawan radikal bebas. Selain itu, nira aren juga mengandung mengandung karbohidrat, lemak, dan protein, menjadikannya sumber energi yang sangat baik (Setiawan, 2020). Nira aren juga memiliki sifat pencahar alami dan dapat digunakan untuk mengobati sariawan (Nuryanti *et al.*, 2015). Dengan demikian, nira aren tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan lainnya melalui sifat antioksidan dan kemampuannya mengatasi masalah pencernaan serta sariawan.

Secara umum, kandungan nira aren yang disadap dari bunga tanaman aren terdiri dari 80% air, 10-15% gula total, serta asam amino, vitamin, dan mineral (Saputro *et al.*, 2019). Sukrosa merupakan gula yang paling dominan dalam nira aren, diikuti oleh glukosa, fruktosa, inositol, dan rafinosa dalam jumlah yang lebih kecil. Kandungan nutrisi nira aren bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti jenis tanaman, wilayah geografis, dan metode

penyadapan yang digunakan (Sarkar *et al.*, 2023). Tanaman aren dapat tumbuh dengan baik di antara pohon-pohon lain dan semak-semak, di dataran, lereng bukit, lembah, dan pegunungan (Astuti & Astuti, 2023).

Menurut Safari dalam Marsigit, (2005) kualitas nira aren yang baik adalah nira dengan kadar brix dan pH yang berada pada kisaran tertentu agar dapat diolah menjadi gula aren. pH nira idealnya berada dalam rentang 6–7,5, dengan kadar brix lebih dari 17%. Nira diketahui mudah rusak, sehingga harus segera diolah setelah disadap untuk mencegah kerusakan atau kehilangan gula yang ditunjukkan oleh penurunan pH akibat fermentasi. Konsistensi kualitas nira dari waktu ke waktu juga penting untuk memastikan hasil olahan yang konsisten. Pengendalian proses produksi dan pemantauan secara teratur dapat membantu menjaga kualitas nira (Adisetnya *et al.*, 2023).

Hadi *et al.*, (2024) juga memperlihatkan bahwa kualitas nira aren dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti iklim, kondisi tanah, dan praktik pertanian yang diterapkan. Misalnya, tanaman aren yang ditanam di daerah dengan curah hujan tinggi dan tanah yang subur akan menghasilkan nira dengan kualitas yang lebih baik. Selain itu, metode penyadapan yang tepat, seperti penggunaan alat yang bersih dan penanganan yang higienis, dapat membantu mempertahankan kemurnian dan kualitas nira (Wahyuni *et al.*, 2021).

Menurut Noprizal, Anwar and Rozen (2023) nira yang ideal untuk diolah sebaiknya memiliki tingkat kemurnian yang tinggi, bebas dari kontaminan seperti debu, mikroorganisme patogen, dan zat asing lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas proses pengolahan. Kandungan nira yang bersih dan murni memastikan hasil akhir yang optimal, mengurangi risiko fermentasi yang tidak diinginkan, serta mempertahankan cita rasa dan aroma khas yang diharapkan. Nira merupakan cairan manis yang diperoleh dari tandan pohon kelapa atau aren (*Arenga pinnata*). Dengan

kandungan glukosa yang tinggi, nira kerap dimanfaatkan oleh masyarakat untuk diolah menjadi gula tradisional (Mussa, 2014).

Salah satu produk yang diolah dengan bahan baku nira aren adalah gula merah. Gula merah memiliki beberapa kelebihan seperti rasa yang khas dan indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan gula putih (Puspitasari *et al.*, 2021). Karna alasan tersebut, gula merah menjadi pilihan yang lebih baik bagi penderita diabetes dan mereka yang peduli dengan kesehatan. (Faizah *et al.*, 2023).

Nira aren juga bisa diolah menjadi gula dan sumber kalori yang sangat baik sebagai pemanis yang aman untuk dikonsumsi oleh semua kalangan seperti gula semut. Gula semut adalah gula bubuk atau kristal yang rendah kalori. Gula ini dibuat dari nira aren segar yang dimasak hingga mencapai kekentalan yang tepat, lalu diproses menjadi kristal hingga berbentuk serbuk (Albaar *et al.*, 2020). Gula semut merupakan salah satu jenis gula alternatif rendah kalori yang populer seiring dengan meningkatnya kesadaran kesehatan dan kebutuhan akan bahan pangan yang lebih sehat. Gula semut dihasilkan dari nira aren segar yang dipanaskan hingga mencapai kekentalan tertentu sebelum dikristalkan menjadi serbuk. Proses ini menghasilkan gula yang tidak hanya manis, tetapi juga memiliki nilai gizi yang tinggi sehingga bisa menjadi alternatif pengganti gula tebu (Pratama *et al.*, 2020).

Kualitas nira aren sangat mempengaruhi kualitas produk gula merah maupun gula semut yang akan dihasilkan. Di Sumatera Barat terdapat beberapa daerah yang dianggap sebagai daerah sentra penghasil nira aren diantaranya Nagari Koto Malintang, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, Nagari Sungai Duo, Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya , Nagari Lubuk Gadang, Kecamatan Sangir, Kabupaten Solok Selatan, Nagari Pauh Sangik, Kecamatan Akabiluru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Nagari Taeh Bukik, Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota, Nagari Andaleh Baruih Bukik, Kecamatan Sungayang,

Kabupaten Tanah Datar, Nagari Sinuruik, Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat. Alasan dianggapnya daerah-daerah ini sebagai sentra penghasil nira aren karna faktor alam serta keterampilan masyarakat dalam menghasilkan nira aren dari berbagai daerah ini, sehingga dianggap sebagai sentra penghasil nira aren di Sumatra Barat.

Berdasarkan data geografis dari berbagai daerah sentra penghasil nira di Sumatra Barat diketahui berbeda (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, 2023). Dimana, letak geografis ini juga akan mempengaruhi iklim yang ada pada daerah tersebut. Secara umum daerah-daerah yang dekat dengan pegunungan atau dataran tinggi, cenderung memiliki curah hujan yang tinggi. Tanaman aren yang ditanam di daerah dengan curah hujan yang tinggi akan menghasilkan nira yang lebih baik (Hadi *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kualitas dari nira aren yang didapatkan pada beberapa daerah sentra penghasil nira aren di Sumatra Barat. Oleh karena itu penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kualitas Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) dari Berbagai Daerah Sentra Penghasil Nira di Sumatra Barat”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi kualitas nira aren dari berbagai daerah sentra penghasil nira di Sumatra Barat.
2. Mengetahui kualitas terbaik nira aren dari berbagai daerah sentra penghasil nira di Sumatra Barat.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai kualitas dan komposisi nira aren dari berbagai daerah sentra penghasil nira di Sumatra Barat.
2. Membantu para perajin nira untuk meningkatkan mutu hasil sadapan nira aren dan memperkuat potensi ekonomi lokal berbasis bahan dasar nira aren di Sumatra Barat.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aren

Tanaman aren (*Arenga pinnata*), yang juga dikenal sebagai enau, memiliki potensi besar dalam konteks perkebunan. Produk utamanya adalah nira aren, cairan yang diperoleh dari penyadapan bunga jantan tanaman ini. Nira tersebut dapat dijadikan bahan untuk berbagai produk seperti gula cair, gula merah, minuman, cuka, dan alkohol (Sebayang, 2016). Selain itu, bagian lain dari tanaman aren juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan produk makanan seperti kolang-kaling dari buah betina, serta tepung aren dari empelur batang tanaman yang digunakan dalam pembuatan kue, roti, dan biskuit (Sukmana *et al.*, 2022). Adapun gambar tanaman aren dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Aren (*Arenga pinnata* Merr)
(Sumber Kompas.com)

Taksonomi tanaman aren adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Division : *Spermatophyta*
Subdivision : *Angiospermae*
Class : *Monocotyledonae*
Ordo : *Spadicitlorae*
Family : *Palmae*
Genus : *Arenga*
Species : *Arenga pinnata* Merr

Sebagai hasil hutan bukan kayu, masyarakat dapat memanfaatkan berbagai bagian dari pohon aren seperti akar, batang, daun, ijuk, nira, pati dan buah (Gunawan *et al.*, 2017). Namun aren umumnya dikenal sebagai tanaman pangan yang menghasilkan komoditas pati (karbohidrat), seperti tepung, gula aren, hingga buah (kolang-kaling). Tanaman aren memiliki beberapa kriteria panen dimana umumnya umur tanaman aren yang siap untuk dilakukan pemanenan nira adalah pada usia 7-10 tahun dengan produksi air nira mencapai 10-15 liter/hari dan dapat memproduksi nira dalam beberapa tahun (Victor, 2015).

2.2 Nira

Nira aren adalah cairan berwarna kuning pucat hingga bening yang diperoleh melalui proses penyadapan air tandan bunga tanaman aren. Nira tidak berwarna, berbau harum, dan manis (Setiawan, 2020). Pada umumnya, nira aren mengandung karbohidrat, protein, lemak, dan air. Nira aren dapat diolah menjadi gula yang merupakan sumber kalori yang baik dan aman untuk dikonsumsi oleh berbagai kalangan. Adapun gambar nira aren dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nira Aren
(Sumber : Darma, Asysyuura and Angka, 2023)

Komposisi nira aren berdasarkan data yang didapatkan dari penelitian (Barlina *et al.*, 2020) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nira

Zat Gizi	Kandungan (%)
Kadar Air	87,20
Gula	11,28
Protein	0,20
Lemak	0,20
Mineral	0,24

Sumber : (Barlina *et al.*, 2020)

Dari kandungan yang dimilikinya, nira aren sering kali digunakan sebagai bahan pemanis untuk berbagai produk minuman dan makanan, ataupun dikonsumsi secara langsung sebagai minuman segar. Nira aren juga mengandung berbagai asam amino seperti glutamat, treonin, aspartat, dan serin sebagai asam amino utama. Selain itu, nira juga mengandung vitamin C, vitamin B kompleks, dan senyawa fenolik yang bertindak sebagai antioksidan penting. Mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi juga ditemukan dalam nira. Senyawa volatil dalam nira termasuk ester, hidrokarbon aromatik, keton alifatik, alkohol, asam, dan senyawa heterosiklik. Selama produksi gula aren, beberapa senyawa volatil ini

menghilang. Secara keseluruhan, nira aren adalah sumber nutrisi yang mengandung dan bermanfaat bagi kesehatan (Saputro *et al.*, 2019).

2.2.1 Manfaat Nira Aren

Nira aren memiliki indeks glikemik rendah, yaitu 35,56. Hal ini menjadikan nira aren sebagai pilihan minuman alternatif yang dapat membantu menjaga kadar gula darah (Solang *et al.*, 2020). Di dalam nira aren, terkandung vitamin C serta kalsium yang berperan terhadap proses metabolisme glukosa, dimana keduanya mendukung kerja enzim glukokinase yang berfungsi mengatur konversi glukosa dalam sel.

Selain itu, nira aren juga mengandung serat dan asam askorbat, yang bermanfaat untuk memperlancar pencernaan dan mengurangi kemungkinan terjadinya sembelit (Yamani *et al.*, 2024). Nira aren juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan baku pembuatan gula dan minuman fermentasi, yang berperan penting dalam meningkatkan perekonomian masyarakat lokal (Surya *et al.*, 2018).

2.3 Produk Nira Aren

2.3.1 Gula Semut

Menurut SNI 3743:2021 gula semut adalah hasil dari pengolahan air nira pohon palma dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan lain yang diolah dalam bentuk serbuk/kristal. Berikut ini syarat mutu standar gula semut atau gula palma yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Gula Palma atau Gula Semut (SNI 3743:2021)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Ukuran Partikel	Mm	Maks 1,41
2	Kadar Abu	Fraksi massa, %	Maks 2,5
3	Kadar Air	Fraksi massa, %	Maks 3,0
4	Gula Reduksi	Fraksi massa, %	Maks 3,0
5	Gula (sakarosa)	Fraksi massa, %	80 - 93

Sumber: Standar SNI (3743 :2021)

Gula semut adalah gula aren berbentuk bubuk atau butiran halus seperti pasir yang berasal dari nira atau gula merah. Dinamakan gula semut karena butirannya yang menyerupai semut. Proses pembuatannya dimulai dengan memasak nira aren segar hingga mencapai kekentalan yang pas, kemudian diproses menjadi kristal dan akhirnya diubah menjadi serbuk (Albaar *et al.*, 2020). Adapun gambar gula semut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gula Semut
(Sumber : Sastro and Rusdiana, 2022)

Permintaan terhadap gula semut terus meningkat seiring waktu. Dalam konteks industri kreatif, produksi gula semut memiliki prospek yang cerah dan berpotensi untuk terus berkembang (Zazilah & Rusmawan, 2021). Selama proses fermentasi nira, terjadi penurunan yang cepat dalam kandungan gula, sementara asam asetat dan laktat cenderung meningkat. Perubahan ini dapat dikenali dari penurunan pH dan kadar gula

dalam nira digunakan dalam pembuatan gula semut (Wilberta *et al.*, 2021).

2.3.2 Gula Merah

Berdasarkan SNI 3743:2021 gula semut adalah hasil dari pengolahan air nira pohon palma dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan lain yang diolah dalam bentuk serbuk/kristal. Berikut ini syarat mutu standar gula semut atau gula palma yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Gula Palma Atau Gula Merah (Sni 3743:2021)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Bahan Tidak Larut dalam Air	Fraksi massa, %	Maks 1,0
2	Kadar Abu	Fraksi massa, %	Maks 2,5
3	Kadar Air	Fraksi massa, %	Maks 10
4	Gula Reduksi	Fraksi massa, %	Maks 5,0
5	Gula (sakarosa)	Fraksi massa, %	70 - 85

Sumber : Standar SNI (3743 :2021)

Gula merah adalah gula cetak yang didapatkan dengan memasak nira aren pada suhu tertentu sehingga mengental seperti gulali, lalu dicetak dalam cetakan berbentuk setengah lingkaran (Assah & Makalalag, 2021). Gula merah yang diproses secara tradisional memiliki bentuk padat dan keras, sehingga konsumen perlu memotong atau mengirisnya dan melarutkannya terlebih dahulu sebelum digunakan. Adapun gambar gula merah/aren cetak dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gula Merah/ Aren Cetak
(Sumber : A'yunin, Natawijaya and Suhartono, 2022)

Gula merah mengandung berbagai nutrisi penting, seperti antioksidan, mineral dan serat yang dapat digunakan sebagai sumber energi dan bermanfaat pada kesehatan manusia terutama bagi penderita diabetes (Widodo *et al.*, 2024). Gula aren dan gula semut diproses dengan metode yang serupa. Namun, meskipun memiliki konsep pengolahan yang sama, terdapat perbedaan dalam tahap pemrosesan setelah nira kental diperoleh. Pada gula semut, proses dilanjutkan dengan pendinginan dan pengkristalan, sementara pada gula aren, dilakukan tahap pencetakan selanjutnya (Haris & Ridwan, 2020).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025 sampai dengan April 2025. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Biokimia Hasil Pertanian dan Gizi Pangan, Laboratorium Instrumentasi Pusat, Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Andalas serta di berbagai daerah sentra penghasil nira aren di sumatra barat..

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cool box Marvel Coolers, pH meter, Refraktometer ATC Digital 0-80%, Ultrasonic Bath, Hot Plate, Vortex, Tabung Reaksi, Mikropipet, Kertas Saring, Gelas Ukur 10 ml dan 100 ml, Timbangan Digital, Erlenmeyer, dan Spektrofotometer Cary 8454 UV -Vis, Spektrofotometer HunterLab ColorFlex EZ dan Fourier Transform InfraRed Spectroscopy.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira aren yang berasal dari beberapa daerah di Sumatra Barat yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Lokasi Pengambilan Sampel Nira Aren

NO	Kabupaten	Kecamatan	Nagari	Kode Sampel
1.	Agam	Tanjung Raya	Koto Malintang	MNJ
2.	Dharmasraya	Sitiung	Sungai Duo	DMS
3.	Lima Puluh Kota	Akabiluru	Pauh Sangik	AKAB
4.	Pasaman Barat	Payakumbuh	Taeh Bukik	TB
5.	Solok Selatan	Talamau	Sinuruik	TLM
		Sangir	Lubuk Gadang	SSL

Kemudian bahan kimia yang digunakan adalah larutan Buffer pH 7 dan 4, aquades, DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), Folin-Ciocalteu, Etanol 95% dan KBr (Kalium bromida).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode komparatif-deskriptif untuk mengetahui karakteristik kualitas nira aren yang didapatkan dari beberapa daerah sentra penghasil nira aren secara mendetail. Dimana hasil dari penelitian akan menyajikan data-data dalam bentuk tabel dan diagram mengenai kualitas nira aren dari beberapa daerah sentra penghasil nira aren di Sumatera Barat.

3.3.1 Persiapan Bahan Baku

Proses persiapan bahan baku yang dilakukan mencakup penyadapan, penampungan, penyaringan dan penyimpanan nira aren sebelum dilakukan analisis. Nira diperoleh dari petani yang melakukan penyadapan setiap pagi dan sore. Selama penyadapan, nira ditampung dalam bambu tua yang diikat dengan tali pada pelepah. Nira yang disadap pada sore hari akan dipanen pada pagi hari, dan sebaliknya. Setelah itu, dilakukan penyaringan untuk menghilangkan kotoran yang terbawa, seperti ranting, daun, dan kotoran lainnya (Diniyah *et al.*, 2012). Nira yang digunakan dalam analisis penelitian adalah nira yang disadap pagi hari.

Nira yang sudah disaring dimasukkan ke masing-masing centrifuge tube 50 ml yang sudah diberikan label kemudian disimpan di dalam cool box yang berisi pecahan es batu. Nira yang sudah dimasukkan ke dalam cool box nantinya akan dipindahkan ke dalam freezer yang ada dalam laboratorium sebelum dilakukan analisis. Tujuan dari penyimpanan nira pada suhu rendah yaitu untuk memperlambat proses fermentasi. Suhu beku mengurangi

kecepatan reaksi pertumbuhan mikroba yang dapat merusak kandungan nira (Zahara *et al.*, 2024). Untuk cool box yang berisi pecahan es batu selalu diganti tiap 1 jam perjalanan atau setiap ketemu perkampungan yang menjual es batu selama rentang waktu 1 jam tersebut.

3.4 Metode Analisis

3.4.1 Analisis Fisik

3.4.1.1 Analisis Total Gula Metode Refraktometri (Sulaeman *et al.*, 1995)

Metode refraktofotometri dipilih karena efektif untuk menganalisis sampel dengan konsentrasi gula tinggi, sehingga sangat cocok untuk mengukur kadar total gula dalam nira aren. Langkah pertama adalah membersihkan prisma refraktofotometer menggunakan kertas lensa atau tisu, kemudian teteskan sampel menggunakan pipet tetes pada permukaan prisma dan tutup dengan hati-hati. Hasil pengukuran kadar total gula akan ditunjukkan dalam satuan Brix, yang mencerminkan persentase total gula dalam larutan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, pengukuran harus dilakukan beberapa kali.

3.4.1.2 Analisis Warna (Andarwulan *et al.*, 2011)

Pengujian warna dilakukan dengan mengukur nilai L^* , a^* , dan b^* menggunakan colorimeter (Hunter Lab). Nilai L^* menunjukkan tingkat kecerahan dengan rentang 0 hingga 100, di mana nilai lebih rendah menunjukkan warna yang lebih gelap (hitam atau abu-abu), sedangkan nilai lebih tinggi menunjukkan warna yang lebih terang (putih). Semakin besar nilai L^* , semakin tinggi tingkat kecerahannya. Nilai a^* menggambarkan tingkat kemerahan atau kehijauan suatu sampel, sedangkan nilai b^* menunjukkan tingkat kebiruan hingga kekuningan. Sementara itu, chroma menunjukkan intensitas warna, dan hue menggambarkan proporsi warna yang terkandung dalam bahan.

Sebelum digunakan, colorimeter harus dikalibrasi dengan menempatkan sensor warna pada pelat kalibrasi berwarna putih. Untuk analisis, sampel sebanyak 5 ml disiapkan, lalu sensor warna diletakkan pada sampel untuk memperoleh nilai L^* , a^* , dan b^* . Pengukuran warna dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Warna} = 100 - [(100 - L^*) + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$$

Keterangan:

L :kecerahan warna nilai antara 0 sampai 100 merujuk pada warna hitam hingga putih

a :merujuk pada warna hijau sampai merah

$a (+)$ antara 1 sampai 100 untuk warna merah

$a (-)$ antara 0 sampai -80 untuk warna hijau

b merujuk pada warna biru sampai kuning

$b (+)$ antara 0 sampai 70 untuk warna kuning

$b (-)$ antara 0 sampai -80 untuk warna biru

^0Hue parameter kisaran warna

Parameter warna berdasarkan nilai ^0Hue dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter Warna Berdasarkan Nilai ^0Hue

Warna	Nilai ^0Hue
Red	18-54
Yellow red	54-90
Yellow	90-126
Yellow green	126-162
Green	162-198
Blue green	198-234
Blue	234-270
Blue purple	270-306
Purple	306-342
Red purple	342

Sumber : (Andarwulan *et al.*, 2011)

3.4.2 Analisis Kimia

3.4.2.1 Aktivitas Antioksidan IC_{50} (Modifikasi Blois, 1958)

1. Pembuatan Larutan DPPH 0,2 mM

Untuk memulai analisis aktivitas antioksidan, langkah awal adalah menyiapkan larutan DPPH. Selanjutnya, masukkan 1 ml

sampel ke dalam tabung reaksi dan campurkan dengan 10 ml metanol. Setelah di-vortex dan direndam dalam ultrasonic bath selama 15 menit, ambil 1 ml dari campuran tersebut dan tambahkan dengan 9 ml metanol. Setelah sampel menjadi jernih, ambil 2 ml dan campurkan dengan 1 ml larutan DPPH yang telah disiapkan, yaitu larutan DPPH 0,2 mM yang terbuat dari 0,0154 mg serbuk DPPH larut dalam 100 mL metanol.

2. Pembuatan Larutan Blanko

Dimasukkan 1 ml larutan DPPH 0,2 mM ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 2 ml methanol p.a. Aduk sampai larutan homogen dan biarkan bereaksi selama 15 menit dalam kegelapan. Setelah itu, ukur serapan gelombang pada panjang gelombang 517 nm untuk analisis lebih lanjut.

3. Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Konsentrasi 100 ppm

Dilarutkan 1 g dalam methanol dalam labu takar berukuran 10 ml, dan methanol ditambahkan hingga mencapai tanda batas. Larutan kemudian didiamkan dalam ultrasonic bath selama 15 menit. Setelah itu, larutan disaring dan dilakukan pengenceran sebanyak 3 kali hingga mencapai konsentrasi 100 ppm.

4. Pengukuran Serapan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Masing-masing konsentrasi larutan uji diambil sebanyak 2 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Larutan DPPH 0,1 mM ditambahkan sebanyak 1 ml lalu didiamkan selama 15 menit. Lalu serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

5. Penentuan Persen Inhibisi

Aktivitas Antioksidan dapat dihitung melalui persen inhibisi yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas antioksidan \%} = \frac{\text{Abs kontrol} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs kontrol}} \times 100\%$$

Nilai konsentrasi sampel dan persen inhibisi diplot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linear. Persamaan regresi linear yang diperoleh dalam bentuk persamaan $y = a + bx$, digunakan untuk mencari nilai IC_{50} (Inhibitor

Concentration 50%) dari masing-masing sampel dengan menyatakan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh merupakan nilai IC_{50} .

3.4.2.2 Analisis Total Fenolik (Wang *et al.*, 2000)

Kandungan total polifenol dalam sampel dianalisis menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, diikuti dengan penambahan 2 ml aquades, 1 ml reagen Folin-Ciocalteu (50%), dan 1 ml Na_2CO_3 (7,5%). Campuran ini diaduk secara homogen menggunakan vortex dan dibiarkan bereaksi dalam kondisi gelap dengan dibungkus aluminium foil selama 60 menit. Selanjutnya, absorbansi diukur pada panjang gelombang 725 nm untuk menentukan kandungan total polifenol dalam satuan mg GAE/g.

3.4.2.3 Analisis Derajat Keasaman (pH) (Yenrina, 2015)

Pengukuran pH digunakan untuk mengukur analisis pH. Setelah suhu sampel ditentukan, atur pH meter ke suhu tersebut. Setelah dinyalakan, pengukur pH dibiarkan selama 15 hingga 30 menit hingga stabil. Elektroda dibersihkan dengan air suling (jika menggunakan air suling, elektroda dilap pakai tisu hingga kering). Setelah mencelupkan elektroda pengukur pH ke dalam sampel, perangkat diatur. Diperlukan beberapa waktu agar elektroda menjadi stabil saat dicelupkan. Dicatat berapa pH sampel.

3.4.3 Analisis Metabolit

3.4.3.1 Analisis Fourier Transform Infra Red Spectroscopy (Victor, 2015)

Sampel nira aren dicampur dengan KBr dengan perbandingan 1 ml:99 mg. Setelah pelet KBr dan sampel dicampur dilanjutkan dengan analisis menggunakan FT-IR. Seluruh spektrum FT-IR diperoleh pada wilayah 4000 hingga 400 cm^{-1} dengan resolusi spektral 4 cm^{-1} sehingga diperoleh profiling metabolit.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daerah Sentra Penghasil Nira Aren

4.1.1 Kabupaten Agam

Secara umum Kabupaten Agam terletak di $00^{\circ}02''$ LS - $00^{\circ}29''$ LS, dan $99^{\circ}52''$ BT - $100^{\circ}33''$ BT (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, 2023). Kabupaten Agam merupakan salah satu daerah sentra penghasil nira aren tepatnya di Kecamatan Tanjung Raya Nagari Koto Malintang. Jarak tempuh dari daerah sentra ke laboratorium memakan waktu kurang lebih 3 jam perjalanan menggunakan sepeda motor. Adapun jumlah pohon untuk pengambilan sampel yang dianalisis adalah 1 pohon. Adapun peta perjalanan pengambilan sampel dari Kabupaten Agam dapat dilihat pada Gambar 5.

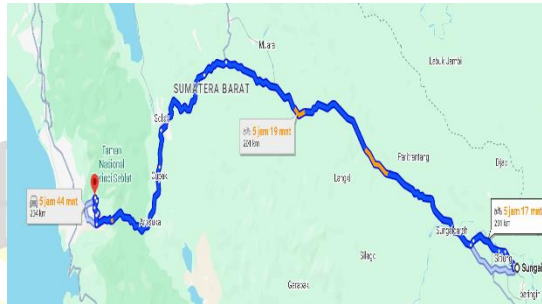


Gambar 5. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Agam

4.1.2 Kabupaten Dharmasraya

Secara umum Kabupaten Agam terletak di $0^{\circ}47''$ LS - $03^{\circ}42''$ LS dan $101^{\circ}09''$ BT - $101^{\circ}54''$ BT (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, 2023). Kabupaten Dharmasraya merupakan salah satu daerah sentra penghasil nira aren tepatnya di Kecamatan Sitiung Nagari Sungai Duo. Jarak tempuh dari daerah sentra ke laboratorium memakan waktu kurang lebih 6 jam perjalanan menggunakan sepeda motor. Adapun jumlah pohon untuk pengambilan sampel yang dianalisis adalah 2 pohon. Adapun

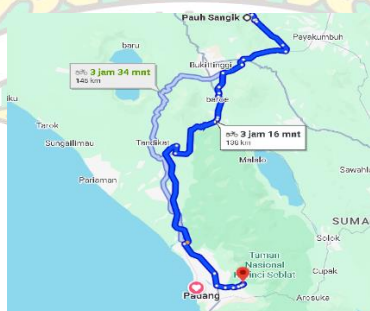
peta perjalanan pengambilan sampel dari Kabuapten Dharmasraya dapat dilihat pada Gambar 6.



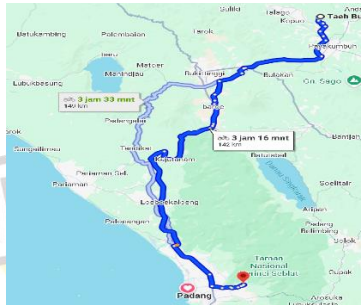
Gambar 6. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Dharmasraya

4.1.3 Kabupaten Lima Puluh Kota

Secara umum Kabupaten Lima Puluh Kota terletak di $0^{\circ}22''$ LU - $0^{\circ}23''$ LS dan $100^{\circ}16''$ BT - $100^{\circ}51''$ BT (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, 2023). Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu daerah sentra penghasil nira aren tepatnya di Kecamatan Akabiluru Nagari Pauh Sangik dan Kecamatan Payakumbuh Nagari Taeh Bukik. Jarak tempuh dari daerah sentra ke laboratorium memakan waktu kurang lebih 4 jam perjalanan menggunakan sepeda motor. Adapun jumlah pohon untuk pengambilan sampel yang dianalisis adalah untuk Kecamatan Akabiluru 2 pohon dan Kecamatan Payakumbuh 3 pohon. Adapun peta perjalanan pengambilan sampel dari Kabuapten Lima Puluh Kota dapat dilihat pada Gambar 7.



(a)

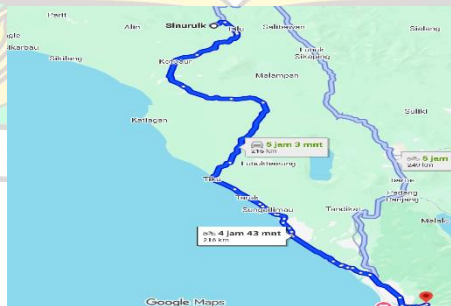


(b)

Gambar 7. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Lima Puluh Kota (a) Akabiluru, (b) Taeh Bukik

4.1.4 Kabupaten Pasaman Barat

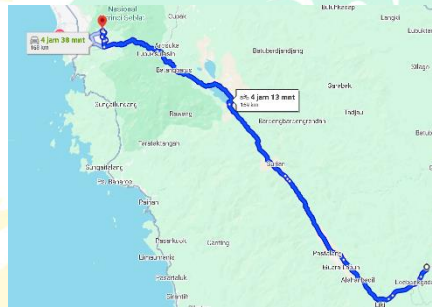
Secara umum Kabupaten Pasaman Barat terletak di $0^{\circ}30''$ LS - $00^{\circ}11''$ LS dan $99^{\circ}10''$ BT - $100^{\circ}04''$ BT (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, 2023). Kabupaten Pasaman Barat merupakan salah satu daerah sentra penghasil nira aren tepatnya di Kecamatan Talamau Nagari Sinuruik. Jarak tempuh dari daerah sentra ke laboratorium memakan waktu kurang lebih 5 jam perjalanan menggunakan sepeda motor. Adapun jumlah pohon untuk pengambilan sampel yang dianalisis adalah 2 pohon. Adapun peta perjalanan pengambilan sampel dari Kabuapten Pasaman Barat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Pasaman Barat

4.1.5 Kabupaten Solok Selatan

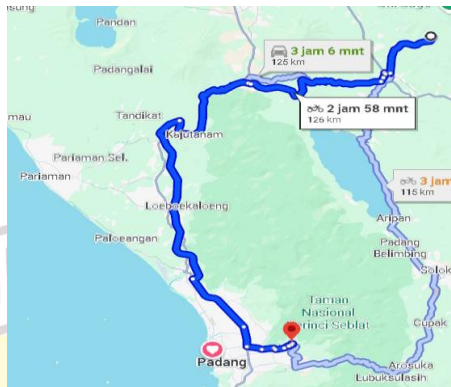
Secara umum Kabupaten Solok Selatan terletak di $0^{\circ}43''$ LS - $01^{\circ}43''$ LS dan $101^{\circ}01''$ BT - $101^{\circ}30''$ BT (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, 2023). Kabupaten Solok Selatan merupakan salah satu daerah sentra penghasil nira aren tepatnya di Kecamatan Sangir Nagari Lubuk Gadang. Jarak tempuh dari daerah sentra ke laboratorium memakan waktu kurang lebih 5 jam perjalanan menggunakan sepeda motor. Adapun jumlah pohon untuk pengambilan sampel yang dianalisis adalah 3 pohon. Adapun peta perjalanan pengambilan sampel dari Kabuapten Solok Selatan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Solok Selatan

4. Kabupaten Tanah Datar

Secara umum Kabupaten Tanah Datar terletak di 0°17" LS - 3°39" LS 100°19" BT - 100°51" BT (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, 2023). Kabupaten Tanah Datar merupakan salah satu daerah sentra penghasil nira aren tepatnya di Kecamatan Sungayang Nagari Andaleh Baruih Bukik. Jarak tempuh dari daerah sentra ke laboratorium memakan waktu kurang lebih 3 jam perjalanan menggunakan sepeda motor. Adapun jumlah pohon untuk pengambilan sampel yang dianalisis adalah 2 pohon. Adapun peta perjalanan pengambilan sampel dari Kabuapten Tanah Datar dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Peta Perjalanan Pengambilan Sampel dari Kabupaten Tanah Datar

4.2 Analisis Fisik

4.2.1 Analisis Total Gula

Nira aren, yang merupakan cairan hasil sadapan dari pohon aren (*Arenga pinnata*), memegang peranan krusial sebagai bahan dasar dalam produksi gula aren. Kualitas dan jumlah gula yang dihasilkan sangat bergantung pada seberapa banyak kandungan gula dalam nira. Data dari total gula nira aren yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 6.

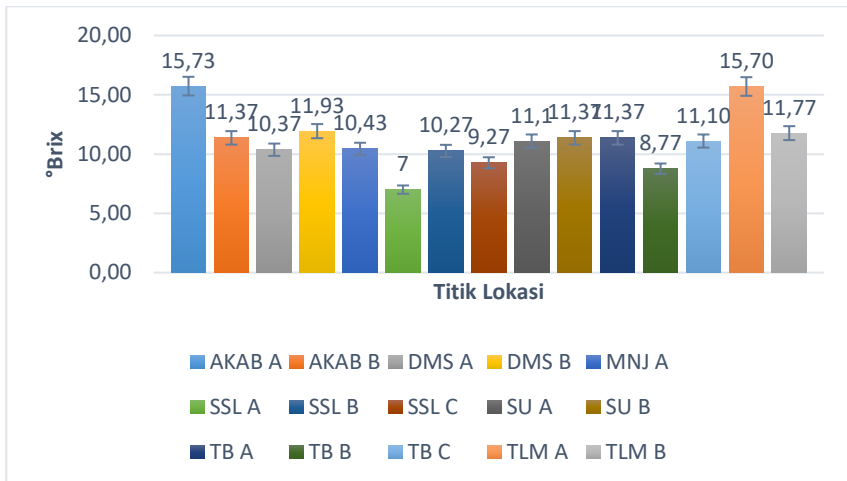
Tabel 6. Total Gula Nira Aren

Sampel	Nilai (°Brix) (Rata-rata) ± SD
AKAB _A	15,73 ± 1,02
AKAB _B	11,37 ± 0,93
DMS _A	10,37 ± 0,40
DMS _B	11,93 ± 0,81
MNJ _A	10,43 ± 0,40
SSL _A	7,00 ± 2,00
SSL _B	10,2 ± 1,10
Sampel	Nilai (°Brix) (Rata-rata) ± SD
SSL _C	9,27 ± 1,10

SU _A	11,10 ± 0,56
SU _B	11,37 ± 0,40
TB _A	11,37 ± 1,19
TB _B	8,77 ± 0,86
TB _C	11,10 ± 1,01
TLM _A	15,70 ± 1,13
TLM _B	11,77 ± 1,91

Nira aren yang mengandung akan kandungan gula merupakan substrat yang potensial untuk proses fermentasi. Dalam proses ini, gula yang terdapat pada nira akan diubah menjadi alkohol melalui aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan berbagai enzim fermentatif. Berdasarkan data total gula nira aren yang diperoleh dari berbagai daerah, proses fermentasi menunjukkan penurunan kadar gula secara signifikan seiring waktu. Penurunan ini terjadi karena sebagian besar gula dipecah dan dikonversi menjadi etanol dan asam organik oleh enzim-enzim yang dihasilkan selama proses fermentasi berlangsung (Alamsyah *et al.*, 2025).

Selama mobilisasi sampel ke laboratorium juga mempengaruhi total gula yang didapat, dimana semakin lama waktu tempuh dari lokasi pengambilan sampel maka akan semakin turun total gula yang didapatkan dari nira aren. Hal ini disebabkan karna proses fermentasi yang menyebabkan nira sangat mudah rusak. Adapun grafik total gula nira aren dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 11. Grafik Total Gula Nira Aren

Nilai kadar gula total dinyatakan dalam satuan °Brix (Berriel, 2018). Dalam praktik pengolahan, nira aren dengan °Brix di atas 17 dinilai dapat menghasilkan gula aren yang lebih optimal (Safari dalam Marsigit, 2005). Namun, berdasarkan data grafik yang ada, terlihat bahwa tidak satu pun sampel nira aren yang mencapai kadar °Brix ideal tersebut untuk diproses menjadi gula aren. Meskipun demikian pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Barlina (2016) menunjukkan bahwa °Brix nira aren yang dapat digunakan untuk pengolahan gula aren berkisar antara 12-13. Menariknya, kadar gula total nira aren pada sampel AKAB, DMS, dan TLM, yang ditemukan dalam studi ini, menunjukkan nilai yang mendekati 12 °Brix dan bahkan melebihi 13 °Brix. Penurunan kadar gula pada nira aren yang diamati kemungkinan besar disebabkan oleh proses fermentasi yang terjadi. Apabila nira aren tidak segera diolah setelah disadap, ia akan mengalami fermentasi, dan proses inilah yang secara signifikan menurunkan kandungan gula dalam nira aren (Wilberta, Sonya and Lydia, 2021). Untuk mengatasi hal ini, terdapat beberapa metode yang efektif untuk menghentikan proses fermentasi suatu produk, yaitu melalui pemanasan atau pembekuan. Pemanasan dapat dilakukan dengan metode

pasteurisasi pada rentang suhu 80-95 °C (Gusti *et al.*, 2016), sedangkan pembekuan dilakukan dengan tujuan membatasi aktivitas fermentasi oleh mikroba yang berpotensi merusak kandungan nira aren (Diniyah *et al.*, 2012). Pada penelitian ini cara yang dilakukan untuk mencegah terjadinya fermentasi pada nira aren yang didapatkan adalah dengan membekukan nira aren dengan menyimpannya pada suhu beku sebelum dilakukan analisis.

4.2.2 Analisis Warna

Pengujian warna pada nira aren dilakukan secara objektif menggunakan Hunterlab ColorFlex EZ Spectrophotometer. Alat ini mampu menghasilkan tiga parameter warna utama yang merepresentasikan karakteristik visual sampel, yaitu L* (lightness), yang menunjukkan tingkat kecerahan atau kegelapan; a*(redness), yang mengukur intensitas warna merah (nilai positif) atau hijau (nilai negatif); dan b*(yellowness), yang menunjukkan intensitas warna kuning (nilai positif) atau biru (nilai negatif). Data warna nira aren yang diperoleh dari analisis ini kemudian dapat diamati pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Warna Nira Aren

Sampel	L* ± SD	a* ± SD	b* ± SD	°Hue ± SD	DKW
AKAB _A	15,91±1,08	-0,08±0,02	-1,33±0,03	86,70±0,69	Yellow Red
AKAB _B	17,04±1,52	-0,14±0,03	-2,31±0,10	86,59±0,90	Yellow Red
DMS _A	15,40±0,70	-0,08±0,06	-2,07±0,41	87,77±1,32	Yellow Red
DMS _B	18,09±0,48	-0,11±0,02	-2,21±0,20	87,06±0,39	Yellow Red
MNJ _A	11,70±1,41	-0,05±0,04	-0,22±0,11	75,21±11,44	Yellow Red
SSL _A	17,09±3,66	-0,10±0,04	-1,16±0,45	84,91±0,25	Yellow Red
Sampel	L* ± SD	a* ± SD	b* ± SD	°Hue ± SD	DKW

SSL _B	15,86±2,10	-0,08±0,05	-0,68±0,48	78,25±11,18	Yellow Red
SSL _C	15,71±0,58	-0,05±0,03	-0,96±0,19	86,80±1,91	Yellow Red
SU _A	19,48±0,96	-0,19±0,05	-3,17±0,53	86,67±0,37	Yellow Red
SU _B	19,45±0,81	-0,16±0,02	-3,30±0,77	87,10±1,18	Yellow Red
TB _A	22,63±1,18	-0,14±0,06	-14,61±2,46 ^e	87,98±1,23	Yellow Red
TB _B	18,66±1,05	-0,07±0,02	-2,96±0,54	88,72±0,07	Yellow Red
TB _C	20,15±2,55	-0,21±0,04	-2,09±0,19	84,19±0,68	Yellow Red
TLM _A	20,88±1,16	-0,25±0,02	-2,75±0,37	84,78±0,32	Yellow Red
TLM _B	18,19±0,98	-0,11±0,03	-2,90±0,27	87,78±0,41	Yellow Red

Niali L^* menunjukkan kecerahan suatu warna. Nilainya berkisar dari 0 hingga 100, di mana 0 mengindikasikan warna sangat gelap (hitam) dan 100 menunjukkan warna sangat terang (putih). Semakin tinggi nilai L^* , semakin cerah warnanya. Nilai a^* merepresentasikan spektrum warna dari hijau ke merah. Rentang nilainya adalah dari -80 hingga 100. Nilai negatif menunjukkan nuansa hijau, sedangkan nilai positif menunjukkan nuansa merah. Semakin jauh dari nol (baik positif atau negatif), semakin kuat intensitas warna hijau atau merahnya. Nilai b^* menggambarkan spektrum warna dari biru ke kuning. Nilainya berkisar antara -70 hingga 70. Nilai negatif mengindikasikan nuansa biru, sementara nilai positif menunjukkan nuansa kuning. Sama seperti parameter a^* , semakin jauh nilainya dari nol, semakin dominan warna biru atau kuningnya.

Menurut Andarwulan, Kusnandar and Herawati (2011) nilai L^* (*lightness*) menunjukkan kecerahan dengan rentang 0 (gelap) hingga 100 (terang). Berdasarkan tabel 7, nilai L^* nira aren berkisar

antara 11,70 hingga 22,63, dengan nilai terendah terdapat pada sampel MNJ_A sebesar 11,70 dan tertinggi pada sampel TB_A sebesar 22,63. Nilai a^* (*redness*) memiliki kisaran nilai dari -80 hingga 100 yang menggambarkan spektrum warna dari hijau ke merah. Nilai a^* nira aren yang didapatkan berkisar antara -0,25 hingga -0,05 yang menggambarkan spektrum warna pada nira aren adalah warna hijau kemerahan. Nilai b^* (*yellowness*) memiliki kisaran nilai dari -70 hingga 70 yang menggambarkan spektrum warna dari biru ke kuning. Nilai b^* nira aren berkisar antara -14,61 hingga -0,22 yang menggambarkan spektrum warna biru kekuningan. Nilai $^{\circ}\text{Hue}$ nira aren yang didapatkan berkisar antara 75,21 hingga 88,72 dengan daerah kisaran warna (DKW) yaitu *Yellow Red*.

Warna nira aren yang berada dalam rentang yellow-red (nilai $^{\circ}\text{Hue}$ 75,21–88,72) merupakan hasil interaksi antara kandungan senyawa kimia alami dan perubahan ringan pascapanen yang terjadi setelah proses penyadapan. Salah satu penyebab utama pewarnaan ini adalah senyawa fenolik, seperti flavonoid dan tanin, yang secara alami memberikan warna dari kuning hingga kemerahan (Victor & Orsat, 2018). Kemudian, kemungkinan terjadinya fermentasi awal pada sampel nira aren selama proses penyimpanan atau pengangkutan dapat menyebabkan terbentuknya senyawa-senyawa baru, seperti asam organik dan pigmen tambahan, yang juga meningkatkan intensitas warna. Berdasarkan pengukuran spektrofotometri, nilai L^* , a^* , dan b^* menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki tampilan visual yang mencerminkan nira segar yang telah mengalami sedikit perubahan kimia akibat proses alami (Ansar *et al.*, 2023).

Hasil analisis warna yang didapatkan tidak berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh Fuadi *et al.*, (2023) yaitu sebesar 80,4. Hal ini dikarenakan nira aren murni tidak memiliki warna spesifik namun akan menunjukkan perubahan warna setelah panen atau sebelum dilakukan proses pengolahan karena adanya aktivitas mikrobiologi di dalam nira aren.

4.3 Analisis Kimia

4.3.1 Analisis Aktivitas Antioksidan IC₅₀

IC₅₀ adalah parameter penting untuk menilai seberapa efektif suatu senyawa bekerja sebagai antioksidan. Nilai ini menunjukkan konsentrasi senyawa antioksidan yang diperlukan untuk menetralkan 50% radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Dengan kata lain, semakin rendah nilai IC₅₀, semakin kuat kemampuan antioksidan suatu senyawa (Widyahapsari *et al.*, 2021). Hasil analisis antioksidan pada nira aren dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Antioksidan IC₅₀ Nira Aren

Sampel	Nilai IC ₅₀ (ppm) (Rata-rata) ±SD
AKAB _A	174,45± 7,41
AKAB _B	178,51± 28,75
DMS _A	196,24± 4,12
DMS _B	123,44± 18,49
MNJ _A	62,46± 2,35
SSL _A	79,37± 4,85
SSL _B	214,07± 22,11
SSL _C	264,65± 17,98
SU _A	106,41± 4,49
SU _B	97,38± 12,81
TB _A	90,69± 5,66
TB _B	186,84± 6,05
TB _C	56,21±4,61
TLM _A	118,91± 20,19
TLM _B	108,98± 9,22

Hasil analisis nilai IC₅₀ nira aren menggunakan metode DPPH. Konsentrasi yang digunakan untuk pengujian adalah 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Absorbansi dari setiap konsentrasi kemudian diukur untuk menghitung persentase inhibisi, yang selanjutnya digunakan dalam persamaan regresi untuk menentukan nilai IC₅₀.

Nira aren (*Arenga pinnata*) mengandung senyawa aktif

yang berpotensi sebagai antioksidan. Di antaranya, senyawa fenolik dikenal memiliki kemampuan untuk menyumbangkan atom hidrogen, yang berperan penting dalam menetralkan radikal bebas. Selain itu, kandungan vitamin C dan mineral dalam nira aren juga berkontribusi pada aktivitas antioksidan, membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif (Choong *et al.*, 2016).

Antioksidan yang terkandung pada nira aren adalah vitamin C, vitamin B kompleks, dan senyawa fenolik seperti flavonoid (quersetin, kaempferol, dan luteolin), fenolik (asam kumarat dan asam ferulat), polifenol (epikatekin), serta steroid (stigmasterol, kampesterol, dan spirostane) (Sartinah *et al.*, 2022).

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa IC_{50} nira aren yang didapatkan dari berbagai daerah di Sumatra Barat berkisar antara 56,21 ppm hingga 264,65 ppm. Antioksidan yang didapatkan dari nira aren TB_C , MNJ_A , SSL_A , TB_A , SU_B , SU_A , TLM_B , TLM_A , dan DMS_B termasuk kedalam golongan antioksidan kuat. Sedangkan, $AKAB_A$, $AKAB_B$, TB_B , DMS_A tergolong lemah dan SSL_B , SSL_C tergolong sangat lemah. Kemampuan suatu senyawa sebagai antioksidan dapat dikategorikan berdasarkan nilai IC_{50} -nya. Jika nilai IC_{50} berada di bawah 50 ppm, senyawa tersebut tergolong sebagai antioksidan sangat kuat. Antioksidan diklasifikasikan sebagai kuat apabila nilai IC_{50} -nya berkisar antara 50 hingga 100 ppm. Sementara itu, jika nilai IC_{50} berada di antara 150 hingga 200 ppm, antioksidan tersebut dianggap lemah. Terakhir, antioksidan yang memiliki nilai IC_{50} di atas 200 ppm dikategorikan sebagai sangat lemah (Rumagit *et al.*, 2015).

4.3.2 Analisis Total Fenolik

Analisis total fenolik dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan mereaksikan sampel menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui jumlah total senyawa fenolik yang terdapat dalam sampel. Semakin tinggi kandungan senyawa

fenolik, maka semakin besar pula potensi aktivitas antioksidan dari sampel tersebut. Analisis ini didasarkan pada kurva standar yang dibuat menggunakan asam galat, dengan pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum 725 nm. Dalam prosedurnya, asam galat yang bereaksi dengan Folin-Ciocalteu akan menghasilkan warna kuning sebagai indikasi adanya senyawa fenolik, kemudian setelah penambahan larutan Na_2CO_3 , larutan berubah menjadi biru (Wang *et al.*, 2000). Hasil analisis total fenolik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Nilai Total Fenolik

Sampel	Total Fenolik (mg GAE/g) (<i>Rata-rata</i>) $\pm$ SD
AKAB _A	1,80 $\pm$ 0,47
AKAB _B	1,49 $\pm$ 0,56
DMS _A	0,81 $\pm$ 0,27
DMS _B	4,99 $\pm$ 0,46
MNJ _A	4,19 $\pm$ 0,49
SSL _A	1,39 $\pm$ 0,35
SSL _B	0,87 $\pm$ 0,23
SSL _C	0,46 $\pm$ 0,28
SU _A	2,98 $\pm$ 0,31
SU _B	4,58 $\pm$ 1,05
TB _A	3,32 $\pm$ 0,34
TB _B	2,43 $\pm$ 0,52
TB _C	3,54 $\pm$ 0,98
TLM _A	5,71 $\pm$ 0,39
TLM _B	4,70 $\pm$ 0,54

Berdasarkan tabel di atas didapatkan nilai total fenolik nira aren dari berbagai daerah di Sumatra Barat adalah 0,46 mg GAE/g sampai 5,71 mg GAE/g. Dimana total fenolik terendah terletak pada nira aren SSL_C dan tertinggi ada pada nira aren TLM_A. Hal ini sejalan dengan nilai aktivitas antioksidan yang didapatkan dimana aktivitas antioksidan yang didapatkan pada nira aren SSL_C sangat lemah dan aktivitas antioksidan nira aren TLM_A kuat.

Daerah yang memiliki nilai antioksidan dan total fenolik yang tinggi disebabkan karna letak topografi pohon aren dan juga

iklim yang dialami ketika pengambilan sampel serta mobilisasi pengambilan sampel, seperti pada saat pengambilan sampel DMS_A memiliki topografi di dataran rendah dan juga cuaca pada saat pengambilan sampel cukup panas, berbeda dengan pada saat pengambilan sampel DMS_B dan juga sampel TLM yang diambil pada keadaan yang cuaca sejuk karna berada di dataran lebih tinggi dan dikelilingi banyak pohon-pohon.

4.3.3 Analisis Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan faktor penting yang harus dilakukan untuk menentukan kualitas nira aren. Hasil nilai dari pH nira aren yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 8. Nilai pH nira aren yang dianalisis adalah hasil dari nira aren yang disadap sore hari karna memiliki pH dan kadar sukrosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan pH dan kadar sukrosa nira aren yang disadap saat pagi hari. Hal ini dikarenakan penguapan yang terjadi pada nira aren lebih besar ketika siang hari dibandingkan dengan malam hari (Adisetiya *et al.*, 2023). Nira yang baik memiliki nilai pH antara 6 – 7 dan memiliki kadar sukrosa yang masih tinggi , yaitu sekitar 13-17% (Sukmana *et al.*, 2022). Hasil nilai derajat keasaman (pH) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Nilai Derajat Keasaman (pH) Nira Aren

Sampel	Nilai (Rata-rata) $\pm$ SD
AKAB _A	6,50 $\pm$ 0,06
AKAB _B	6,30 $\pm$ 0,02
DMS _A	6,08 $\pm$ 0,04
DMS _B	5,80 $\pm$ 0,03
MNJ _A	5,83 $\pm$ 0,01
SSL _A	6,71 $\pm$ 0,08
SSL _B	6,75 $\pm$ 0,03
Sampel	Nilai (Rata-rata) $\pm$ SD
SSL _C	6,59 $\pm$ 0,02
SU _A	6,82 $\pm$ 0,06
SU _B	6,41 $\pm$ 0,05
TB _A	5,74 $\pm$ 0,13

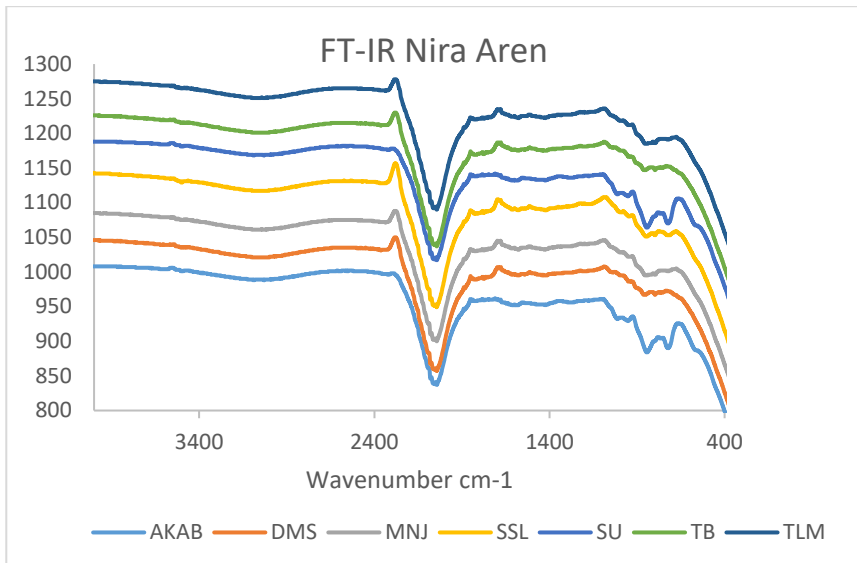
TB _B	5,64± 0,04
TB _C	5,47± 0,03
TLM _A	5,73± 0,04
TLM _B	5,60± 0,04

Nilai pH yang rendah disebabkan karna suhu penyimpanan dan lama penyimpanan dari lokasi pengambilan sampel menuju laboratorium. Dimana sampel dengan waktu perjalanan yang lebih lama akan mengalami penguapan yang besar dibandingkan dengan sampel yang waktu perjalanannya lebih singkat menuju laboratorium (Ansar & Azis, 2019). Nira aren dengan waktu perjalanan yang lebih lama adalah pada saat pembawaan nira aren TB dan TLM menuju laboratorium.

4.4 Analisis Metabolit

4.4.1 Analisis *Fourier Transform Infra Red Spectroscopy* (FT-IR)

Analisis FT-IR merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengkarakterisasi suatu sampel dalam menentukan komponen organik, ikatan kimia, dan gugus fungsi pada sampel. FT-IR digunakan untuk menganalisis sifat kimia sampel, seperti identifikasi gugus fungsi berdasarkan penyerapan inframerah (Victor, 2015). Analisis FT-IR pada nira aren dilakukan untuk mengidentifikasi gugus fungsi berdasarkan masing-masing lokasi sampel nira aren yang didapatkan. Hasil spektrum FT-IR dari masing-masing lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 12. FT-IR Nira Aren

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa nira aren yang didapatkan dari berbagai lokasi tidak memiliki perbedaan antar sampel yang dapat dilihat dari gugus fungsi. Masing-masing sampel memiliki spektrum puncak pada bilangan gelombang 3267,65 -3338,59 cm^{-1} dengan serapan yang kuat dan melebar yang mengindikasikan terdapat gugus hidroksil (-OH) pada nira aren (Manurung *et al.*, 2016). Puncak serapan yang muncul pada spektrum FT-IR menunjukkan adanya perubahan akibat proses degradasi senyawa kompleks, yang diiringi dengan perubahan pada sifat kimia dan fisik bahan tersebut.

Spektrum FT-IR menunjukkan terjadinya perubahan panjang gelombang pada bilangan gelombang 2811,99-2883,98 cm^{-1} . Serapan 2900–2800 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan C-H, menunjukkan adanya senyawa aldehyd pada nira aren (Victor, 2015). Pada spektrum ditemukan puncak serapan di rentang bilangan gelombang 997,32- 1788,28 cm^{-1} . Serapan puncak di rentang bilangan gelombang ini mengindikasikan adanya ikatan rangkap dua karbon-oksigen (C=O), C-O, dan C-H menunjukkan

adanya senyawa aldehid, keton, asam karboksilat, ester, amida, amihidrida, asam klorida, alkohol, dan alkena (Victor, 2015).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Nira aren yang diperoleh dari berbagai daerah di Sumatra Barat menunjukkan perbedaan kualitas pada setiap parameter yang diuji. Berdasarkan hasil analisis kadar gula total didapatkan sampel AKAB_A dan TLM_A memiliki kadar gula tertinggi, yakni 15,73°Brix dan 15,70°Brix. Seluruh sampel memiliki warna yang tergolong dalam kategori yellow-red, dengan nilai °Hue antara 75,21 hingga 88,72. Nilai pH berkisar antara 5,47 hingga 6,82, menunjukkan tingkat keasaman yang bervariasi. Aktivitas antioksidan yang diukur melalui nilai IC₅₀ berada dalam rentang 56,21 hingga 264,65 ppm sedangkan kandungan total senyawa fenolik berkisar antara 0,46 hingga 5,71 mg GAE/g dimana analisis Total Gula dan Warna tidak berkaitan satu sama lain, namun Total Gula dengan pH berbanding lurus, dimana semakin tinggi pH nira aren yang didapatkan maka semakin tinggi pula Total Gula yang didapatkan Begitu juga dengan analisis Antioksidan berbanding lurus dengan Total Fenolik. Semakin kuat Antioksidan yang didapatkan maka semakin tinggi nilai Total Fenolik yang didapatkan. dan analisis FT-IR menunjukkan kesamaan senyawa organik di seluruh sampel, mengindikasikan keberadaan gugus -OH, C=O, C-O, dan C-H yang mencerminkan senyawa seperti alkohol, aldehyd, keton, ester, dan asam karboksilat.
2. Setiap lokasi pengambilan nira aren memiliki keunggulan tersendiri berdasarkan parameter yang dianalisis. Sampel SSL menunjukkan nilai pH tertinggi, sedangkan AKAB_A memiliki kandungan total gula paling tinggi. Aktivitas

antioksidan tertinggi berada pada sampel TB_C, sementara kandungan total fenolik tertinggi ditemukan pada TLM_A.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap analisis kualitas nira aren (*Arenga pinnata* Merr) dari berbagai daerah sentra penghasil nira di Sumatera Barat, disarankan agar penelitian selanjutnya difokuskan pada pengaruh faktor lingkungan seperti ketinggian tempat, suhu, kelembapan, serta jenis tanah terhadap variasi mutu nira aren. Kajian ini penting dilakukan untuk memahami hubungan antara kondisi geografis dengan karakteristik fisik dan kimia nira secara lebih mendalam. Penelitian lanjutan juga dapat diarahkan untuk mengevaluasi perubahan mutu nira selama penyimpanan guna mengetahui stabilitas komponen bioaktif dan potensi terjadinya fermentasi alami. Selain itu, analisis kandungan etanol serta asam organik perlu dilakukan untuk menjamin keamanan konsumsi nira segar sebagai minuman alami.



DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, N. A. Q., Natawijaya, D., & Suhartono, S. (2022). Iptek Bagi Inovasi Daerah: Pengelolaan Gula Aren di Mandalagiri Leuwisari Kabupaten Tasikmalaya. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 6(1), 51–56.
- Adisetya, E., Sunardi, S., & Rawana, R. (2023). Pemberdayaan Pengrajin Gula Aren Desa Temon Kecamatan Arjosari Kabupaten Pacitan Jawa Timur Melalui Standardisasi Pengolahan Gula Aren. *Jurnal Pengabdian Dharma Bakti*, 6(2), 69–78.
- Alamsyah, A., Apriani, T., Sulastri, Y., & Perdhana, F. F. (2025). Pengaruh variasi jumlah dan umur panen nira aren (*Arenga pinnata*) terhadap kualitas cake sebagai bahan pengembang. *Jurnal Agrotek UMMAT*, 12(2), 107–130.
- Albaar, N., Ali, R., & Rasulu, H. (2020). Kajian Sifat Kimia dan Organoleptik Gula Semut Nira Aren (*Arenga pinnata*) dari Bacan dengan Lama Waktu Setelah Penyadapan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis 2020*, 7(11), 112–120.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). Analisis pangan. *Dian Rakyat. Jakarta*, 3.
- Ansar, N., & Azis, A. D. (2019). Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap perubahan pH dan warna nira aren (*Arenga pinnata* Merr) setelah penyadapan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 8(1), 40.
- Ansar, Nazaruddin, & Azis, A. D. (2023). Analysis of pH value and Color of Palm Sap (*Arenga pinnata* Merr) during Storage. Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-274-3_13
- Assah, Y. F., & Makalalag, A. K. (2021). Karakteristik Kadar Sukrosa, Glukosa dan Fruktosa pada Beberapa Produk Gula Aren. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 13(1), 37–42.
- Astuti, S. D., & Astuti, J. (2023). Pemberdayaan Petani Gula Merah

Aren Di Desa Bonto Kassi Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(9), 6451–6456.

Badan Pusat Statistik Sumatra Barat (2023) *Letak Geografis Daerah Sumatra Barat*.

Barlina, R. (2016). Pengaruh Penyaringan Nira Terhadap Senyawa Volatil Gula Aren. *Buletin Palma*, 16(1), 32. <https://doi.org/10.21082/bp.v16n1.2015.32-39>

Barlina, R., Karouw, S., & Pasang, P. (2020). Pengaruh Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Nira Aren Dan Palm Wine. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 12(4), 166. <https://doi.org/10.21082/jlitri.v12n4.2006.166-171>

Berriel, V. (2018). Carbon Stable-Isotope and Physicochemical Data As A Possible Tool To Differentiate Between Honey-Production Environments in Uruguay. *Foods*, 7(6).

Blois, M. S. (1958). Antioxidant Determinations By The Use Of A Stable Free Radical. *Nature*, 181(4617), 1199–1200.

Choong, C. C., Anzian, A., Che Wan Sapawi, C. W. N. S., & Meor Hussin, A. S. (2016). Characterization of Sugar from *Arenga pinnata* and *Saccharum officinarum* sugars. *International Food Research Journal*, 23(4), 1642–1652.

Darma, D., Asysyuura, A., & Angka, A. W. (2023). Pengembangan Usaha Gula Aren Dalam Meningkatkan Nilai Jual dan Pasar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(3), 2487–2493.

Diniyah, N., Wijanarko, S. B., & Purnomo, H. (2012). Teknologi Pengolahan Gula Coklat Cair Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 23(1), 53.

Faizah, A., Isdiantoni, I., Kurniawan, D. T., & Hamzah, A. (2023). Nilai Tambah Gula Merah Siwalan Sebagai Bahan Baku Kecap Cap Dua Kelapa Pada UD. Hasil Bumi. *Prosiding: Seminar Nasional Ekonomi Dan Teknologi*, 182–196.

Fuadi, M., Sinaga, Y. M. R. S., Yuniarto, K., & Widyastuti, S.

- (2023). Perubahan Sifat Fisik dan Hubungan Antar Parameter Nira Aren Selama Pemasakan Udara Terbuka. *Jurnal Teknotan*, 17(3), 189. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n3.5>
- Gunawan, R., Ramadhan, U. G., Iskandar, J., & Partasasmita, R. (2017). Local knowledge of utilization and management of sugar palm (*Arenga pinnata*) among Cipanggulaan People of Karyamukti, Cianjur (West Java, Indonesia). *Biodiversitas*, 19(1), 93–105. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190115>
- Gusti, M. A., Widjanarko, S. B., & Sriherfyna, F. H. (2016). Pengaruh Proporsi (Nira : Air) dan Proses Pasteurisasi Terhadap Kualitas Minuman Legen Dalam Kemasan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 348–355.
- Hadi, S., Gunawan, G., Setiawan, D., Nastiti, K., Noval, N., Yusri, Y., & Wijaya, E. S. (2024). Pendampingan Pengolahan Nira Pohon Nipah dalam Diversifikasi usaha GKN bersujud Tanahbumbu pada Program Kosabangsa. *Indonesia Berdaya*, 5(1), 311–316.
- Haris, S. W., & Ridwan, M. (2020). Analisis Pendapatan Usaha Gula Aren di Desa Gantarang Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Perennial*, 16(1), 18–25.
- Imraan, M., Ilyas, R. A., Norfarhana, A. S., Bangar, S. P., Knight, V. F., & Norrrahim, M. N. F. (2023). Sugar palm (*Arenga pinnata*) fibers: new emerging natural fibre and its relevant properties, treatments and potential applications. *Journal of Materials Research and Technology*, 24, 4551–4572. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2023.04.056>
- Manurung, M. M., Handayani, G., & Herlina, N. (2016). Pembuatan bioetanol dari nira aren (*Arenga pinnata* merr) menggunakan *saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(4), 21–25.
- Marsigit, W. (2005). Penggunaan Bahan Tambahan Pada Nira dan Mutu Gula Aren Yang Dihasilkan Di Beberapa Sentra Produksi Di Bengkulu. *Jurnal Penelitian UNIB*, 11(1), 42–48.
- Mussa, R. (2014). Kajian Tentang Lama Fermentasi Nira Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Kelimpahan Mikroba dan Kualitas

Organoleptik Tuak. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(1), 56–60.

- Noprizal, N., Anwar, A., & Rozen, N. (2023). Pematangan Dormansi Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr) Dengan Berbagai Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi Giberelin (GA3). *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1416–1424.
- Nuryanti, S., Linda, R., & Lovadi, I. (2015). Pemanfaatan Tumbuhan Arecaceae (Palem-Paleman) Oleh Masyarakat Dayak Randu' Di Desa Batu Buil Kecamatan Belimbing Kabupaten Melawi. *Jurnal Protobiont*, 4(1), 128–135.
- Pratama, A., Oktavima Wisdaningrum, & Magdalena Putri Nugrahani. (2020). Pendampingan dan Penerapan Teknologi Untuk Peningkatan Produktivitas Usaha Mikro Gula Semut. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 275–284. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i2.3490>
- Puspitasari, R. T., Sundari, M. T., & Setyowati, S. (2021). Analisis Komparatif Industri Rumah Tangga Gula Merah dan Gula Semut di Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 5(2), 404–413.
- Rumagit, H. M., Runtuwene, M. R., & Sudewi, S. (2015). Uji Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Spons (*lamellodysidea herbacea*). *PharmaconJurnal Ilmiah Farmasi*, 4(3), 183–192.
- Saputro, A. D., Van de Walle, D., & Dewettinck, K. (2019). Palm sap sugar: a review. *Sugar Tech*, 21, 862–867.
- Sarkar, T., Mukherjee, M., Roy, S., & Chakraborty, R. (2023). Palm Sap Sugar An Unconventional Source Of Sugar Exploration For Bioactive Compounds and Its Role On Functional Food Development. *Heliyon*, 9(4), e14788. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14788>
- Sartinah A, Nugrahani I, Ibrahim S, Anggadiredja K. 2022. Potential metabolites of Arecaceae family for the natural anti osteoarthritismedicine: A review. *Heliyon* 8 (12): e12039. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e12039.

- Sastro, G., & Rusdiana, Y. (2022). Pelatihan Pembuatan Gula Semut dalam Rangka Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Puraseda. *Jurnal Abdidas*, 3(1), 16–22.
- Sebayang, L. (2016). Keragaan eksisting tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr) di Sumatera Utara (peluang dan potensi pengembangannya). *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 3(2), 133–138.
- Setiawan, Y. (2020). Analisis Fisikokimia Gula Aren Cair. *Agroscience (Agsci)*, 10(1), 69.
- Solang, M., Ismail, Y. N. N., & Uno, W. D. (2020). Komposisi proksimat dan indeks glikemik nira aren. *Biospecies*, 13(2), 1–9.
- Sukmana, D. J., Suhada, A., Yanti, I. G. A. N. D., & Anam, H. (2022). Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar “Gula Reduksi” Nira Aren dengan Penambahan Kapur Sirih. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 33–39. <https://doi.org/10.36312/jar.v1i1.636>
- Sulaeman, A., Anwar, F., & Rimbawan, M. S. A. (1995). Metode Penetapan Zat Gizi. *Diktat Jurusan Gizi Masyarakat Dan Kesehatan Keluarga. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.*
- Surya, E., Ridhwan, M., Armi, A., Jailani, J., & Samsiar, S. (2018). Konservasi Pohon Aren (*Arenga pinnata* Merr) Dalam Pemanfaatan Nira Aren Terhadap Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Desa Padang Kecamatan Terangun Kabupaten Gayo Lues. *Bionatural: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(2), 34–45.
- Victor, I. (2015). Processing of *Arenga pinnata* (Palm) Sugar. *Department of Bioresource Engineering Faculty of Agricultural and Environmental Sciences Macdonald Campus of McGill University Sainte-Anne-De-Bellevue, Québec, Canada, January.*
- Victor, I., & Orsat, V. (2018). Colour Changes During The Processing Of *Arenga pinnata* (Palm) Sap Into Sugar. *Journal of Food Science and Technology*, 55(9), 3845–3849. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3314-8>

- Wahyuni, N., Asfar, A. M. I. T., & Asfar, A. M. I. A. (2021). Diversifikasi Produk Vinegar Alami Dari Ballo Pada Ibu PKK Desa Bulu Ulaweng. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(5), 801–808.
- Wang, H., Provan, G. J., & Helliwell, K. (2000). Tea Flavonoids: Their Functions, Utilisation and Analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 11(4–5), 152–160.
- Widodo, R. D., Santoso, D. B., Rosidah, R., & Rachmadi, M. F. (2024). Peningkatan produktivitas, kualitas dan pemasaran olahan gula aren berbasis penerapan IPTEKS di Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(4), 3658–3666.
- Widyahapsari, D. A. N., Yudianto, D., Madiabu, M. J., & Wahyudi, R. (2021). Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dan pH Pada Nira Nipah (*Nypa fruticans*) Selama Proses Produksi Sirup Gula Merah. *Warta Akab*, 44(2).
- Wilberta, N., Sonya, N. T., & Lydia, S. H. R. (2021). Analisis Kandungan Gula Reduksi Pada Gula Semut Dari Nira Aren Yang Dipengaruhi pH dan Kadar Air. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 101–108.
- Yamani, A., Basuki, S., & Rahmah, S. (2024). PKM Pengolahan Nira Dari Pohon Aren (*Arenga pinnata*) Di Desa Munggu Raya Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 3(3), 651–657.
- Yenrina, R. (2015). Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif. In *Andalas University Press*.
- Zahara, D., Widyastuti, S., & Amaro, M. (2024). Pengaruh Penambahan Cacahan Kulit Kayu Kesambi (*Shleichera oleosa* Merr) Dan Lama Waktu Penyimpanan Pada Suhu Dingin Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Mikrobiologi Nira Aren. *Jurnal Edukasi Pangan*, 2(4), 71–83.
- Zazilah, A. N., & Rusmawan, P. N. (2021). Analisis Defect Gula Semut Dengan Metode Fault Tree Analysis Sebagai Industri Kreatif. *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif*

(*SENTRINOV*), 7(2), 345–353.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



Wawancara petani nira aren



Pohon aren



Preparasi sampel



Pengujian Total Gula



Pembuatan larutan blanko untuk pengujian aktivitas antioksidan



Penambahan 2 ml aquades, 1 ml reagen Folin-Ciocalteu (50%) pada pengujian total fenolik



Pemukul batang aren



Nilai analisis warna



Pengujian pH

JAJAAN

BANGSA