Jurnal Farmasi dan Herbal	Vol.9.1	Edition: Oktober 2026
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH	
Received: 10 Oktober 2026	Revised: 12 Oktober 2026	Accepted: 21 Oktober 2026

ANALISIS PERBANDINGAN KADAR FENOLIK TOTAL PADA MINUMAN NIRA AREN DAN TUAK AREN (*Arenga Pinnata Merr*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Sulasmi[1], Ledy Ester Sitompul[2], Sofia Eliasari Br Bangun[3], Fitri Wahyu Dhini[4]
Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua
e-mail: sulasmistore@gmail.com, ledyestersitompul@gmail.com, sofiaelia8@gmail.com , fitriwahyudini@gmail.com

ABSTRACT

Sugar palm sap (Arenga pinnata Merr.), locally known as nira aren, and palm toddy (tuak aren) are traditional beverages that contain phenolic compounds with antioxidant properties. The fermentation process of sugar palm sap into palm toddy is presumed to influence the total phenolic content. This studies aimed to determine and compare the total phenolic content of sugar palm sap and palm toddy using UV-Visible spectrophotometry. The research was conducted experimentally using the Folin–Ciocalteu reagent with gallic acid as the standard. The analytical method was validated by evaluating linearity, accuracy, precision, limit of detection (LOD), and limit of quantification (LOQ). The total phenolic content was determined at a wavelength of 765 nm, and the data were analyzed using an Independent Samples t-test. The results showed that the analytical method fulfilled the validation requirements, with a correlation coefficient (r) of 0.9997, an accuracy of 97.74%, a precision of 0.13% RSD, an LOD of 0.3080 ppm, and an LOQ of 1.027 ppm. The average total phenolic content of sugar palm sap was 0,06156 mg GAE/mL, while that of palm toddy was 0,07836 mg GAE/mL. The Independent Samples t-test showed a p-value < 0.05, indicating a significant difference in the total phenolic content between sugar palm sap and palm toddy. Therefore, it can be concluded that the total phenolic content of palm toddy is higher than that of sugar palm sap.

***Keywords**: Sugar Palm Sap, Palm Toddy, Total Phenolic Content, Folin–Ciocalteu, UV-Visible Spectrophotometry.*

1. PENDAHULUAN

Senyawa fenolik memegang peranan penting sebagai antioksidan alami yang mampu menangkal radikal bebas serta menjaga sel dari kerusakan akibat stres oksidatif. Kemampuan ini sangat bermanfaat dalam mencegah berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker dan gangguan kardiovaskular. Oleh karena itu, kadar senyawa fenolik sering dijadikan indikator utama untuk menentukan nilai fungsional suatu produk makanan atau minuman. Tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan salah satu sumber alami yang kaya akan senyawa bioaktif. Nira yang dihasilkan tanaman ini mengandung gula, vitamin, mineral, beserta senyawa fenolik yang tinggi. Tidak hanya pada nira, bagian pelepah aren juga terbukti memiliki kandungan fenolik yang melimpah, sehingga tanaman ini berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami.

Secara alami, nira aren sangat mudah mengalami proses fermentasi oleh mikroorganisme hingga berubah menjadi tuak aren, yaitu minuman

tradisional yang identik dengan kandungan alkohol. Meski demikian, dari sudut pandang ilmiah, proses fermentasi tersebut memiliki kemungkinan untuk mengubah struktur senyawa bioaktif, termasuk fenolik, yang pada gilirannya dapat menaikkan nilai fungsional produk. Melalui aktivitas enzim dari mikroorganisme selama fermentasi, senyawa fenolik yang kompleks dapat dipecah menjadi bentuk yang lebih sederhana dan mudah diserap tubuh. Hal ini berdampak pada peningkatan kadar fenolik bebas yang memiliki daya antioksidan lebih kuat.

Berbagai studi mengenai minuman fermentasi lainnya telah membuktikan adanya peningkatan kapasitas antioksidan setelah melalui proses fermentasi. Hal ini mengisyaratkan bahwa tuak aren juga berpeluang untuk dikembangkan menjadi minuman fungsional. Kandungan senyawa fenolik di dalam tuak aren berpotensi bertindak sebagai antioksidan alami yang berguna untuk meredam radikal bebas, menurunkan tingkat stres oksidatif, serta menjaga sistem imun tubuh. Walaupun demikian, proses fermentasi juga membawa risiko penurunan kadar fenolik yang disebabkan oleh metabolisme mikroorganisme atau degradasi oksidatif. Perubahan ini sangat dipengaruhi oleh kondisi fermentasi, seperti durasi, jenis mikroorganisme yang terlibat, maupun faktor lingkungan sekitarnya.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Prasetyo et al. (2021) terhadap pelepah aren menunjukkan hasil kandungan total senyawa fenolik mencapai 172.857 ± 4.762 mg/kg, dengan aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat sebesar 90.573 µg/ml. Hasil ini menegaskan potensi bagian tanaman aren sebagai sumber antioksidan alami. Temuan tersebut juga semakin memperkuat indikasi bahwa tanaman aren memiliki kekayaan senyawa bioaktif yang dapat diuji dan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.Walaupun terdapat penelitian mengenai kandungan fenolik pada bagian lain dari tanaman aren maupun pada minuman fermentasi sejenis, studi yang secara khusus membandingkan kadar fenolik total antara nira aren segar dan tuak aren (produk fermentasinya) masih sangat terbatas. Perubahan senyawa fenolik akibat proses fermentasi memerlukan kajian yang lebih komprehensif. Oleh sebab itu, penelitian ini dirancang untuk menganalisis sekaligus membandingkan kadar fenolik total pada minuman nira aren dan tuak aren dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, mengingat besarnya potensi kedua minuman tersebut sebagai sumber senyawa bioaktif.

Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi: apakah nira aren dan tuak aren mengandung senyawa fenolik total, berapakah kadar fenolik total pada masing-masing minuman tersebut, serta bagaimana perbandingan kadar fenolik total antara nira aren dan tuak aren. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik kandungan senyawa fenolik total, mengukur tingkat kadarnya, dan membandingkan kadar fenolik total antara nira aren dan tuak aren. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa penambahan wawasan dan pengalaman bagi peneliti, menjadi rujukan bagi penelitian lanjutan, menyajikan informasi terkait penerapan metode spektrofotometri UV-Vis, serta menjadi bahan masukan dan referensi bagi pihak Institut. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat untuk memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai khasiat

minuman aren sebagai sumber antioksidan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Tujuannya adalah untuk mengukur kadar fenolik total pada minuman nira aren dan tuak aren melalui metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil pengukuran akan menghasilkan nilai absorbansi yang selanjutnya dikonversi menjadi kadar fenolik total dengan berpedoman pada kurva baku asam galat. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Kuantitatif, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Delitua, pada periode bulan Maret hingga Juni 2026.Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan melalui metode *random sampling*, di mana sampel minuman tradisional nira aren dan tuak aren diperoleh secara acak dari Kecamatan Deli Tua, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Instrumen dan peralatan yang digunakan meliputi seperangkat Spektrofotometer Ultraviolet, labu ukur dalam berbagai kapasitas (10 ml, 25 ml, 50 ml, dan 100 ml), pipet volumetrik, pipet ukur, pipet tetes, tabung reaksi beserta raknya, gelas ukur, gelas beker, batang pengaduk, kertas saring, corong kaca, neraca analitik, *stopwatch*, serta spatula.

Bahan-bahan yang diperlukan mencakup sampel nira aren dan tuak aren, asam galat sebagai standar baku, reagen Folin-Ciocalteu, natrium karbonat (Na_2CO_3), besi klorida ($FeCl_3$), asam klorida (HCl) 2N, amil alkohol, HCl pekat, serbuk magnesium (Mg), natrium hidroksida (NaOH), pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Bouchart, akuades, dan etanol 96%. Prosedur penelitian diawali dengan meracik larutan pereaksi, seperti pereaksi Mayer, Dragendorff, Bouchart, HCl 2N, dan Na_2CO_3, yang mengacu pada prosedur standar.

Langkah berikutnya adalah pelaksanaan skrining fitokimia guna mengidentifikasi golongan senyawa pada sampel. Pengujian ini mencakup deteksi senyawa fenolik (menggunakan $FeCl_3$), alkaloid (menggunakan pereaksi Mayer, Bouchart, dan Dragendorff), flavonoid (menggunakan serbuk Mg, HCl pekat, dan amil alkohol), tanin (menggunakan $FeCl_3$), saponin (menggunakan air panas dan HCl 2N), serta steroid/triterpenoid (menggunakan reagen Liebermann-Burchard). Proses penyiapan larutan uji dilakukan dengan membuat larutan induk baku asam galat berkonsentrasi 100 ppm, yang kemudian diencerkan menjadi 50 ppm.

Penentuan kadar senyawa fenolik total terdiri atas beberapa tahapan utama, yakni: pencarian panjang gelombang maksimum dari serapan larutan asam galat pada rentang 400-800 nm, penentuan waktu operasional (*operating time*) untuk memastikan kestabilan pembentukan kompleks warna, pembuatan kurva kalibrasi baku asam galat pada variasi konsentrasi (4, 6, 8, 10, dan 12 ppm) melalui pengukuran absorbansi di panjang gelombang maksimum, serta penetapan kadar fenolik total pada sampel nira aren dan tuak aren yang diuji dengan tiga kali pengulangan (triplo).Analisis data dilaksanakan dengan menerapkan persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva standar guna menentukan kadar fenolik total dalam satuan mg GAE/mL. Selanjutnya, metode analisis tersebut divalidasi untuk menjamin keandalannya. Tahapan validasi metode ini meliputi uji linearitas (penentuan persamaan

regresi dan koefisien korelasi), uji akurasi (perhitungan persentase *recovery*), uji presisi (perhitungan nilai %RSD), serta penetapan batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ).

3. HASIL PENELITIAN

Tabel 1 Hasil Skrining Fitokimia Nira Aren

No	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
	Fenolik	FeCl3	+ (endapan hijau kehitaman /biru kehitaman)
1	Alkaloid	Mayer Bouchard Dragendroff	+ (endapan putih) + (endapan coklat kehitaman) + (endapan merah)
2	Flavonoid	Serbuk Mg+Amil Alkohol+HCl p	+ (endapan lapisan kuning pada amil alkohol)
3	Tanin	FeCl3	+ (hijau kehitaman)
4	Saponin	Air Panas+HCl 2N	+ (busa : 1 cm)
5	Steroid/Triterpenoid	Librman-Burchard	+ (hijau kebiruan)

Tabel ini memaparkan hasil pengujian skrining fitokimia terhadap sampel nira aren. Seluruh metabolit sekunder yang diuji menunjukkan hasil yang positif (+), meliputi fenolik, alkaloid (menggunakan tiga jenis pereaksi yang disebutkan), flavonoid, tanin, saponin, serta steroid/triterpenoid. Kehadiran senyawa-senyawa tersebut dalam nira aren dikonfirmasi melalui munculnya endapan atau perubahan warna yang spesifik, antara lain warna hijau kehitaman/biru kehitaman (fenolik dan tanin), endapan putih (alkaloid-Mayer), endapan cokelat kehitaman (alkaloid-Bouchard), warna merah (alkaloid-Dragendorff), terbentuknya lapisan kuning pada amil alkohol (flavonoid), timbulnya busa setinggi 1 cm (saponin), serta warna hijau kebiruan (steroid/triterpenoid).

Tabel 2 Hasil Skrining Fitokimia Tuak Aren

No	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
	Fenolik	FeCl3	+ (endapan hijau kehitaman /biru kehitaman)
1	Alkaloid	Mayer Bouchard Dragendroff	+ (endapan putih) + (endapan coklat kehitaman) + (endapan merah)
2	Flavonoid	Serbuk Mg+Amil Alkohol+HCl p	+ (endapan lapisan kuning pada amil alkohol)
3	Tanin	FeCl3	+ (hijau kehitaman)
4	Saponin	Air Panas+HCl 2N	+ (busa : 1 cm)
5	Steroid/Triterpenoid	Librman-Burchard	+ (hijau kebiruan)

Sebagaimana halnya pada nira aren, sampel tuak aren juga memberikan hasil positif (+) terhadap seluruh metabolit sekunder yang dianalisis, yakni fenolik, alkaloid (dengan tiga pereaksi), flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid. Indikator hasil positif pada tuak aren memiliki kesamaan dengan nira aren. Hal ini mengindikasikan bahwa proses fermentasi tidak menghilangkan keberadaan senyawa-senyawa tersebut, meskipun proporsinya kemungkinan mengalami perubahan.



Gambar 1 Hasil Panjang Gelombang Asam Galat"

Tabel 3 Hasil *Operating Time*

Menit	Absorbansi
0	0,562
5	0,561
10	0,560
15	0,557
20	0,555
25	0,553
30	0,553
35	0,553
40	0,551
45	0,550
50	0,545
55	0,546
60	0,542

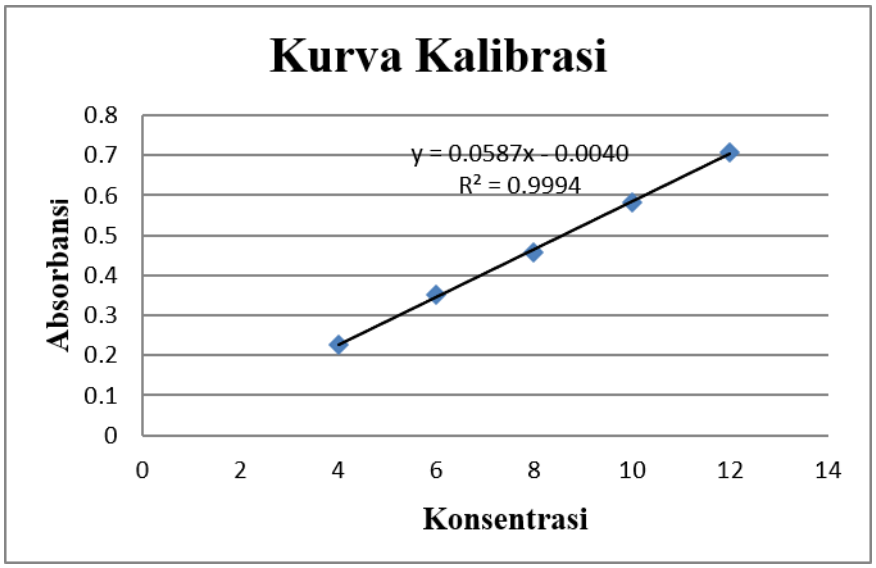
Tabel ini menampilkan data absorbansi asam galat yang diukur pada berbagai interval waktu, mulai dari menit ke-0 sampai menit ke-60 dengan rentang jarak setiap 5 menit. Hasil pengukuran memperlihatkan bahwa nilai absorbansi cenderung stabil pada periode tertentu, yang berawal dari angka 0,562 pada menit ke-0 dan mengalami penurunan secara bertahap hingga mencapai 0,542 pada menit ke-60. Titik kestabilan absorbansi teramati pada menit ke-25, 30, dan 35 dengan perolehan nilai sebesar 0,553. Kondisi stabil ini membuktikan bahwa waktu optimum bagi pembentukan kompleks warna asam galat telah terpenuhi, di mana hal tersebut sangat penting untuk menjamin keakuratan dalam penetapan kadar.

Tabel 4 Hasil Penentuan Kurva Kalibrasi

Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)
0	0,000
4	0,227
6	0,352
8	0,456
10	0,582
12	0,707

Tabel ini menyajikan rangkuman data konsentrasi asam galat (dalam satuan ppm) beserta nilai absorbansinya berdasarkan pengukuran dengan spektrofotometri

UV-Vis untuk keperluan pembuatan kurva kalibrasi. Peningkatan konsentrasi asam galat dari 0 ppm hingga 12 ppm berbanding lurus dengan kenaikan nilai absorbansi dari 0,000 menjadi 0,707. Data tersebut selanjutnya akan dimanfaatkan untuk merumuskan persamaan regresi linear yang menghubungkan antara konsentrasi dan absorbansi.



Gambar 2 Grafik Kurva Asam Galat

Tabel 5 Hasil Kadar Fenolik pada Nira Aren

No	Absorbansi	Konsentrasi	Kadar fenolik total (mg GAE/mL
1	0,356	6,132879	0,06133 mg GAE/mL
2	0,357	6,149915	0,6150 mg GAE/ mL
3	0,359	6,183986	0,06184 mg GAE/ mL
Σ			0,06156 mg GAE/ mL

Tabel ini memaparkan hasil pengujian kadar fenolik total dari tiga kali pengulangan (replikasi) pada sampel nira aren. Nilai absorbansi yang diperoleh berada pada rentang 0,356 hingga 0,359. Berdasarkan rumusan persamaan regresi dari kurva kalibrasi, konsentrasi yang terukur adalah sebesar 6,132879 ppm hingga 6,183986 ppm. Melalui prosedur perhitungan dan konversi, kadar fenolik total untuk setiap replikasinya berkisar antara 0,06133 mg GAE/mL hingga 0,06184 mg GAE/mL. Nilai rata-rata kadar fenolik total pada nira aren adalah sebesar 0,06156 mg GAE/mL, yang mengindikasikan adanya konsistensi hasil antar-replikasi.

Tabel 6 Hasil Kadar Fenolik pada Tuak Aren

No	Absorbansi	Konsentrasi	Kadar fenolik total (mg GAE/mL
1	0,456	7,836	0,07836 mg GAE/mL
2	0,458	7,870528	0,07871 mg GAE/ mL
3	0,454	7,802385	0,07802 mg GAE/mL
Σ			0,07836 mg GAE/mL

Tabel ini menunjukkan hasil analisis penetapan kadar fenolik total dari sampel tuak aren yang diuji sebanyak tiga replikasi. Nilai absorbansi yang tercatat berada pada kisaran 0,454 hingga 0,458. Dengan menerapkan persamaan regresi, konsentrasi yang terukur berada di angka 7,802385 ppm hingga 7,870528 ppm. Setelah melalui tahap perhitungan, kadar fenolik total per replikasi untuk sampel tuak aren berkisar antara 0,07802 mg GAE/mL hingga 0,07871 mg GAE/mL. Rata-rata kadar fenolik total pada tuak aren mencapai 0,07836 mg GAE/mL, yang

menandakan bahwa kandungan fenoliknya lebih tinggi apabila dibandingkan dengan sampel nira aren.

Tabel 7 Hasil Uji Linearitas

No	Konsentrasi Sampel	Absorbansi
1	0	0,000
2	4	0,227
3	6	0,352
4	8	0,456
5	10	0,582
6	12	0,707
Slope (a)		0,0587
Intercept (b)		0,0040
Koefisien korelasi (r)		0,9997

Tabel ini memaparkan data evaluasi uji linearitas metode. Kolom "Konsentrasi Sampel" menampilkan rentang konsentrasi asam galat standar mulai dari 4, 6, 8, 10, hingga 12 ppm, beserta nilai nol sebagai blanko. Pada kolom "Absorbansi", disajikan nilai absorbansi hasil pengukuran untuk masing-masing konsentrasi. Persamaan regresi linear dibentuk oleh nilai *slope* (a) sebesar 0,0587 dan *intercept* (b) sebesar 0,0040. Diperoleh nilai koefisien korelasi (r) yang sangat tinggi sebesar 0,9997. Hal ini menunjukkan adanya hubungan linear yang sangat baik antara konsentrasi dengan absorbansi, sehingga persyaratan linearitas metode telah terpenuhi.

Tabel 8 Data Nilai Presisi

SD	%RSD
0,0098	0,13%

Tabel ini menyajikan hasil perhitungan untuk uji presisi metode. Berdasarkan data, diperoleh nilai standar deviasi (SD) sebesar 0,0098 dengan nilai simpangan baku relatif (%RSD) sebesar 0,13%. Nilai %RSD tersebut berada jauh di bawah batas penerimaan yang dipersyaratkan pada umumnya (yakni <2%). Hal ini membuktikan bahwa metode analisis yang digunakan memiliki tingkat presisi yang sangat baik, yang berarti pengukuran berulang memberikan hasil yang sangat konsisten dengan tingkat variabilitas yang rendah.

Tabel 9 Hasil Uji Akurasi

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Komsentrasi terukur	% Recovery
8	0,454	7,80	97,50
	0,456	7,83	97,87
	0,456	7,83	97,87
Σ	1,366	23,46	293,24
Rata- rata	0,455	7,82	97,74

Tabel ini menampilkan data dari hasil uji akurasi metode. Pengukuran nilai absorbansi dilakukan menggunakan konsentrasi standar 8 ppm dengan tiga kali replikasi, dan menghasilkan nilai berturut-turut sebesar 0,454; 0,456; dan 0,456. Melalui persamaan regresi, didapatkan rentang konsentrasi terukur antara 7,80 hingga 7,83 ppm. Perhitungan persentase perolehan kembali (*% Recovery*) pada setiap replikasi menunjukkan hasil pada kisaran 97,50% hingga 97,87%, dengan nilai rata-rata sebesar 97,74%. Nilai rata-rata tersebut masuk ke dalam rentang

persyaratan akurasi yang umum ditetapkan (80-110%), sehingga dapat disimpulkan bahwa metode analisis ini memiliki tingkat akurasi yang baik.

Tabel 10 Data Nilai LOD dan LOQ

LOD	LOQ
0,3080	1,027

Tabel ini memaparkan nilai batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ) yang didapatkan dari proses validasi metode. Diperoleh nilai LOD sebesar 0,3080 ppm, yang menunjukkan konsentrasi terendah dari analit (asam galat) yang masih mampu terdeteksi oleh metode pengujian ini. Sementara itu, nilai LOQ tercatat sebesar 1,027 ppm, yang merepresentasikan konsentrasi analit terkecil yang dapat diukur dengan tingkat akurasi dan presisi yang memenuhi syarat. Rendahnya perolehan nilai LOD dan LOQ tersebut mengindikasikan bahwa metode yang digunakan memiliki sensitivitas yang sangat baik dalam menganalisis total fenolik.

4. PEMBAHASAN

Hasil pengujian skrining fitokimia terhadap sampel minuman nira aren dan tuak aren memperlihatkan reaksi positif atas keberadaan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenol. Kandungan senyawa-senyawa tersebut sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang juga melaporkan temuan serupa pada jenis minuman tradisional ini. Identifikasi alkaloid dibuktikan melalui pembentukan endapan khas saat direaksikan dengan pereaksi Mayer, Bouchard, dan Dragendorff, yang menandakan terjadinya pembentukan kompleks antara senyawa alkaloid dengan ion logam dari pereaksi tersebut.

Keberadaan flavonoid diketahui dari perubahan warna pada lapisan amil alkohol menjadi kuning usai perlakuan dengan serbuk Mg dan HCl. Hal ini menunjukkan terjadinya proses reduksi pada inti benzopiron di dalam struktur kimia flavonoid. Selanjutnya, kandungan tanin dipastikan melalui perubahan warna sampel menjadi cokelat kehijauan ketika direaksikan dengan $FeCl_3$, yang mengindikasikan terbentuknya senyawa kompleks. Identifikasi saponin didasarkan pada timbulnya buih stabil yang bertahan selama lebih dari 10 menit pasca pengocokan kuat dan penambahan HCl 2N; fenomena ini merupakan ciri khas yang ditimbulkan oleh sifat surfaktan pada saponin.

Kandungan steroid/triterpenoid terdeteksi lewat kemunculan warna hijau kebiruan setelah penambahan pereaksi Liebermann-Burchard, yang diakibatkan oleh keberadaan gugus kromofor pada struktur molekul steroid. Di sisi lain, penentuan panjang gelombang maksimum untuk senyawa asam galat yang diukur pada rentang 400–800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis menghasilkan serapan tertinggi pada 765 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,562. Angka ini menjadi parameter krusial sebagai acuan dasar dalam pengukuran kuantitatif tahap selanjutnya, guna menjamin spesifisitas dan sensitivitas metode yang optimal.Penentuan waktu kerja (*operating time*) bertujuan untuk mencari waktu yang paling optimal agar kompleks warna asam galat dapat terbentuk secara stabil, yang ditandai dengan nilai absorbansi yang konstan. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh absorbansi yang stabil pada menit ke-25, 30, dan 35 dengan nilai sebesar 0,553. Kestabilan ini menunjukkan bahwa reaksi telah berada pada titik

kesetimbangan dan pembentukan kompleks warna terjadi secara maksimal. Oleh karena itu, pengukuran dalam proses analisis dilakukan pada rentang waktu tersebut guna menekan tingkat kesalahan.

Selanjutnya, pembuatan kurva baku asam galat dilakukan untuk memperoleh persamaan regresi linear yang sangat penting dalam menghitung total kadar fenolik pada sampel. Pengukuran absorbansi menggunakan variasi konsentrasi standar asam galat (4, 6, 8, 10, dan 12 ppm) menghasilkan persamaan regresi y = 0,0587x – 0,0040 dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9997. Nilai r yang hampir mendekati angka 1 ini membuktikan adanya hubungan linear yang sangat kuat antara konsentrasi dengan absorbansi sesuai dengan hukum Beer-Lambert. Hal ini menegaskan bahwa kurva baku yang dibuat telah memenuhi syarat linearitas yang baik.

Berdasarkan hasil pengujian kadar fenolik total, nira aren memiliki rata-rata sebesar 0,06156 mg GAE/mL, sementara tuak aren memiliki rata-rata yang secara signifikan lebih tinggi, yakni 0,07836 mg GAE/mL. Perbedaan kadar ini diduga kuat dipengaruhi oleh adanya proses fermentasi. Selama masa fermentasi, aktivitas mikroorganisme mampu memecah senyawa fenolik yang terikat menjadi bentuk bebasnya, sehingga menjadi lebih aktif, mudah terukur, dan berujung pada peningkatan kadar fenolik total yang terdeteksi. Metode analisis ini juga telah divalidasi dan memenuhi seluruh kriteria yang disyaratkan, meliputi uji linearitas (r=0,9997), presisi (%RSD=0,13%), akurasi (% *recovery*=97,74%), LOD (0,3080 ppm), serta LOQ (1,027 ppm). Hasil validasi tersebut membuktikan bahwa metode yang diterapkan bersifat valid dan dapat diandalkan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa minuman nira aren dan tuak aren (*Arenga pinnata merr*) terbukti memiliki kandungan senyawa fenolik total yang dapat dianalisis melalui metode spektrofotometri UV-Vis. Rata-rata kadar fenolik total yang ditemukan pada nira aren adalah sebesar 0,06156 mg GAE/mL, sedangkan pada tuak aren mencapai 0,07836 mg GAE/mL. Melalui uji statistik *Independent Samples t-test*, ditemukan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada kadar fenolik total dari kedua minuman tersebut. Kadar fenolik total pada tuak aren tercatat lebih tinggi dibandingkan nira aren, yang diduga kuat sebagai akibat dari adanya proses fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

Al., (Hidayatullah et2024. (2024). ANALISIS FAKTOR PRODUKSI AREN GENJAH (Arenga Pinnata) DI KABUPATEN DELI SERDANG TESIS PASCA SARJANA UNIVERSITAS MEDAN AREA ANALISIS FAKTOR PRODUKSI AREN GENJAH (Arenga Pinnata) DI KABUPATEN DELI SERDANG TESIS Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar.

Amelia, R., Darsono, P. V., & Saputri, R. (2023). Sains Medisina Staphylococcus epidermidis. Sains Medisina, 1(4), 195–201.

Anisa, N. N., Kartika, G. S., Amelia, V., Majid, A., Azizah, W., & Erika, F. (n.d.). Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). 4(6), 569–576.

Antioksidan, A., Total, D. A. N., Rumput, F., Sargassum, L., Perairan, D., Aceh, S., Style, A. P. A., Aktivitas, Y., Simeulue, P., Jurnal, A., Hasil, P., & Indonesia, P. (2024). Erniati *, Syahrial , Erlangga , Imanullah

, Yudho Andika Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Seaweed Sargassum in Simeulue Water , Aceh Pulau Kabung Kalimantan Barat mengandung. 27, 186–196.

Aristyawan, A. D., Yuliarni, F. F., Surahmaida, Suryandari, M., & Anggraini, N. A. (2024). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Jamur Kuping Hitam (Auricularia nigricans) Dengan Metode Soxletasi. SITAWA : Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional, 3(2), 114–123.

Atune, E., Maruapey, A., Irnawati, & Maipauw, N. J. (2025). Penyadapan Tradisional Nira Aren (Arenga Pinnata Merr.) dan Analisis Usahanya oleh Masyarakat Di Kampung Namro Kabupaten Sorong Selatan. Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan, 3(2), 1–12.

Dachriyanus. (2004). N a L I S I S T R U K T U R E N Y a W a R G a N I K E C a R a P E K T R O S K O P I.

Errisya, M. K. (2024). Persepsi Sehat Dengan Kebiasaan Mengkonsumsi Tuak Di Masyarakat Medan Tuntungan, Desa Durin Jangak. Jurnal Inovasi Kesehatan Adaptif, 6(6), 230–236.

Frido Paulus Simbolon. (2023). Tuak Dalam Sejarah Kehidupan Sehari-Hari Masyarakat Balige, Sumatera Utara Tahun 1997-1998. Nagri Pustaka, 1(2), 65–71. https://doi.org/10.33096/nagripustaka.v1i2.29

Hardiyanti, J. (2024). Verifikasi metode bioanalisis azithromycin dalam plasma darah menggunakan lc-ms/ms.

Harmita. (2021). Petunjuk Pelaksanaan Validasi dan Cara Penggunaannya. Majalah Ilmu Kefarmasian, 1(3), 117–135.

Hutapea, E. E., Musfiroh, I., Studi, P., Apoteker, P., Farmasi, F., & Padjadjaran, U. (2021). Farmaka Farmaka. Farmaka, 18(1), 53–59.

J, L. Js. Jl. (2022). Uji Validasi Metode Spektrofotometri Ultraviolet Pada Penetapan Kadar Tablet Kaptopril Ultraviolet Spectrophotometry Method Validation Test On Determination Of Generic Captopril. 7(2), 59–64.

Juwita, L. P. (2020). Kadar Alkohol Pada Air Nira (Arenga pinnata) Berdasaran Penambahan Susu Dan Tanpa Penambahan Susu. Jurnal Borneo Cendekia, 3(2), 40–46.

Kurnia, D., Rosliana, E., Juanda, D., & Nurochman, Z. (2020). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PENETAPAN KADAR FENOL TOTAL DARI MIKROALGA LAUT Chlorella vulgaris. Jurnal Kimia Riset, 5(1), 14. https://doi.org/10.20473/jkr.v5i1.19823

Larasanti, Y., Sitanggang, R., Simamora, V., Rizkyna, U., Romzi, M., Situmeang, S. P., Diansari Marbun, E., & Suryani, M. (2025). Standarisasi Simplisia Bunga Tapak Dara (Catharanthus roseus L.) Berdasarkan Parameter Spesifik dan Non-Spesifik. Jurnal Intelek Dan Cendikiawan Nusantara, 2(3), 4598–4610.

Lempang, M. (2022). Produksi Nata Pinnata Dari Nira Aren. Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan, 14(1), 23–33.