



Penetapan Kadar Mineral Kalsium Air Nira Aren Kabupaten Aceh Besar Secara Kompleksometri

Azmalina Adriani^{1*}, Riski Andalia¹, Hardiana¹, Irfan Mustafa²

¹ Akademi Analis Farmasi dan Makanan Banda Aceh

² Universitas Syiah Kuala, Jurusan Kimia FMIPA

Korespondensi: * azmalina77@gmail.com

ABSTRAK

Air nira aren diketahui memiliki kandungan protein, mineral, dan vitamin. Berbagai mineral penting ditemukan dalam air nira aren seperti Kalium, Kalsium, Fosfor, Besi dan Natrium. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik dan kadar mineral Kalsium dalam air nira aren (*Arenga pinnata*) daerah Seulimum Aceh Besar. Metode analisis kadar kalsium yang digunakan adalah secara titrasi kompleksometri dengan menggunakan larutan standar Etilen Diamin Tetra Asetat (EDTA). Parameter uji pada penelitian ini adalah uji organoleptik, uji pH, uji berat jenis, uji viskositas dan penetapan kadar kalsium. Hasil yang diperoleh dari penelitian uji organoleptik berbau khas alkohol, berasa manis keasaman dan berwarna putih susu. pH air nira aren yaitu 6,5, berat jenis (Bj) yaitu 1,0868 g/mL, viskositas atau kekentalan $5,799 \times 10^2$ p dan kadar mineral kalsium yaitu 14 mg/L.

Kata kunci : nira aren, kalsium, kompleksometri

ABSTRACT

Palm sap water is known to contain protein, minerals, and vitamins. Various important minerals are found in palm sap water such as Potassium, Calcium, Phosphorus, Iron and Sodium. The purpose of this study was to determine the physical quality and mineral content of Calcium in palm sap water (Arenga pinnata) in the Seulimum area of Aceh Besar. The method of calcium content analysis used was complexometric titration using a standard solution of Ethylene Diamine Tetra Acetate (EDTA). The test parameters in this study were organoleptic tests, pH tests, specific gravity tests, viscosity tests and determination of calcium levels. The results obtained from the organoleptic test study had a distinctive alcoholic odor, a sweet and sour taste and a milky white color. The pH of palm sap water was 6.5, specific gravity (Bj) was 1.0868 g/mL, viscosity or thickness was 5.799×10^2 p and the calcium mineral content was 14 mg/L.

Keywords : palm sap, calcium, complexometry

PENDAHULUAN

Air nira aren merupakan cairan yang diperoleh dari pemanenan batang pohon aren (*Arenga pinnata*), yang memiliki berbagai manfaat, bahan pangan maupun produk olahan, seperti gula aren. Komposisi nira dari satu jenis tanaman di pengaruhi beberapa faktor antara lain varietas tanaman, umur tanaman, kesehatan tanaman, keadaan tanah, iklim, pemupukan, dan pengairan. Nira dalam keadaan segar mempunyai rasa manis, berbau harum khas nira dan memiliki derajat kesamaan dengan pH sekitar 5-7, kadar sukrosa > 12 persen dan kadar alkohol < 5 persen rasa manis pada nira disebabkan adanya zat gula, yaitu: sukrosa, lemak, bahan abu dan sejumlah air. Berikut ini adalah komposisi kimia nira pada bagian tanaman aren. Nira Aren kadar air 87,2%, kadar karbohidrat 12,7%, kadar protein 0,2%, kadar lemak 0,02% dan kadar abu 0,24% (Heryani, 2016).

Salah satu kandungan penting air nira adalah mineral kalsium, yang berperan sebagai mineral esensial bagi kesehatan manusia dalam proses fisiologis tubuh dan kesehatan. Kadar

kalsium dalam air nira termasuk memiliki manfaat gizi, karena kalsium merupakan komponen utama dalam pembentukan tulang dan gigi serta memiliki peran dalam berbagai proses biologis dalam tubuh manusia, termasuk kontraksi otot dan pengaturan tekanan darah (Mokhatar, et.al., 2020). Kandungan kalsium yang terlalu tinggi dapat mengubah rasa dan tekstur gula yang dihasilkan, serta mempengaruhi proses kristalisasi gula. Kadar kalsium dalam air nira aren bervariasi umumnya berkisar 18,4 – 29,94% (Hadiyanto, 2023).

Penentuan kadar kalsium dalam air nira aren dengan analisis kompleksometri menggunakan larutan standar EDTA (*ethylenediaminetetraacetic acid*), yang menghasilkan titrasi dengan perubahan warna yang dapat diukur untuk menentukan konsentrasi kalsium. Beberapa penelitian metode kompleksometri dapat digunakan dalam mengidentifikasi kadar kalsium dalam berbagai sampel, termasuk dalam air nira. Dengan demikian, identifikasi dan analisis kalsium pada air nira aren melalui teknik ini dapat memberikan informasi penting mengenai kandungan mineral dalam air nira aren (Sutrisno, et.al., 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini ingin menentukan kadar kalsium pada air nira aren dari daerah Seulimum Aceh Besar serta mengetahui kualitas fisiknya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan pada penelitian ini adalah peralatan laboratorium yang digunakan wadah botol coklat, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, pipet skala, pipet tetes, timbangan analitik, pH meter, buret, spatula, batang pengaduk. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air nira aren yang diambil dari kawasan Seulimeum Kabupaten Aceh Besar., aquadest (H_2O), Etilendiamin Tetra asetat (EDTA), Indikator Eriochrome Black T (EBT), Buffer : Natrium Hidroksida (NaOH) dan Amonium Klorida (NH_4Cl), Magnesium Klorida ($MgCl_2$).

Pembuatan Reagensia

1. Larutan standar EDTA 0,01M
Ditimbang 3,7224 g EDTA murni dengan menggunakan neraca analitik. Dimasukkan EDTA yang telah ditimbang ke dalam gelas kimia 100 mL. Ditambahkan air suling sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan pengaduk magnetik hingga EDTA larut sempurna. Ditambahkan air suling ke dalam gelas kimia hingga volume larutan mencapai 100 mL. diatur pH larutan EDTA dengan menambahkan NaOH 1 M hingga pH mencapai 7-8.
2. Indikator EBT
Ditimbang 0,05 g EBT murni dengan menggunakan neraca analitik. Dimasukkan EBT yang telah ditimbang ke dalam gelas kimia 50 mL. Tambahkan etanol 96% sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan pengaduk hingga EBT larut sempurna. Ditambahkan etanol 96% ke dalam gelas kimia hingga volume larutan mencapai 50 mL.
3. Larutan $MgCl_2$
Ditimbang 9,521 g $MgCl_2$ dengan menggunakan neraca analitik. Dimasukkan $MgCl_2$ ke dalam labu ukur 100 mL. Ditambahkan air suling secara perlahan-lahan sambil diaduk hingga $MgCl_2$ larut. Dipastikan tidak ada $MgCl_2$ yang tidak larut. Disimpan larutan $MgCl_2$ dalam wadah yang tertutup rapat dan jauhkan dari cahaya langsung.
4. Larutan Buffer pH 10
Disiapkan larutan NaOH 0,1 M dan larutan NH_4Cl 0,1 M. Dicampurkan 50 mL larutan NaOH 0,1 M dengan 50 mL larutan NH_4Cl 0,1 M. Ditambahkan air suling hingga volume mencapai 100 mL. Diaduk larutan hingga rata dan pastikan tidak ada endapan. Diperiksa pH larutan menggunakan pH meter atau kertas pH. Jika pH larutan belum mencapai 10, tambahkan sedikit larutan NaOH 0,1 M dan aduk hingga rata. Disimpan larutan buffer pH 10 dalam wadah yang tertutup rapat dan jauhkan dari cahaya langsung.
5. Larutan NaOH 0,1M
Ditimbang 0,4 g NaOH dengan menggunakan neraca analitik. Dimasukkan NaOH ke

dalam labu ukur 100 mL. Ditambahkan air suling secara perlahan-lahan sambil diaduk hingga NaOH larut. Dipastikan tidak ada NaOH yang tidak larut. Disimpan larutan NaOH dalam wadah yang tertutup rapat dan jauhkan dari cahaya langsung.

6. Larutan NH_4Cl 0,1M

Ditimbang 0,5349 g NH_4Cl dengan menggunakan neraca analitik. Dimasukkan NH_4Cl ke dalam labu ukur 100 mL. Ditambahkan air suling secara perlahan-lahan sambil diaduk hingga NH_4Cl larut. Dipastikan tidak ada NH_4Cl yang tidak larut. Disimpan larutan NH_4Cl dalam wadah yang tertutup rapat dan jauhkan dari cahaya langsung.

Prosedur Kerja

1. Uji Organoleptik
Disiapkan sampel produk dalam wadah. Di uji bau, rasa, warna.
2. Uji Sifat Fisik
 - a) Viskositas
Disiapkan sampel dalam wadah yang sesuai. digunakan viskometer untuk mengukur viskositas sampel. Dicatat hasil pengukuran viskositas dan dihitung.
 - b) Berat Jenis
Disiapkan sampel dalam wadah yang sesuai. Digunakan piknometer atau alat pengukur berat jenis lainnya untuk mengukur berat jenis sampel. Dicatat hasil pengukuran berat jenis dan dihitung.
 - c) pH
Dikalibrasi pH meter sebelum digunakan. Dimasukkan elektroda pH ke dalam larutan yang akan diukur pH-nya. Dilihat nilai pH ditampilkan pada layar pH meter. Dicatat nilai pH.
3. Pembakuan larutan EDTA dengan MgCl_2
Diambil 10 ml MgCl_2 . Dimasukkan kedalam Erlenmeyer. Ditambahkan 30 ml aqudest. Ditambahkan 2 ml larutan buffer pH 10. Ditambahkan sedikit indikator EBT. Dititrasi dengan EDTA. Di catatat Volume EDTA dan dihitung kadar EDTA (Cohen & Sandi, 2021).
4. Penentuan kadar Ca dalam sampel
Di ambil 10 ml air sampel. Dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Ditambahkan 2 ml larutan buffer pH 10. Ditambahkan 30 ml aquadest. Ditambahkan sedikit Indikator EBT. Dititrasi dengan EDTA. Dicatat volume EDTA dan dihitung kadar Ca dalam sampel (Cohen & Sandi, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Organoleptik

Uji organoleptik disebut juga uji yang menggunakan indera atau sensorik yang dapat dilaksanakan dengan cepat dan efisien, memungkinkan evaluasi sifat-sifat produk seperti rasa, bau, dan warna. (Arziyah, et al., 2022). Hasil Uji Organoleptik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Organoleptik

No	Perlakuan	Pengamatan
1	Bau	Khas alkohol
2	Rasa	Manis keasaman
3	Warna	Putih susu

(Sumber: Data Primer Penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 1 di atas, bau air nira yang didapatkan adalah khas alkohol dengan warna putih susu dan rasa yang manis keasaman, rasa manis keasaman dan warna putih susu tersebut dikarenakan air nira yang dipakai sebagai sampel penelitian ini adalah air nira aren yang sudah satu hari penyimpanan sehingga mengalami proses fermentasi.

2. Sifat Fisik

Sifat fisika adalah sifat suatu zat yang dapat diamati, diukur, atau dirasakan oleh panca indra tanpa mengubah zat-zat yang menyusun materi tersebut, meliputi pengujian viskositas, berat jenis dan pH. Hasil pengujian sifat fisik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sifat Fisik

No	Perlakuan	Pengamatan
1	Viskositas	$5,799 \times 10^2 \text{p}$
2	Berat Jenis	1,0868 g/mL
3	pH	6,5

(Sumber: Data Primer Penelitian, 2025)

Viskositas adalah ukuran ketahanan suatu fluida (cairan) terhadap perubahan bentuk atau aliran. Semakin tinggi viskositas (kekentalan) suatu fluida, semakin besar ketahanannya terhadap aliran. Viskositas air nira dipengaruhi oleh kandungan padatan terlarut, terutama gula, dan juga suhu. Semakin tinggi kandungan padatan terlarut, maka viskositas air nira akan semakin meningkat. Menurut SNI 8779:2019 Viskositas air nira bervariasi tergantung pada jenis produk dan standar yang berlaku. Dari hasil penelitian, viskositas yang didapatkan pada air nira aren sebesar $5,799 \times 10^2 \text{p}$.

Berat jenis adalah perbandingan antara berat suatu zat dengan berat air pada volume yang sama. Berat jenis dapat digunakan untuk menghitung volume suatu zat berdasarkan beratnya. Alat yang digunakan adalah piknometer, hasil penelitian Tama (2020), berat jenis air nira aren 1,03 – 1,10 g/mL. Dari hasil penelitian ini, berat jenis yang didapatkan pada air nira aren sebesar 1,0868 g/mL.

pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan suatu larutan. Menurut Heryani (2016) saat penyadapan dengan penambahan pengawet nira memiliki pH berkisar antara 5,5 hingga 7. Menurut Mahulette, et.al., (2020), waktu penyimpanan berpengaruh terhadap perubahan pH nira aren disebabkan karena nira aren mengalami proses perusakan gula yang akan menurunkan pH. Dari hasil penelitian, pH yang didapatkan sebesar 6,5 artinya dalam kondisi baik.

3. Kadar Mineral Kalsium Pada Air Nira

Kadar kalsium ditentukan melalui metode kompleksometri yaitu titrasi berdasarkan pembentukan persenyawaan kompleks (ion kompleks), Kompleksometri merupakan jenis titrasi dimana titran dan titrat saling mengkompleks, membentuk hasil berupa kompleks. Kompleksometri termasuk salah satu analisis kimia kuantitatif, yang tujuannya untuk menentukan kadar ataupun konsentrasi dalam suatu sampel. Adapun prinsip kerjanya yaitu berdasarkan reaksi pembentukan senyawa kompleks dengan EDTA, sebagai larutan standar dengan bantuan indikator tertentu. Titik akhir titrasi ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna larutan, yaitu dari merah anggur menjadi biru (Sutrisno, et.al., 2021).

Pembakuan Larutan EDTA dengan MgCl_2 , diperoleh warna larutan menjadi biru setelah dititrasi dengan EDTA larutan tetap berwarna biru dengan hasil volume titrasi EDTA 4,5 ml sehingga didapatkan kadar EDTA 0,01 M. Dari proses titrasi tersebut, Tujuan pembakuan EDTA (*Etilen diamin tetraasetat*) adalah untuk menentukan konsentrasi EDTA yang tepat dan akurat dalam larutan. Pada penentuan kadar Kalsium dalam sampel diperoleh larutan biru setelah dititrasi dengan EDTA sebanyak 3 kali titrasi volume EDTA 3,5 ml dengan kadar kalsium yang didapat dalam sampel air nira aren sebesar 14 mg/L. Hasil ini berbeda dari penelitian Sudrajat & Agustina (2015) dimana kadar air nira aren pada penyimpanan 1 (Satu) hari didapat sebesar 41,673 mg/L.

Kadar kalsium dalam air nira dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti: Jenis tanah. Tanah di daerah Seulimum dapat memiliki kandungan kalsium yang berbeda-beda, yang dapat mempengaruhi kadar kalsium dalam air nira aren. Proses pengolahan, Proses

pengolahan air nira aren, seperti penyaringan atau penambahan bahan kimia, dapat mempengaruhi kadar kalsium dalam air nira aren (Ramli, et.al., 2020). Musim, Kadar kalsium dalam air nira aren dapat dipengaruhi oleh musim, seperti musim hujan atau musim kemarau, yang dapat mempengaruhi kandungan mineral dalam air. Pohon aren, Faktor genetik dan lingkungan pohon aren itu sendiri juga dapat mempengaruhi kadar kalsium dalam air nira aren (Setiawati, et.al., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kadar kalsium yang terkandung dalam air nira aren produksi Seulimum sebanyak 14mg/L. Kadar kalsium dalam air nira aren tidak memiliki batasan yang spesifik. Saran penelitian ini sebaiknya dilanjutkan dengan pengujian mikrobiologi dan pengujian proksimat pada air nira aren.

DAFTAR PUSTAKA

- Arziah, D.,Yusmita.L., & Wijayanti, R. (2022). Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksata*, vol 1(2).
- Cohen, J., & Sandi, M. (2021). Indikator dalam Titrasi Kompleksometri: Prinsip dan Aplikasi. *Journal of Chemical Education*, 23(2), 245-251.
- Hadiyanto, A. (2023). Komposisi Gizi dan Potensi Pemanfaatan Nira Aren sebagai Sumber Pangan Lokal. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 101-110.
- Heryani, H. 2016. Keutamaan Gula Aren dan Strategi pengembangan Produk Edisi 1. Lembaga Penerbit Universitas Lambung Mangkurat: Banjar Baru.
- Mahulette, F., Rupilu, Z., & Pattipeilohy. M. (2020). Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Bahan Pengawet Terhadap Karakteristik Fisikokimia Nira Aren (*Arenga pinnata Merr*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(4).
- Mokhatar, M., Aziz, A., & Supriyadi, M. (2020). Pengaruh Kandungan Kalsium dalam Air Nira Aren terhadap Kesehatan Manusia. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 23(1), 45-52.
- Tama, FD. (2020). Pemanfaatan dan Kualitas Air Nira dan Gula Aren (*Arenga pinnata*) Di Desa Kiab Jaya Kecamatan Bandar Sei Kijang Kabupaten Pelalawan. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Lancang Kuning: Pekanbaru.
- Ramli, M., Widyastuti, E., & Sari, R. (2020). Kandungan Mineral dan Profil Kalsium pada Nira Aren dari Berbagai Lokasi. *Jurnal Sains Pangan Indonesia*, 22(3), 110-118.
- Sudrajat, A., & Agustina, F. (2015). Analisa Kadar Kalsium Pada Legen (Nira) Sebelum dan Sesudah Penyimpanan Secara Kompleksometri. *Jurnal Sains*, vol 5(10).
- Setiawati, A., Nurhayati, D., & Yuliana, H. (2020). Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kandungan Kalsium pada Air Nira Aren. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika*, 35(2), 98-105.
- Sutrisno, R., Haryanto, S., & Purnomo, A. (2021). Metode Titrasi EDTA untuk Penentuan Kalsium dalam Air Nira Aren. *Jurnal Analisis Kimia*, 30(4), 150-157.