



Studi Pengaruh Elektrolit NaCl terhadap Baterai Elektroda Pb- Pb02 berbasis PV Sebagai Charging

Study of the Effect of NaCl Electrolyte on PV-based Pb-Pb02 Electrode Battery as Charging

Hafiz, Dina Miaizana, Moranain Mungkin & Habib Satria*

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang studi pengaruh elektrolit NaCl terhadap baterai elektroda Pb- Pb02. Selama ini elektrolit baterai H2SO4 dapat memberikan dampak negatif salah satunya dapat menimbulkan iritasi pada kulit, bahkan akan menjadi racun apabila terhirup oleh manusia. Untuk itu, saya mencoba untuk mengganti penggunaan elektrolit H2SO4 dengan elektrolit NaCl sehingga didapat tegangan 6.73 volt sedangkan elektrolit H2SO4 mencapai tegangan 12 volt dengan elektrolit yang lebih ramah lingkungan. Selanjutnya akan dikembangkan elektrolit NaCl guna meningkatkan hasil tegangan yang sama dengan elektrolit H2SO4.

Kata Kunci: Garam, Baterai Garam, Alternatif Elektrolit Baterai

Abstract

Research has been conducted on the study of the effect of NaCl electrolyte on Pb-Pb02 electrode batteries. So far, H2SO4 battery electrolyte can have a negative impact, one of which can irritate the skin, it will even become toxic when inhaled by humans. For this reason, I tried to replace the use of the H2SO4 electrolyte with NaCl electrolyte so that a voltage of 6.73 volts was obtained while the H2SO4 electrolyte reached a voltage of 12 volts with an electrolyte that was more environmentally friendly. Furthermore, the NaCl electrolyte will be developed to increase the voltage yield equal to the H2SO4 electrolyte.

Keywords: Salt, Salt Battery, Battery Electrolyte Alternative

How to Cite: Hafiz, Miaizana, D., Mungkin, M. & Satria, H. (2024). Studi Pengaruh Elektrolit NaCl terhadap Baterai Elektroda Pb- Pb02 berbasis PV Sebagai Charging. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Elektro (JITEK)*, 3(1) 2024: 18-24,



PENDAHULUAN

Energi listrik telah menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan masyarakat modern saat ini [1], [2], [3]. Setiap tahun, permintaan akan energi listrik terus meningkat seiring dengan kemajuan teknologi [4], [5]. Pertumbuhan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jumlah penduduk yang terus bertambah serta aktivitas ekonomi, pendidikan, dan transportasi yang semakin intens.

Salah satu faktor yang berkontribusi pada peningkatan permintaan energi listrik adalah perkembangan teknologi, terutama dalam sektor transportasi. Kendaraan listrik dan energi terbarukan, seperti panel surya, semakin populer dan membutuhkan baterai sebagai penyimpanan energi [6], [7]. Seiring dengan itu, penelitian intensif dilakukan untuk mencari elektrolit dan elektroda yang ramah lingkungan serta mudah didapatkan, guna menjaga ketersediaan sumber energi.

Baterai telah menjadi komponen penting dalam menyimpan dan menyediakan energi Listrik [7], [8], [9], [10], [11]. Penggunaan baterai tidak hanya terbatas pada kendaraan bermotor, tetapi juga telah berkembang menjadi sumber energi listrik untuk rumah tangga. Salah satu contoh penggunaan baterai yang terus dikembangkan adalah dalam kendaraan listrik dan sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan energi fosil, yang tidak hanya terbatas tetapi juga berpotensi menyebabkan polusi udara [2], [12], [13].

Perkembangan energi terbarukan dan transportasi modern yang mengandalkan baterai sebagai sumber energi listrik berbanding lurus dengan kebutuhan akan baterai yang efisien dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi potensi elektrolit NaCl terhadap karakteristik elektrik baterai dengan elektroda Pb-PbO₂. NaCl dipilih karena ketersediaannya yang lebih mudah dan dampak lingkungannya yang lebih ringan dibandingkan elektrolit lainnya seperti H₂SO₄ [14].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memahami pengaruh elektrolit NaCl terhadap karakteristik elektrik baterai dengan elektroda Pb-PbO₂ serta menguji kinerja baterai saat dilakukan pengecasan menggunakan panel surya. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan wawasan baru mengenai potensi elektrolit alternatif dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan baterai.

Pada tahap awal penelitian, langkah pertama adalah mempersiapkan bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan, termasuk elektroda Pb-PbO₂, elektrolit NaCl, dan panel surya sebagai sumber energi untuk pengecasan. Kemudian, dilakukan serangkaian percobaan untuk menguji karakteristik elektrik baterai dengan elektrolit NaCl [14], [15]. Hal ini meliputi pengukuran daya tahan, tegangan, dan arus baterai pada kondisi yang berbeda.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa elektrolit NaCl memiliki pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik elektrik baterai. Meskipun elektrolit NaCl tidak seefektif H₂SO₄ dalam beberapa aspek, namun elektrolit ini mampu memberikan kinerja yang baik dalam menyediakan energi listrik yang stabil. Selain itu, penggunaan panel surya sebagai sumber energi untuk pengecasan juga terbukti efektif dan ramah lingkungan [17], [18].

Namun demikian, penelitian ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk memahami secara menyeluruh tentang potensi elektrolit NaCl dalam meningkatkan efisiensi dan kinerja baterai. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis mendalam terhadap data yang diperoleh dan melakukan perbandingan dengan elektrolit lainnya. Selain itu, perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan baterai dengan elektrolit NaCl dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam kendaraan listrik dan sistem penyimpanan energi rumah tangga.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga dalam mengembangkan teknologi baterai yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang energi terbarukan dan transportasi yang berkelanjutan. Dengan terus melakukan penelitian dan inovasi, diharapkan akan dapat ditemukan solusi yang lebih baik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat modern tanpa merusak lingkungan.

METODE PENELITIAN

Metode Eksperimen

Metode ini dilaksanakan di laboratorium Teknik Elektro Universitas Medan Area. Percobaan dilakukan Dengan menggunakan Elektroda aki (basah) merek Yuasa, Dimana penggantian elektrolitnya dengan elektrolit NaCl. Percobaan ini dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1. Pembuatan box baterai Untuk percobaan dengan ukuran 15,50 cm x 11,00 cm

2. Pengambilan elektroda Baterai yang ada pada box baterai Yuasa
3. Elektroda dipasang pada box baterai yang telah dibuat dan setiap elektroda dihubungkan seri menggunakan kabel
4. Baterai diisi dengan elektrolit NaCl yang telah diatur konsentrasinya
5. Sebagai sample pembanding digunakan baterai yang telah diisi dengan elektrolit H₂SO₄

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Metode ini bertujuan untuk mengetahui reaksi yang terjadi pada masing- masing baterai dengan parameter pH, Tegangan, Elektrivity, daya tahan baterai dalam menyuplai daya listrik untuk beban 12 Volt 2 Watt dan kemampuan baterai menyimpan listrik dari proses charging. Sehingga data yang didapat akan diolah menjadi grafik dari reaksi yang terjadi pada baterai, sehingga dapat dilakukan pengambilan kesimpulan yang benar.

Persiapan Alat Dan Bahan

Alat

1. Baterai basah (aki) Merek Yuasa dengan kapasitas 12 V dan 3 Ah
2. Beban (load), Lampu 12 V dan 2 Watt
3. Solder listrik
4. Alat stirrer
5. Multimeter digital
6. Lux meter digital
7. Alat ukur elektrolit digital
8. DC step down
9. Solar cell'
10. Solar Charg Controller (SCC)
11. Neraca digital

Bahan

1. Garam dapur (NaCl)
2. Aquades
3. Timah solder
4. Kabel
5. Elektroda Pb dan PbO₂

Model Sampel

Untuk model sampel pengujian yang akan dijadikan sebagai elektrolit baterai pada penelitian ini adalah:

1. Elektrolit NaCl dengan Molaritas mulai dari 0,5 M sampai 3 M
2. Pasangan elektroda Pb dan PbO₂ sebanyak enam pasang enam ruang yang dihubung secara seri
3. Elektrolit H₂SO₄ sebagai pembanding

Langkah Kerja

Proses Pembuatan sampel

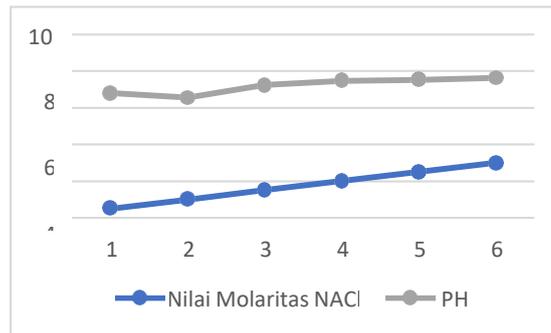
- a. Menimbang masa garam yang akan dilarutkan pada pelarut aquades sebanyak 4,4 g untuk 0,5 M, 8,7g untuk 1 M, 13,1g untuk 1,5 M,17,4 g untuk 2 M,21,8 g untuk 2,5 M dan 26,1 g untuk 3 M
- b. Lalu masing masing garam yang telah disiapkan, dimasukkan kedalam 250mL aquades dan diaduk menggunakan magnetik stirrer sehingga menjadi larutan senyawa elektrolit Nacl dengan konsentrasi yang berbeda beda.
- c. Melakukan pengujian karakteristik fisis dan elektrik larutan NaCl yang akan dijadikan sebagai elektrolit baterai menggunakan alat ukur.

Proses Reaksi

Setelah sampel telah disiapkan maka proses selanjutnya adalah menghubungkan elektrolit NaCl dengan elektroda Pb dan PbO₂ dengan cara menuangkan larutan Nacl Dengan molaritas tertinggi yaitu sebesar 3 M, karena kondisi ini adalah kondisi dengan parameter terbaik. Selanjutnya melakukan pengukuran elektrical berupa tegangan dan arus listrik baik sebelum discharge maupun sesudah discharge menggunakan Pv, berikut adalah gambar yang menampilkan rangkaian seluruh konstruksi baterai baik sebelum dichage maupun sesudah discharge.

HASIL DAN PEMBAHASAN

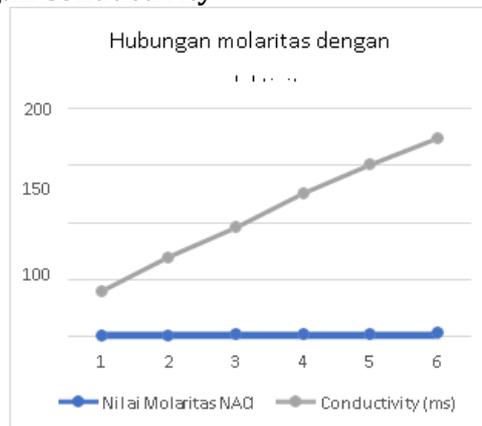
Hubungan Molaritas dengan pH Elektrolit NaCl



Gambar 1. Grafik Hubungan Molaritas dengan pH Elektrolit NaCl

Gambar 1 diatas dapat dilihat hasil pengujian hubungan molaritas dengan pH elektrolit NaCl, ternyata setelah dilakukan pengukuran menunjukkan bahwa tingkat molaritas larutan NaCl tidak berbanding lurus dengan pHnya. Hal ini dapat dilihat dari grafik diatas bahwa nilai pH tidak berubah secara signifikan dan bisa dikatakan nilai pH tetap netral, yakni berada pada pH rata-rata 7,2.

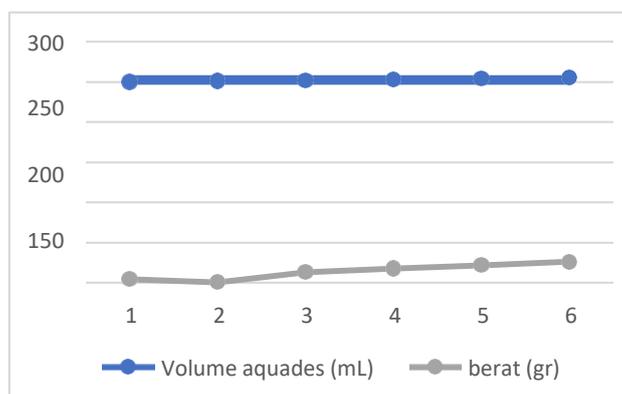
Hubungan Molaritas dengan Conductivity



Gambar 2. Grafik Hubungan Molaritas dengan Conductivity dan Suhu

Gambar 2 adalah hasil pengujian Molaritas elektrolit NaCl Dengan Conductivity, ternyata setelah dilakukana pengukuran menunjukkan bahwa tingkat molaritas larutan NaCl Berbanding Lurus dengan Conductivity. Hal ini dapat dilihat pada grafik Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin tinggi pula conductivity yang dihasilkan yakni sebesar 173,5 pada molaritas 3 M

Hubungan Molaritas Dengan Voltase



Gambar 3. Hasil Pengukuran Molaritas dengan Voltase

Gambar 3 adalah hasil pengujian Molaritas elektrolit NaCl Dengan voltase, ternyata setelah dilakukan pengukuran menunjukkan bahwa tingkat molaritas larutan NaCl Berbanding Lurus dengan voltase yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat pada grafik Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin tinggi pula voltase yang dihasilkan yakni sebesar .. Dan akan berpengaruh besar pada saat elektrolit bereaksi dengan elektroda Pb- PbO₂.

Hasil Pengukuran Baterai elektrolitNaCl Pada konsentrasi Yang berbeda.

Molaritas 0,5 M



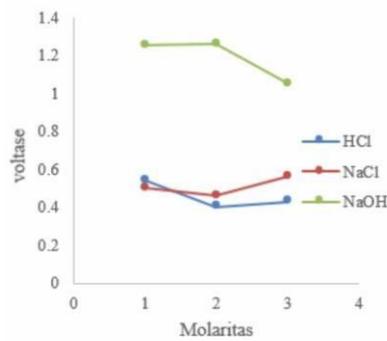
Molaritas 1 M



Molaritas 2,5 M



Molaritas 3 M



Menurut Agustyar (2016) mengatakan bahwa pada larutan encer, ion-ion dalam larutan tersebut mudah bergerak sehingga daya hantarnya semakin besar sedangkan pada larutan yang pekat, pergerakan ion lebih sulit sehingga daya hantarnya menjadi lebih rendah, maka dari itu semakin meningkat konsentrasi larutan maka perolehan nilai tegangan dan arus menurun, hal ini dapat dilihat pada larutan elektrolit NaOH pada saat konsentrasi 1 M dan 2 M tegangan yang diperoleh sebesar 1,25 dan 1,26 lalu menurun pada konsentrasi 3 M yaitu 1,05 volt begitu pula dengan hasil padakuat arus, hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda pada molaritas 2 M dan 3 M.

Hasil Pengukuran Baterai ElektrolitNaCl Pada Saat Diberi Beban

No.	Tegangan Baterai (v)	Arus (mA)	Waktu (s)	Kondisi Lampu	Kondisi Elektrolit
1	6,72	0	0	Terang	Bening
2	5,62	55,2	10	Terang	Bening
3	4,22	52,8	35	Terang	Bening
4	4,2	52,6	60	Terang	Bening
5	3,93	51,7	124,3	Terang	Agak Keruh
6	3,56	51,4	184,7	Terang	Agak Keruh
7	3,11	50,9	484,7	Redup	Agak Keruh
8	3,01	49,7	784,7	Redup	Agak Keruh
9	2,91	49,4	1084,7	Redup	Agak Keruh
10	2,87	48,6	1384,7	Redup	Agak Keruh
11	2,77	48,6	1684,7	Redup	Agak Keruh
12	2,7	48,4	1984,7	Sangat Redup	Keruh
13	2,56	46,3	2284,7	Sangat Redup	Keruh

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada tegangan baterai 6,72 volt dengan arus listrik sebesar 0 mA dengan waktu 0 detik diperoleh kondisi lampu terang dan elektrolit yang dihasilkan dalam kondisi bening. Pada tegangan baterai 5,62 volt dan arus listrik sebesar 55,2 mA dengan waktu 10 detik diperoleh kondisi lampu terang dan elektrolit yang dihasilkan dalam kondisi bening.

Jika tegangan yang diberikan diturunkan, pada tegangan baterai 3,93 volt dan arus listrik sebesar 51,7 mA dengan waktu 124,3 detik diperoleh kondisi lampu terang dan elektrolit yang dihasilkan dalam kondisi agak keruh. Namun, pada tegangan baterai 3,11 volt dan arus listrik sebesar 50,9 mA dengan waktu 484,7 detik diperoleh kondisi lampu redup dan elektrolit yang dihasilkan dalam kondisi agak keruh.

Dari hasil penelitian juga diperoleh apabila tentang baterai yang diberikan terus diturunkan, pada tegangan 2,77 volt dan arus listrik sebesar 48,6 mA dengan waktu 1684,7 detik diperoleh kondisi lampu redup dan elektrolit yang dihasilkan dalam kondisi agak keruh. Sedangkan pada tegangan terendah 2,56 volt dan arus listrik sebesar 46,3 mA dengan waktu 2284,7 detik diperoleh kondisi lampu sangat redup dan elektrolit yang dihasilkan dalam kondisi keruh.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi lampu dan elektrolit dipengaruhi oleh tegangan, arus listrik dan waktu yang diberikan pada baterai. Semakin tinggi tegangan diberikan dengan arus listrik rendah dalam waktu singkat akan menghasilkan kondisi lampu terang dan elektrolit bening. Namun, semakin rendah tegangan diberikan dengan arus listrik kuat dalam waktu cukup lama akan menghasilkan kondisi lampu yang sangat redup dan elektrolit keruh pada baterai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Julianto and R. Hanifi, "Perancangan Alat Vacuum Cleaner Menggunakan Energi Udara Bertekanan Jaringan Pipa Distribusi Udara Pabrik," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 5, no. 1, pp. 34–47, 2021, doi: 10.31289/jmemme.v5i1.4160.
- [2] A. S. Surya, F. Azharul, and W. Arso, "Rancang Bangun Alat Penghancur Sampah Organik Skala Rumah Tangga," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 3, no. 2, p. 92, 2019, doi: 10.31289/jmemme.v3i2.2893.
- [3] R. Samosir, M. Pane, and J. H. Lumbantoruan, "Perancangan Turbin Angin Vertikal Modifikasi Bangunan Savonius dan Darrieus Menggunakan Geometri Naca 0018," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 5, no. 1, pp. 69–77, 2021, doi: 10.31289/jmemme.v5i1.4108.
- [4] H. Ibrahim, Darianto, and D. D. Cahya, "Unjuk Kerja Sistem Pembangkit Listrik Menggunakan Biogas Limbah Cair Pada Pabrik Kelapa Sawit Performance of the Power Plant System Using Biogas Liquid Waste at the Palm Oil Mill," *Jmemme*, vol. 2, no. 2, pp. 78–85, 2018.
- [5] P. Studi, T. Industri, F. Teknik, and U. Mulawarman, "JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering) Perancangan dan Pengukuran Kinerja Supply Chain Listrik UPDK Mahakam dengan Metode SCOR Versi 11 . 0 Design and Measurement of UPDK Mahakam Electricity Supply Chain Performance with SCOR Version 1," vol. 4, no. 1, pp. 53–60, 2020.
- [6] O. B. Cathode, B. D. Siswanto, M. D. Sebayang, S. Arum, and F. Maulana, "JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING , Analisa Temperatur Sinter Terhadap Diameter kristallit , Kerapatan dislokasi , Regangan mikro Dan Struktur mikro Pada Material Sintering Temperature Analysis of Crystallite Diameter , Dislocation Density , Micro Strain ," vol. 6, no. 01, pp. 1–17, 2022, doi: 10.31289/jmemme.v6i1.5597.
- [7] Budiarto, "Pengaruh Temperatur Kalsinasi Terhadap Gugus fungsi, Struktur mikro, Dan Kerapatan dislokasi Pada Material Katoda Baterai LiNiO₂," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 6, no. 2, pp. 137–154, 2022, doi: 10.31289/jmemme.v6i2.6905.
- [8] O. Y. Hutajulu, M. D. Mendoza, D. H. Sinaga, and C. E. Panjaitan, "Android-based Rooftop Solar Power Plant Capacity Calculator Application Development," *J. Informatics Telecommun. Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 473–483, 2023, doi: 10.31289/jite.v6i2.8343.
- [9] D. Anassafila, T. H. Wijaya, W. Tuti, and Y. M. Heong, "JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering) Sallen Key Notch Filter Circuit : Comparison Between Simulation Using Circuit Wizard and Actual Experiment," vol. 7, no. July, pp. 43–56, 2023.
- [10] R. Febritasari *et al.*, "JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING , Perancangan Sepeda Roda Tiga Pasca Stroke Dengan Mekanisme Penggerak Elektrik Design of a Post Stroke Tricycle with Electric Mechanism media terapi pasca stroke di rumah sakit , membantu anggota gerak tubuh bawah (lowe," vol. 7, no. 1, pp. 14–26, 2023, doi: 10.31289/jmemme.v7i1.7552.

- [11] S. Andika *et al.*, "Study Pembuatan dan Karakterisasi Paduan Ingot Bentuk CuAlZn Study of Production and Characterization of CuAlZn Shape Memory Alloys Kombinasi Memori Bentuk (Shape Memory Combinations / SMA), juga dikenal sebagai Komposit Memori Bentuk (Shape Memory Com," vol. 7, no. 2, pp. 201–217, 2023, doi: 10.31289/jmemme.v7i2.10017.
- [12] K. Tampubolon and F. Lumbanbatu, "Exhaust Performance Analysis from Composite Materials to Reduce Noise Levels on Suzuki Satria Motorbikes," *J. Mech. Eng.*, vol. 4 (2), no. Desember, pp. 174–182, 2020, doi: 10.31289/jmemme.v4i2.4065.
- [13] Hermansyah, Amsuardiman, and M. Nawawi, "Evaluasi Penggunaan Moda Transportasi Bus Trans Metro Deli Rute Lapangan Merdeka-Pinang Baris Di Kota Medan," *J. Ilm. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 1, no. 2, pp. 77–89, 2022, doi: 10.31289/jitas.v1i2.1452.
- [14] B. D. Shena Alfath, Siswanto, J. T. Mesin, and U. K. Indonesia, "Analisis Pengaruh Suhu Artificial Age Terhadap Kekerasan , Densitas dan Struktur Kristal Paduan Alumunium (5052) Untuk Bahan Sirip Raket Analysis of the Effect of Artificial Age Temperature on Hardness , Density and Crystal Structure of Aluminum Alloy (," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 4, no. 2, pp. 129–143, 2020, doi: 10.31289/jmemme.v4i2.4045.
- [15] S. Sartika, M. M. Lubis, and K. Saleh, "Analisis Nilai Tambah dan Kelayakan Usaha Pengolahan Ikan Asin (Studi kasus: Desa Percut, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang)," *AGRISAINS J. Ilm. Magister Agribisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 24–33, 2022, doi: 10.31289/agrisains.v4i1.1198.
- [16] H. F. Haris and Budiarto, "Pengaruh Waktu Tempering Terhadap Struktur Kristal, Kekerasan, dan Kuat Tarik Pada Baja VCN 150," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 7, no. 2, pp. 128–145, 2023, doi: 10.31289/jmemme.v7i2.9472.
- [17] Sariyusda, "Permurnian minyak kemiri dengan adsorpsi bentonit untuk merubah karakteristik mutu," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [18] S. Chandra, Z. Noer, and & Suswati, "Uji Toksisitas Ekstrak Methanol Tagetes erecta L Terhadap Xanthomonas oryzae pv. oryzae Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa L) Secara In-Vitro," *J. Ilm. Magister Agribisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 108–118, 2022, doi: 10.31289/agrisains.v4i2.1401.