

**PROTOTIPE BATERAI BERBASIS KARBON AKTIF DARI BAMBU BETUNG
(TINJAUAN PENGARUH KARBON AKTIF DAN ELEKTROLIT DALAM
MENINGKATKAN DAYA BATERAI)**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

**Oleh:
MUHAMMAD AGMERIO PAHLEVI
0616 4042 2228**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

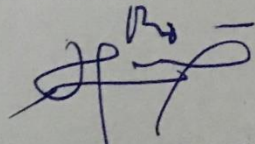
**PROTOTIPE BATERAI BERBASIS KARBON AKTIF DARI
BAMBU BETUNG (TINJAUAN PENGARUH KARBON AKTIF
DAN ELEKTROLIT DALAM MENINGKATKAN
DAYA BATERAI)**

OLEH

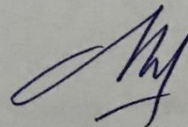
**Muhammad Agmerio Pahlevi
0616 4042 2228**

**Palembang, September 2020
Pembimbing II**

Pembimbing I



**Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN. 0012076607**



**Ir. Fadarina HC., M.T.
NIDN. 0015035810**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP. 196209041990031002**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

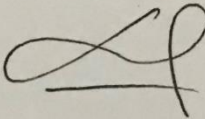


Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV - Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 16 September 2020

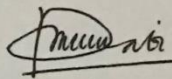
Tim Penguji :

Tanda Tangan

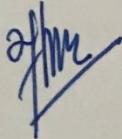
1. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.
NIDN. 0007126209

()

2. Ir. Selastia Yulianti, M.Si.
NIDN. 0004076114

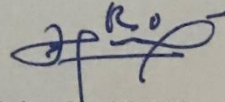
()

3. Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN. 0029077504

()

Palembang, September 2020

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **PROTOTYPE BATERAI BERBASIS KARBON AKTIF DARI BAMBU BETUNG (TINJAUAN PENGARUH KARBON AKTIF DAN ELEKTROLIT DALAM MENINGKATKAN DAYA BATERAI)**". Penulisan laporan ini dilakukan guna memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan didalam penulisan laporan ini, baik dari isi, materi maupun cara-cara pembahasannya dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Dipl. Ing Ahmad Taqwa. M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Carlos R.S S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Zikri, S.T.,M.T.,selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri dan Pembimbing I Tugas Akhir.
6. Ibu Ir. Fadarina HC, M.T., Pembimbing II Tugas Akhir.
7. Bapak/Ibu Dosen di Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Staf laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

9. Ayah, Ibu, kakak Ejak, dek Adel, dan Dian Islami yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan 8KIA dan 8KIB angkatan 2016.
11. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan, baik berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Terimakasih saya ucapkan dan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi kita semua, terutama rekan-rekan mahasiswa Teknik Kimia khususnya Teknologi Kimia Industri serta Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, September 2020

Penulis

ABSTRAK

PROTOTYPE BATERAI BERBASIS KARBON AKTIF DARI BAMBU BETUNG (TINJAUAN PENGARUH KARBON AKTIF DAN ELEKTROLIT DALAM MENINGKATKAN DAYA BATERAI)

(Muhammad Agmerio Pahlevi, 27 halaman, 7 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Baterai merupakan teknologi penyimpanan energi listrik yang banyak digunakan pada, laptop, kamera digital, dan telepon genggam merupakan contoh pengaplikasian penggunaan kinerja baterai. Kinerja baterai melibatkan transfer elektron yang bersifat konduktif. Transfer elektron terjadi dari elektroda negatif (anoda) ke elektroda positif (katoda) sehingga menghasilkan arus listrik dan beda potensial. Secara umum sistem baterai dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu sistem baterai primer dan sistem baterai sekunder. Pada penelitian ini, akan menggunakan bambu betung (*Dendrocalamus asper*) sebagai karbon aktif dengan elektrolit NaCl dan NaOH. Mula-mula Bambu Betung yang akan dikarbonisasi pada suhu 500 °C selama 2 jam pada furnace ini dimaksudkan untuk mendapatkan pori yang terbaik untuk analisa SEM dan untuk meningkatkan porositas, hasil pengukuran terbesar dari pori karbon aktif adalah 11,42 µm dengan pengaktifasian KOH 12 %. Lalu dilakukan aktivasi dengan KOH 1 M dengan konsentrasi 10-12%, selanjutnya elektrolit yang dipilih adalah NaOH dan NaCl 1 M sebanyak 5–15 ml. Pengukuran tegangan dan arus mendapatkan daya terkecil didapatkan pada pengukuran karbon aktif yang diaktivasi KOH 10 % dengan elektrolit NaCl 5 ml sebesar 7.5036 mWatt. Sedangkan Daya terbesar didapatkan pada pengukuran karbon aktif yang diaktivasi KOH 12% dengan elektrolit NaOH 15 ml 103.0336 mWatt.

Kata kunci : *Baterai, Karbon Aktif Dari Bambu Betung, Pengukuran Tegangan dan Arus*

ABSTRACT

ACTIVE CARBON BASED BATTERY PROTOTYPE FROM BAMBOO BETUNG (REVIEW OF THE EFFECT OF ACTIVE CARBON AND ELECTROLITE IN INCREASING BATTERY LIFE)

(Muhammad Agmerio Pahlevi, 27 pages, 7 Tables, 9 Pictures, 4 Appendices)

Batteries are a storage technology for electrical energy that is widely used in laptops, digital cameras, and cell phones, which are examples of applications that use battery performance. Battery performance involves the transfer of electrons which are conductive in nature. Electron transfer occurs from the negative electrode (anode) to the positive electrode (cathode), resulting in an electric current and a potential difference. In general, the battery system can be classified into two types, namely the primary battery system and the secondary battery system. In this research, we will use bamboo betung (*Dendrocalamus asper*) as activated carbon with electrolytes NaCl and NaOH. At first, Bamboo Betung which will be carbonized at 500 oC for 2 hours in this furnace is intended to get the best pore for SEM analysis and to increase porosity, the largest measurement result of activated carbon pores is 11.42 μm with 12% KOH activation. Then, the activation was carried out with 1 M KOH with a concentration of 10-12%, then the electrolytes selected were NaOH and 1 M NaCl as much as 5-15 ml. Measurement of voltage and current obtained the smallest power obtained in the measurement of activated carbon 10% KOH with 5 ml NaCl electrolyte of 7.5036 mWatt. While the greatest power was obtained in the measurement of activated carbon activated by 12% KOH with 15 ml NaOH electrolyte 103.0336 mWatt.

Keywords: *Batteries, Activated Carbon from Bamboo Betung, Measurement of Voltage and Current*

RINGKASAN

PROTOTYPE BATERAI BERBASIS KARBON AKTIF DARI BAMBU BETUNG (TINJAUAN PENGARUH KARBON AKTIF DAN ELEKTROLIT DALAM MENINGKATKAN DAYA BATERAI)

(Muhammad Agmerio Pahlevi, 27 halaman, 7 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Baterai merupakan teknologi penyimpanan energi listrik yang banyak digunakan pada, laptop, kamera digital, dan telepon genggam merupakan contoh pengaplikasian penggunaan kinerja baterai. Kinerja baterai melibatkan transfer elektron yang bersifat konduktif. Transfer elektron terjadi dari elektroda negatif (anoda) ke elektroda positif (katoda) sehingga menghasilkan arus listrik dan beda potensial. Berbagai logam dapat digunakan sebagai elektroda negatif (anoda) dengan densitas energi yang bervariasi dengan sifat logam karena jumlah elektron yang dipertukarkan, berat molekul logam dan beda potensial elektroda. Semua sel logam-udara memperoleh massa (O_2 atau OH^-) saat dilepaskan. Secara umum sistem baterai dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu sistem baterai primer dan sistem baterai sekunder. Pada penelitian ini, akan menggunakan bambu betung (*Dendrocalamus asper*) sebagai karbon aktif dengan elektrolit NaCl dan NaOH. Mula-mula Bambu Betung yang akan dikarbonisasi pada suhu $500\text{ }^\circ\text{C}$ selama 2 jam pada furnace ini dimaksudkan untuk mendapatkan pori yang terbaik untuk analisa SEM dan untuk meningkatkan porositas, hasil pengukuran terbesar dari pori karbon aktif adalah $11,42\text{ }\mu\text{m}$ dengan pengaktifan KOH 12 %. Lalu dilakukan aktivasi dengan KOH 1 M dengan konsentrasi 10-12%, selanjutnya elektrolit yang dipilih adalah NaOH dan NaCl 1 M sebanyak 5–15 ml. Baterai dirancang dengan sistem Al-CBB (Aluminium-Carbon Bambu Betung) untuk meningkatkan luaran baterai disusun secara seri. Pengukuran tegangan dan arus mendapatkan daya terkecil didapatkan pada pengukuran karbon aktif yang diaktivasi KOH 10 % dengan elektrolit NaCl 5 ml sebesar 7.5036 mWatt. Sedangkan Daya terbesar didapatkan pada pengukuran karbon aktif yang diaktivasi KOH 12% dengan elektrolit NaOH 15 ml 103.0336 mWatt. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem baterai yang dapat digunakan secara fleksibel.

Kata kunci : *Baterai, Karbon Aktif Dari Bambu Betung, Pengukuran Tegangan dan Arus*

MOTTO :

BERDOA DAN TERUS BERUSAHA
“JIKA HANYA BERDOA TETAPI TIDAK ADA
USAHA MAKA DOA YANG DIPANJATKAN
AKAN SIA~SIA”
TIDAK ADA KESUKSESAN MELAINKAN
PERTOLONGAN ALLAH

Ku persembahkan untuk :

- ❖ Keluarga yang sangat aku cintai, yaitu Ayah, Ibu, kakak Ejak, dek Adel
- ❖ *My encouragement*, Dian Islam
- ❖ Ibu/Bapak dosen-dosen ku
- ❖ Teman seperjuanganku
- ❖ Teman-teman kelas 8 KIB
- ❖ Almamater

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Relevansi	4
BAB II TIJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Baterai.....	5
2.1.1.Jenis-Jenis Baterai.....	5
2.1.2.Perbedaan Baterai Basah dan Baterai Kering.....	8
2.2. Karbon Aktif dari Bambu Sebagai Elektroda.....	9
2.3. Larutan Elektrolit.....	11
2.3.1. Garam Dapur (NaCl) sebagai Elektrolit.....	11
2.3.2. Asam.....	12
2.3.3. Basah.....	13
2.4.Scanning Electron Microscope (SEM).....	13
BAB III METODELOGI PENELITIAN	14
3.1. Pendekatan Fungsional.....	14
3.2. Pendekatan Struktural.....	15
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.4. Alat dan Bahan yang Digunakan.....	16
3.5. Parameter Penelitian.....	16
3.6. Prosedur Penelitian.....	17
3.7. Pengujian Terhadap Arus Listrik Baterai.....	18
3.8. Gambar Rancangan Baterai.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil Penelitian.....	21

4.1.1. Hasil Rancangan Prototipe Baterai Berbasis Karbon aktif.....	21
4.1.2. Data Hasil Tegangan dan Arus Baterai.....	22
4.2. Pembahasan	24
4.2.1. Analisa Terhadap Prototipe Baterai Hasil Rancangan.....	24
4.2.2. Pengaruh Elektrolit NaCL dan NaOH Terhadap Daya Baterai yang Dihasilkan	25
4.2.2. Pengaruh Jumlah Aktivator dan Ukuran Pori Karbon Aktif Terhadap Daya Baterai.....	27
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
<u>LAMPIRAN</u>	33

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Persyaratan karbon aktif Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995.....	10
Tabel 4.1. Data tegangan dan arus baterai dengan aktivasi KOH 10-12% menggunakan elektrolit NaCl dan 5 ml	22
Tabel 4.2. Data tegangan dan arus baterai dengan aktivasi KOH 10-12% menggunakan elektrolit NaOH 5 ml.....	23
Tabel 4.3. Data tegangan dan arus baterai dengan aktivasi KOH 10-12% menggunakan elektrolit NaCl 10 ml.....	23
Tabel 4.4. Data tegangan dan arus baterai dengan aktivasi KOH 10-12% menggunakan elektrolit NaOH 10 ml.....	23
Tabel 4.5. Data tegangan dan arus baterai dengan aktivasi KOH 10-12% menggunakan elektrolit NaCl 15 ml.....	24
Tabel 4.5. Data tegangan dan arus baterai dengan aktivasi KOH 10-12% menggunakan elektrolit NaOH 15 ml.....	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Baterai Primer.....	6
Gambar 2.2. Struktur Baterai Skunder.....	8
<u>Gambar 3.6. Desain Baterai Berbasis Karbon Aktif dari Bambu Betung.....</u>	<u>15</u>
Gambar 4.1. Hasil Prototipe Baterai Berbasis Karbon Aktif.....	21
Gambar 4.2. Hasil Analisa SEM Karbon Aktif dengan Aktivasi KOH 10%.....	21
Gambar 4.3. Hasil Analisa SEM Karbon Aktif dengan Aktivasi KOH 11%.....	22
Gambar 4.4. Hasil Analisa SEM Karbon Aktif dengan Aktivasi KOH 12%.....	22
Gambar 4.5. Grafik tegangan dan Arus Baterai dengan Elektrolit (a) NaCL dan (b) NaOH 5 ml.....	25
Gambar 4.6. Grafik tegangan dan Arus Baterai dengan Elektrolit (a) NaCL dan (b) NaOH 10 ml.....	26
Gambar 4.7. Grafik tegangan dan Arus Baterai dengan Elektrolit (a) NaCL dan (b) NaOH 15 ml.....	26