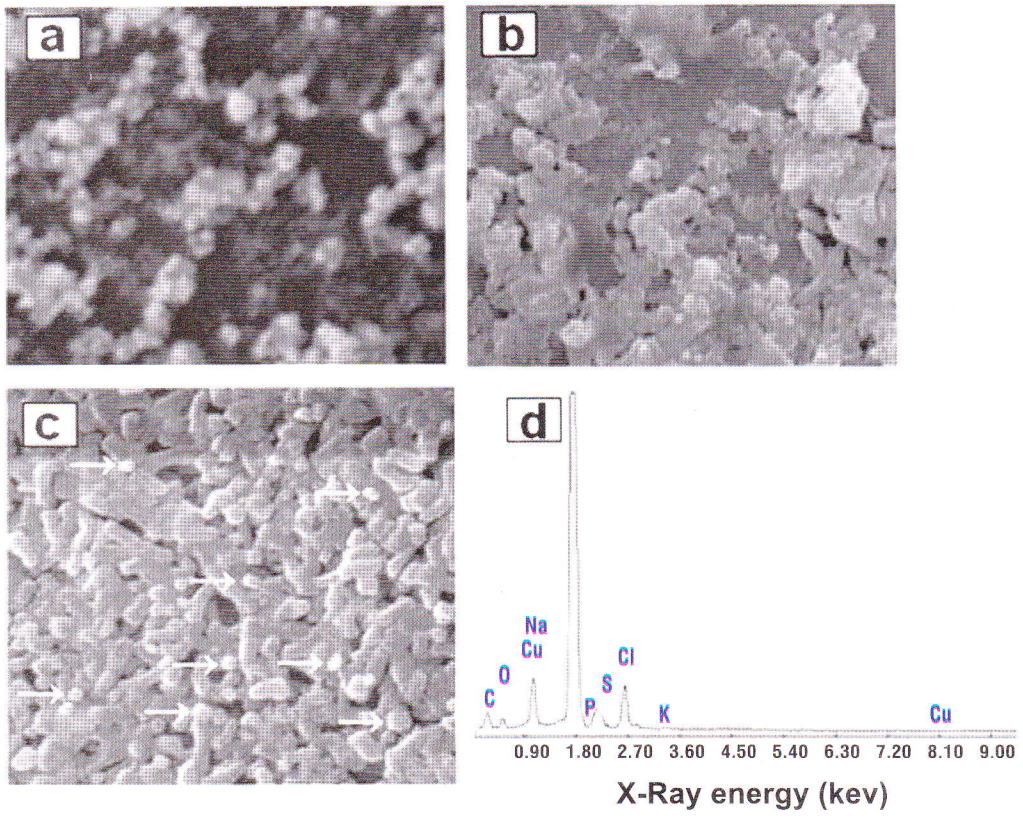
ISSN 1411-9420
Accredited by DIKTI
No : 108/DIKTI/Kep/2007

Indonesian Journal of Chemistry

Vol. 9, No. 3, November, 2009



Indo. J. Chem.	Vol. 9	No. 3	PP 348-508	Yogyakarta November 2009	ISSN 1411-9420

INDONESIAN JOURNAL OF CHEMISTRY
Vol. 9, No. 3, November 2009

ISSN 1411-9420
Accredited by DIKTI No : 108/DIKTI/Kep/2007
Date : 23 August 2007

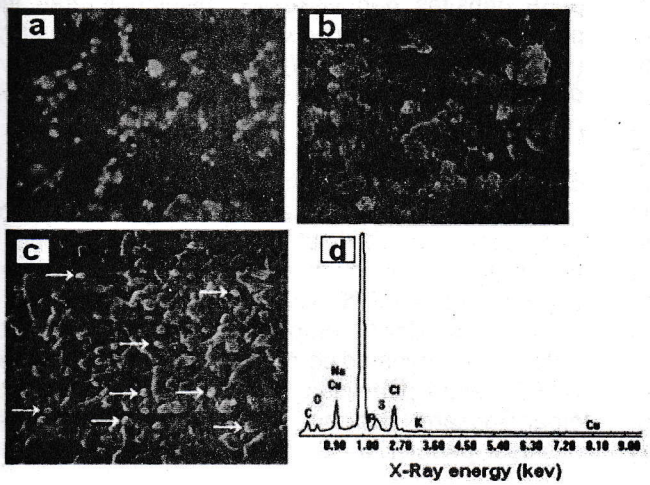
CONTENTS

INDONESIAN JOURNAL OF CHEMISTRY
Vol. 9, No. 3, November 2009

ISSN 1411-9420

Accredited by DIKTI No : 108/DIKTI/Kep/2007
Date : 23 August 2007

CONTENTS (*Continued*)



Cover picture :

See Abdul Rahman *et al.*, page 358

a, b) SEM images recorded from two different regions of drop coated films of copper oxide obtained after 42 h. reaction of $CuSO_4$ with *Phormidium cyanobacterium.* c) CONPs present over *Phormidium cyanobacterium* biomass (arrows). d) EDAX spectrum recorded from a drop-coated film of an aqueous solution incubated with *Phormidium cyanobacterium* and treated with $CuSO_4$ ions for 42 h.

ISSN 1411-9420

INDONESIAN JOURNAL OF CHEMISTRY
Vol. 3, No. 3, November 2009

Accredited by DIKTI No : 108/DIKTI/Kep/2007
Date : 23 August 2007

Aims and Scope

Indonesian Journal of Chemistry is an international journal covering all aspects of Chemistry, including Chemical Education and Chemical Engineering. The journal publishes original research papers, short communications, and review articles. The paper published in this journal implies that the work described has not been, and will not be published elsewhere, except in abstract, as part of a lecture, review or academic thesis.

Indonesian Journal of Chemistry (ISSN 1411-9420) is published by the Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Gadjah Mada University, Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia. All orders accompanied by payment should be sent directly to The Department of Chemistry, Gadjah Mada University. Annual subscription rate: **Rp 125.000,00** (including postages paid). Customers may make payments by transfer on **BNI 46 Gadjah Mada University Fillial (Emie Kurniawati, SH cq IJC, Account Nr. 0150173640, SWIFT code: BNINIDJAXXX).**

LEAD ACID BATTERY MODELING FOR ELECTRIC CAR POWER SOURCES

Pemodelan Baterai Asam (Lead Acid Battery) Sebagai Sumber Energi Mobil Listrik

Bambang Sri Kaloko

Department of Electrical Engineering, Jember University, Jl. Slamet Riyadi 62 Jember

Received March 13, 2009; Accepted October 12, 2009

ABSTRACT

Successful commercialization of electric vehicles will require a confluence of technology, market, economic, and political factors that transform EVs into an attractive choice for consumers. The characteristics of the traction battery will play a critical role in this transformation. The relationship between battery characteristics such as power, capacity and efficiency, and EV customer satisfaction are discussed based on real world experience. A general problem, however, is that electrical energy can hardly be stored. In general, the storage of electrical energy requires its conversion into another form of energy. Electrical energy is typically obtained through conversion of chemical energy stored in devices such as batteries. In batteries the energy of chemical compounds acts as storage medium, and during discharge, a chemical process occurs that generates energy which can be drawn from the battery in form of an electric current at a certain voltage. A computer simulation is developed to examine overall battery design with the MATLAB/Simulink. Battery modelling with this program have error level less than 5%.

Keywords: *Electrochemistry, lead acid battery, stored energy*

PENDAHULUAN

Mobil dengan bahan bakar minyak (BBM) berkembang seiring dengan rendahnya harga minyak dunia saat itu sehingga kebutuhan BBM untuk mobil semakin lama semakin meningkat. Sementara itu cadangan energi bahan bakar minyak (BBM) kian menipis [1-2]. Mobil yang digerakkan dengan mesin bakar (*internal combustion engine/ICE*) akan menghasilkan emisi gas buang yang berpotensi menimbulkan polusi udara sebagaimana disampaikan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA). Gas buang yang dihasilkan oleh mobil dengan mesin bakar terdiri dari 18% partikel padat, 27% merupakan campuran bahan mudah menguap (terdiri 28% Pb, 32% NO dan 62% CO) serta CO_2 sebanyak 25% [3]. Polusi udara berdampak pada lingkungan [4] dan kesehatan manusia [5].

Penghematan bahan bakar minyak pada sektor transportasi serta isu *global warming* mendorong perlunya dikembangkan alat transportasi yang hemat BBM dan ramah lingkungan. Dari permasalahan ini perlu dicari sumber energi alternatif sebagai sumber energi yang digunakan untuk menggerakkan mobil serta teknologi penggerak mobil yang tidak menggunakan motor bakar. Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan pada BBM dan mengurangi polusi lingkungan hidup adalah membuat mobil listrik.

Mobil listrik umumnya mendapatkan sumber energi listrik dari baterai. Baterai tersebut adalah suatu sel elektrokimia yang terdiri dari empat komponen dasar yaitu elektroda positif, elektroda negatif, larutan elektrolit, dan *separator*/pemisah yang berfungsi sebagai isolasi antara elektroda positif dan negatif. Reaksi kimia antara elektroda dengan larutan elektrolit akan menghasilkan potensial listrik. Beda potensial listrik antara elektroda positif dengan elektroda negatif akan menghasilkan tegangan sel baterai. Besarnya tegangan sel baterai ini ditentukan oleh jenis elektroda dan konsentrasi larutan elektrolit. Sedangkan kapasitas baterai adalah banyaknya muatan listrik yang dapat diperoleh dari suatu baterai yang nilainya tergantung pada banyaknya bahan aktif yang ada [6].

Baterai elektrokimia mempunyai arti penting dalam sistem energi listrik sebab mereka memberi makna dalam menyimpan energi dengan cara seketika. Sebagian dari penggunaan utama baterai yang tumbuh cepat berlangsung dalam dekade terakhir adalah sebagai sumber energi utama pada mobil listrik. Ada banyak jenis baterai yang sekarang ini digunakan atau dikembangkan untuk pemakaian praktis, yang semakin tersebar luas pemakaiannya adalah baterai asam Pb [7-10].

Prinsip dari baterai pada umumnya adalah memanfaatkan reaksi elektrokimia [6,11]. Suatu logam yang bersentuhan dengan suatu larutan yang mengandung ion menyebabkan aktivitas ion dalam fase logam dan dalam fase larutan akan berbeda, perbedaan ini akan menimbulkan gaya dorong untuk hilangnya atau diperolehnya Zn^{+2} oleh logam itu (gambar 1). Logam melepaskan Zn^{+2} ke dalam larutan,

* Corresponding author. Tel/Fax : +62-331-7824522
Email address : b_srikaloko@yahoo.com