PENGARUH ARUS LISTRIK DAN KONSENTRASI ASAM SULFAT PADA ELEKTROLISIS AIR TERHADAP PENGHEMATAN LPG PADA KOMPOR GAS

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Studi Ilmu Kimia

MUHAMMAD KASPAR MA'RUF

08111003057

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH ARUS LISTRIK DAN KONSENTRASI ASAM SULFAT PADA ELEKTROLISIS AIR TERHADAP PENGHEMATAN LPG PADA KOMPOR GAS

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Ilmu Kimia

Oleh:

M. KASPAR MA'RUF

08111003057

Indralaya, 2 Agustus 2018

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Zainal Fanani, M.Si	**Nova Yuliasari, M.Si**
NIP. 196708211995121001	**NIP. 197307261999032001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Dr. Isokhaq Iskandar, M.Sc

NIP. 197210041997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Pengaruh Arus Listrik dan Konsentrasi Asam Sulfat Pada Elektrolisis Air Terhadap Penghematan LPG Pada Kompor Gas" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dalam siding sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 26 Juli 2018 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, 2 Agustus 2018

Ketua :

1. **Zainal Fanani, M.Si** ( )
   NIP. 196708211995121001

Anggota :

1. **Nova Yuliasari, M.Si** ( )
   NIP. 197307261999032001
2. **Dr. Dedi Rohendi, M.T** ( )
   NIP. 196704191993031001
3. **Dr. Ferlinahayati, M.Si** ( )
   NIP. 197402052000032001
4. **Nurlisa Hidayati, M.Si** ( )
   NIP. 197211092000032001

Mengetahui,

Dekan FMIPA	**Ketua Jurusan Kimia**
Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc	**Dr. Dedi Rohendi, M.T**
NIP. 197210041997021001	**NIP. 196704191993031001**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa	: M. Kaspar Ma'ruf
NIM	: 08111003057
Fakultas/Jurusan	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 2 Agustus 2018

Penulis,

M. Kaspar Ma'ruf

NIM. 08111003057

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa	: M. Kaspar Ma'ruf
NIM	: 08111003057
Fakultas/Jurusan	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Kimia

Demi pengembangan ilmu pengetahuan,

Saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalty non-eksklusif *(non-exclusively royalty-free right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul: "Pengaruh Arus Listrik dan Konsentrasi Asam Sulfat Pada Elektrolisis Air Terhadap Penghematan LPG Pada Kompor Gas". Dengan hak bebas royaltu non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data *(database)*, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 2 Agustus 2018

Penulis,

M. Kaspar Ma'ruf

NIM. 08111003057

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah sebaik-baik Pelindung" (QS. Ali-Imran : 173)

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui." (Al-Baqarah : 216)

"Sepotong intan terbaik dihasilkan dari dua hal yaitu suhu dan tekanan yang tinggi di perut bumi. Semakin tinggi suhu yang diterimanya semakin tinggi tekanan yang diperolehnya, jika dia bisa bertahan dan tidak hancur, maka dia justru berubah menjadi intan yang berkilau tiada tara. Keras, Kokoh, Mahal harganya." (Tere Liye)

"Dari dulu saya percaya, manusia diciptakan dengan keunikannya masing-masing. Tetap hargai. Fokus saja dengan yang kamu yakini. Karena jika kamu melakukan apa yang tidak orang lain lakukan, tinggal tunggu saja saatnya, kamu akan dapatkan apa yang orang lain tidak dapatkan (y). sippp?" (Kaspar Ma'ruf)

Skripsi ini sebagai tanda syukur ku kepada :

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW

Dan aku persembahkan kepada :

1. Umi Abi, Ayah & Ibu yang sudah dengan sabar memberikan doa dan dukungan, baik moral maupun material. Saying kalian.
2. Istri tercinta, yang senantiasa sabar dan mendukung dengan penuh cinta, juga Ghazi si Unyil yang hadir sebagai penyemangat. Love You Two!
3. Saudaraku abang adek tersayang, oom tante, mamang bibik, sekeluarga, di Lampung maupun di Lahat.
4. Almamaterku, Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum warahmatullah wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin atas segala nikmat iman, islam, kesempatan, serta kekuatan yang telah diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul : "Pengaruh Arus Listrik dan Konsentrasi Asam Sulfat Pada Elektrolisis Air Terhadap Penghematan LPG Pada Kompor Gas". Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Zainal Fanani, M.Si dan Ibu Nova Yuliasari, M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan, ilmu, pengalaman, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, kasih, hidayah dan pertolongan-Nya yang tak pernah henti terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Umi Abi tercinta (Abi Nur Helmi A. Ma'ruf dan Umi Sri Wahyuni) dan kedua Ayah Ibu (Ayah Inal Hamzah dan Ibu Ummu Aimah) yang tak henti-hentinya mendo'akan, memberi dukungan moral maupun material serta motivasi selama menempuh pendidikan hingga selesainya skripsi ini.
3. Tidak lupa terimakasih atas perhatian dan kasih sayang dari Istri tercinta, yang senantiasa mencurahkan perhatiannya untuk mendukung perjuangan pembuatan skripsi ini. Dan juga my beloved unyil, Ghazi Ibrahim Ma'ruf yang menjadi bahan bakar semangat papanya.
4. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T., selaku ketua jurusan kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Nova Yuliasari, M.Si., sebagai dosen Pembimbing Akademik.
6. Ibu Nurlisa Hidayati M.Si., Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si., dan Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T., selaku penguji sidang sarjana yang telah banyak memberikan banyak ilmu serta saran yang sangat bermanfaat.

7. Mbak Novi, Kak Chosiin, Kak Nanda dan seluruh staf dosen dan analis yang telah membantu melancarkan segala urusan penulis selama di kampus.
8. Teman-teman, kakak-adek seperjuangan dan sepermainan di Miki 2011, organisasi dalam-luar kampus, masa SMP-SMA yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulis skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamu'alaykum warahmatullah wabarakatu

Indralaya, 2 Agustus 2018

M. Kaspar Ma'ruf

NIM. 08111003057

SUMMARY

THE INFLUENCE OF THE ELECTRIC CURRENT AND THE CONCENTRATION OF SULFURIC ACID IN THE WATER ELECTROLYSIS ON LPG SAVINGS AT THE GAS STOVE

M. Kaspar Ma'ruf : Supervised by Zainal Fanani, M.Si[1], and Nova Yuliasari, M.Si[1]

[1]Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

viii + 32 pages + 5 pictures + 5 appendixes

The research on the influence of the electric current and the concentration of sulfuric acid on LPG savings at the gas stove has been done. Electrolysis was carried out on variations of electric current (4, 5, 8 Ampere), the concentration of sulfuric acid (0.1; 0.4; 0.5 M), and the rate of air boosters 27.8 mL/seconds; 16.8 mL/seconds. The parameters specified in this research are temperature of water heating and percent of heat increase. The results showed the difference temperature on electrolysis of 6° C from 85° to 91° C. Meanwhile the percent of heat increase and concentration of sulfuric acid was increasing within the increasing of electric current. While driving air rate comparison showed a difference of temperature increase, although the comparison is not significant. The air booster rate 16.8 mL/seconds will increase 1° C in every minute comparing with 27.8 mL/seconds. This occurs at a lower air booster, so the Brown gas more accumulated.

Keywords : Electrolysis, Brown's gas, LPG, sulfuric acid

Citations : 39 (1983-2015)

RINGKASAN

PENGARUH ARUS LISTRIK DAN KONSENTRASI ASAM SULFAT PADA ELEKTROLISIS AIR TERHADAP PENGHEMATAN LPG PADA KOMPOR GAS

M. Kaspar Ma'ruf : Dibimbing oleh Zainal Fanani, M.Si[1], dan Nova Yuliasari, M.Si[1]

[1]Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

viii + 32 halaman + 5 gambar + 5 lampiran

Telah dilakukan penelitian pengaruh arus listrik dan konsentrasi asam sulfat terhadap penghematan LPG pada kompor gas. Elektrolisis dilakukan pada variasi arus listrik (4, 5, 8 Ampere), konsentrasi asam sulfat (0,1 ; 0,4 ; 0,5 M), dan laju udara pendorong 0,0278 L/detik ; 0,0168 L/detik. Parameter yang ditentukan dalam penelitian ini adalah temperatur pemanasan air dan persen kenaikan kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan selisih temperatur pada elektrolisis sebesar 6° C yaitu dari 85° ke 91° C. Sementara itu persen kenaikan kalor semakin meningkat seiring arus listrik dan konsentrasi asam sulfat yang juga naik. Sedangkan perbandingan laju udara pendorong menunjukkan adanya perbedaan peningkatan temperatur meskipun tidak terlalu signifikan. Pada laju udara pendorong 16,8 mL/detik, meningkat 1° C dalam setiap menitnya dibandingkan dengan laju udara pendorong 27,8 mL/detik. Hal ini terjadi pada laju udara pendorong yang lebih rendah atau lebih cepat, sehingga gas Brown akan lebih terkumpul.

Kata kunci : Elektrolisis, gas Brown, LPG, asam sulfat

Kutipan : 39 (1983-2015)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS v
LEMBAR PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
SUMMARY ix
RINGKASAN x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Hidrogen 5
2.2 Oksigen 5
2.3 Gas Brown (Gas Hasil Elektrolisis) 5
2.4 Produksi Hidrogen & Oksigen dengan Metode Elektrolisis Air... 6
2.4.1 Prinsip Dasar Elektrolisis 7
2.4.2 Proses Elektrolisis Air 8
2.4.3 Faktor-Fsktor yang Mempengaruhi Elektrolisis Air 9
2.4.3.1 Elektroda 9
2.4.3.2 Sumber Arus 10
2.4.3.4 Temperatur 10

2.4.3.4 Elektrolit 11
2.5 Bahan Stainless Steel sebagai Elektroda 11
2.6 Efisiensi 12
2.7 Aspek Termodinamika dari Elektrolisis 12
2.8 Kalor 13
2.9 Pengukuran Kecepatan Potensial Sel 14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian 16
3.4 Alat dan Bahan 16
3.2.1 Peralatan Penelitian 16
3.2.2 Bahan Penelitian 16
3.3 Prosedur Penelitian 16
3.3.1 Merangkai Perangkat Elektrolisis Air 16
3.3.2 Menentukan Pengaruh Variasi Tegangan, Variasi Konsentrasi Asam Sulfat, dan Variasi Kecepatan Blower Terhadap Persen Kenaikan Kalor 17
3.3.3 Menentukan Kecepatan Variasi Laju Udara Pendorong dari Perangkat Elektrolisis 17
3.3.4 Menentukan Penghematan LPG dengan Cara Menghitung Persen Kenaikan Kalor yang Dihasilkan ... 18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Pengaruh Waktu Elektrolisis Terhadap Temperatur pada Pemakaian Gas Brown 20
4.2 Pengaruh Arus Listrik Terhadap Persen Kenaikan Kalor 21
4.3 Pengaruh Konsentrasi Terhadap Persen Kenaikan Kalor 22
4.1 Perbandingan Laju Udara Pendorong Terhadap Pencapaian Temperatur Pemanasan Air 23
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 24
5.2 Saran 24
DAFTAR PUSTAKA 25
LAMPIRAN 27

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Skema elektrolisis air 8

Gambar 2. Rangkaian kompor LPG – Elektrolisis 18

Gambar 3. Grafik perbandingan perubahan temperatur air yang dipanaskan melalui elektrolisis gas Brown 5 ampere dengan blanko 20

Gambar 4. Grafik pengaruh arus listrik terhadap persen kenaikan kalor ... 21

Gambar 5. Grafik pengaruh arus listrik terhadap kenaikan temperatur tiap berat LPG yang digunakan 21

Gambar 6. Grafik pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap kenaikan temperatur per massa 22

Gambar 7. Grafik perbandingan pencapaian temperatur pada udara pendorong 23

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Pengukuran Waktu Elektrolisis Terhadap Temperatur pada Pemakaian Gas Brown 28
Lampiran 2. Pengukuran Persen Kenaikan Kalor Terhadap Arus Listrik 28
Lampiran 3. Pengukuran Persen Kenaikan Kalor Terhadap Konsentrasi 30
Lampiran 4. Perbandingan Laju Udara Pendorong Terhadap Pencapaian Temperatur 31
Lampiran 5. Gambar Alat 32

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi dan gas alam yang dipakai oleh manusia sebagai bahan bakar dan transportasi, kini ketersediaannya semakin sedikit. Minyak dan gas bumi merupakan sumber energi fosil yang tak dapat diperbarui jika terus-menerus digunakan secara alamiah akan habis (Sulistiyono, 2013). Kondisi ini membuat para ilmuan tergerak untuk mencari sumber energi alternatif. Kompor gas merupakan salah satu peralatan masak dengan bahan bakar LPG yang berasal dari minyak bumi dan gas alam (bahan bakar fosil). Banyak kendala yang dihadapi untuk penyediaan bahan bakar tersebut. Selain bahan bakar tersebut sudah mulai langka, pengolahan minyak bumi dan gas alam juga memerlukan proses pengolahan yang cukup kompleks dan biaya yang cukup mahal untuk dapat dijadikan bahan bakar siap pakai, karena itu diperlukan energi alternatif yang dapat menekan pemakaian gas LPG. Energi alternatif yang dapat mengurangi pemakaian bahan bakar fosil diharapkan dapat memenuhi kebutuhan manusia akan sumber energi. Selain jumlahnya yang melimpah, sumber energi alternatif ini diharapkan juga ramah lingkungan (Euis, 2015).

Salah satu bentuk energi alternatif yang menjadi perhatian negara maju adalah gas Brown. Gas Brown merupakan campuran gas hidrogen dan gas oksigen yang dihasilkan dari sistem elektrolisis yang ditemukan oleh Yull Brown (Farid, dkk. 2012). Emisi gas Brown sangat bersih karena hanya berupa uap air sedangkan bahan bakunya berupa air yang merupakan sumber daya alam yang dapat diperbarui serta kelimpahannya di alam cukup besar (Jumiati, dkk. 2013). Gas Brown (hidrogen dan oksigen) dihasilkan dari proses elektrolisis yang merupakan peristiwa kimia yang terjadi ketika arus listrik dialirkan melalui senyawa ionik dan senyawa tersebut mengalami reaksi kimia (Brady, 1999). Sel elektrolisis adalah sel elektrokimia yang bereaksi secara tidak spontan karena energi listrik disuplai dari sumber luar dan dialirkan melalui sebuah sel. Elektrolisis juga diartikan sebagai peristiwa penguraian zat elektrolit oleh arus listrik searah (Rivai, 1995).

Faktor-faktor yang mempengaruhi elektrolisis diantaranya adalah arus, temperatur, elektrolit (larutan katalis) dan elektroda. Pada penelitian Farid, dkk (2012) katalis elektrolisis terbaik yang digunakan pada proses elektrolisis air adalah asam sulfat, serta persentase katalis terbaik sebesar 50% asam sulfat dibandingkan dengan 50% KOH, dengan demikian akan dilakukan penelitian elektrolisis air dengan variasi konsentrasi asam sulfat, variasi arus listrik dan variasi kecepatan udara pendorong hasil elektrolisis dengan harapan dapat berpengaruh terhadap kuantitas produksi gas Brown.

Gas Brown dapat dimanfaatkan sebagai bahan aditif pada bahan bakar kendaraan bermotor dan bahan bakar kompor. Pada kendaraan bermotor hasil penilitian menunjukkan bahwa generator hidrogen yang dipasang pada kendaraan bermotor dapat menghemat bahan bakar sebesar 18,85% dengan menggunakan 4 pelat elektroda dan daya listrik rata-rata yang digunakan sebesar 198,3 watt (Risano, 2013), penelitian ini mengenai penghematan gas LPG dengan memanfaatkan gas Brown. Penelitian yang dilakukan oleh Risano (2013) pada motor berbahan bakar gas Brown dan bensin dapat menghemat bensin sebesar 18,85%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Euis (2015) penggunaan gas Brown pada kompor gas LPG dengan elektroda stainless steel dapat meningkatkan persen kalor sebesar 63,62%.

Penelitian sejenis sebelumnya telah dilakukan oleh Euis (2015). Sebagaimana yang dilaporkan, dapat terjadi ledakan pada tabung elektrolisis karena adanya sifat eksplosif dari H_2 gas Brown. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini akan menambahkan komponen peralatan berupa blower atau udara pendorong yang akan mendorong gas Brown keluar dari tabung elektrolisis. Penambahan udara pendorong diharapkan dapat menghindari efek ledakan dari gas Brown sehingga memberikan keamanan dalam pemakaian gas LPG.

1.2 Rumusan Masalah

Pemakaian gas LPG secara terus menerus dapat mengakibatkan semakin sedikitnya pasokan gas yang tersedia. Hal ini dapat memicu kelangkaan yang nantinya apabila barang mulai langka, maka harga dari barang tersebut akan melonjak naik.

Kecenderungan kelangkaan gas LPG memicu dilakukannya penelitian untuk mencari sumber energi alternatif yang dapat mengurangi pemakaian gas LPG di lingkup rumah tangga. Sumber energi alternatif ini merupakan sumber energi yang bersih, aman dan murah, sehingga dapat mengurangi terjadinya krisis energi. Gas Brown (Hidrogen dan Oksigen) merupakan salah satu energi alternatif yang berpotensi baik kualitas maupun kuantitas serta ramah lingkungan.

Penelitian tentang penghematan LPG telah dilakukan oleh Euis (2015), penelitian ini memiliki kelemahan yaitu pada keamanan pengguna karena memungkinkan terjadinya ledakan gas Brown yang terakumulasi pada tabung elektrolisis. Untuk itu peneliti menambahkan pada rancangan alat elektrolisis tersebut yaitu tabung pengaman yang berisi air dan ditambah dengan udara pendorong. Penambahan alat tersebut akan mempengaruhi seluruh hasil-hasil penelitian, sehingga perlu dilakukan penelitian pengaruh arus listrik, konsentrasi asam sulfat, dan pengaruh laju udara pendorong terhadap persen kenaikan kalor untuk penghematan gas LPG.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas penghematan gas LPG hasil pencampuran dengan gas hasil elektrolisis yang didorong oleh udara pendorong *(blower)*, dapat dirinci sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh variasi arus listrik terhadap persen kenaikan kalor.
2. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi H_2SO_4 terhadap persen kenaikan kalor pemanasan air.
3. Menentukan pengaruh variasi laju udara pendorong terhadap persen kenaikan temperatur.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai salah satu metode produksi hidrogen dan oksigen melalui proses elektrolisis air dan pemanfaatannya pada kompor gas.

2. Mengetahui persen kenaikan kalor sebagai tingkat penghematan gas LPG menggunakan gas hasil elektrolisis air yang dielektrolisis dengan variasi arus listrik, dan variasi konsentrasi asam sulfat.
3. Mendukung program pemerintah dalam upaya pengembangan sumber energi alternatif khususnya gas hasil elektrolisis.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, H., 2011. Elektro Kimia dan Kinetika Kimia, Edisi ke-2. Penerbit ITB Press, Bandung.

Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M., Armstrong, F., and Hagerman, M., 2009. *Inorganic Chemistry*. W.H. Freeman and Company, New York.

Brady, J. E., 1999. Kimia Universitas Asas dan Struktur Jilid 1 Edisi ke-5. Binarupa Aksara, Jakarta.

Castellan, G. W., 1983. Third Edition, Physical Chemistry, Collage Parka, Md, Addision-Wesley Publishing Company. Inc.

Farid, M. R. R., Totok Soehartanto., dan Suprapto. 2012. Perancangan dan Pembuatan Alat Pemproduksi Gas Brown dengan Metode Elektrolisis Berskala Laboratorium, *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1); 1-4.

Jumiati, Joko. S., dan Irvan D. F., 2013. Pengaruh Konsentrasi Larutan Katalis dan Bentuk Elektroda dalam Proses Elektrolisis untuk Menghasilkan Gas Brown. *Jurnal Pasitron*, 1(III); 06-11.

Kim, D., Chang H. L., dan Dong C. K., 2002. *Method of Fabricating Catalyzed Porous Carbon Electrode for Fuel Cell*, United State Patent Application No.20020034676.

Marlina, Ena. 2013. Produksi Brown's Gas Hasil Elektrolisis H_2O dengan Katalis NaHCO3. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(1).

Mulia, F. T., 2007. Elektrolisis Larutan Metanol untuk Menghasilkan Gas Hidrogen dengan Menggunakan Elektroda Karbon. Universitas Sriwijaya, Indralaya

Oda, Y., Hiroshi, O., dan Eiji, E., 1984. Method for Water Electrolysis, United State Patent Application, No.4470893.

Petrucci, R., 1996. Kimia Dasar: Prinsip dan Terapan Modern, Jilid 3, Edisi ke-4. Erlangga, Jakarta.

Putra, A. M., 2010. Analisis Produktifitas Gas Hidrogen dan Gas Oksigen Pada Elektrolisis Larutan KOH, *Jurnal Neutron*, 2(2).

Risano, A., Yudi, E., 2013. Pengaruh Jumlah Sel pada Hydrogen Generator Terhadap Penghematan Bahan Bakar. *Jurnal Mechanical*, 4(I); 63-68.

Rivai, H., 1995. Asas Pemeriksaan Kimia. UI-Press, Jakarta.

Rohendi, D., 2006. Pembuatan Elektroda Polymer Electrolyte Fuel Cell (PEFC) dengan Metode Casting Menggunakan Katalis Pt-Co/C. *Laporan Hibah Bersaing XIII.*

Sebastian, O., dan Tulus, B. S., 2013. Analisa Efisiensi Elektrolisis Air dari Hydrofil Pada Sel Bahan Bakar, *Jurnal Dinamis*, 12(II); 16-25.

Septianti, Euis. 2015. Pemanfaatan Gas Hasil Elektrolisis Air untuk Penghematan Gas LPG Pada Kompor Gas. Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Sukardjo, 1997. Kimia Fisika, Edisi Kedua. Rineka Cipta, Jakarta.

Sulistiyono, 2013. Pengurangan Subsidi BBM Fosil Sebagai Momentum Pengembangan Energi Alternatif Biofuel. 4(IV); 29-36.

Syehla, G., 1990. Buku Teks Analisis Kualitatif Makro dan Semimakro, Edisi Kelima, Diterjemahkan oleh Setiono dan A. Hadyana. PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta.

Tazi, I dan Sulistiana., 2011. Uji Kalor Bahan Bakar Campuran Bioetanol dan Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Neutrino*, 3(2); 163-174.

Verizoglu, T., 2004. *Hydrogen Energy System: A Permanent Solution to Global Problems*, Universiti of Miami Coral Gables, USE.

Wahyudzin, I., dan Guntu, LH., 2012. Studi Karakteristik Generator Gas H_2O Dry Cell dan Aplikasinya Pada Kendaraan Bermesin Injeksi 1300 cc, *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1); 1-6.