

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “**Pengaruh Variasi Fraksi Massa NaHCO_3 Terhadap Produksi *Brown's Gas* Pada Elektroliser**” ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini telah dibantu oleh banyak pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini:

1. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Dr.Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Dr.Eng. Denny Widhiyanuriyawan, ST., MT., selaku pembimbing skripsi dan juga Kepala Laboratorium Tenaga Surya dan Energi Alternatif yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orangtua, Bapak Sunarto dan Ibu Turni Budihartati atas kasih sayang, doa, motivasi, dukungan moral dan materil yang telah diberikan selama ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Rudy Soenoko, M. Eng. Sc. Selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak masukan selama proses perkuliahan.
6. Bapak Agung Sugeng Widodo, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Konversi Energi Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
7. Kakak dan adik penulis, Bayu Pratama Putra dan Hadianti Perwitasari yang telah memberikan motivasi, dukungan moril dan materil terhadap penulis selama kuliah maupun dalam penyusunan skripsi ini.
8. Devina Yudianti, yang selalu memberi semangat, motivasi serta dukungan tanpa henti hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

9. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat mendukung selama penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknik Mesin serta Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
11. Teman seperjuangan; Dody, Teguh dan Ronal yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman asisten Laboratorium Tenaga Surya dan Energi Alternatif : Pandu, Rahmat, Andreas, Andri, Rudi, Chandra dan Andre yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
13. Teman-teman mesin angkatan 2009 "*Black Mamba*" yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta seluruh dukungan yang diberikan.
14. Teman-teman Divisi Otomasi dan Robotika Teknik Mesin Universitas Brawijaya atas banyaknya pengalaman yang penulis dapat selama bergabung di dalamnya.
15. Seluruh pihak terkait yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis bersedia menerima kritik yang bersifat membangun di kemudian hari. Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
RINGKASAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Air.....	4
2.3 Brown's Gas	6
2.3.1 Hidrogen dan Oksigen.....	7
2.4 Metode Produksi HHO (Brown's Gas)	10
2.5 Elektrolisis.....	11
2.5.1 Definisi Elektrolisis	11
2.5.2 Elektroliser.....	12
2.5.2.1 Daya Dibutuhkan Oleh Elektroliser.....	13
2.5.2.2 Laju Produksi HHO.....	13
2.5.2.3 Efisiensi Elektroliser	14
2.5.3 Elektroda.....	16
2.5.4 Reaksi Pada Katoda (Reduksi)	17



2.5.5 Reaksi Pada Anoda (Oksidasi)	17
2.5.6 Elektrolit	18
2.5.7 Natrium Bikarbonat (NaHCO ₃)	18
2.6 Proses Produksi HHO	19
2.7 Hipotesa	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3 Variabel Penelitian	22
3.4 Peralatan Penelitian	22
3.5 Skema Instalasi Penelitian	28
3.6 Prosedur Penelitian	28
3.7 Diagram Alir Penelitian	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data	31
4.1.1 Data Hasil Pengujian	31
4.1.2 Contoh Perhitungan Data	33
4.2 Analisa Grafik dan Pembahasan	36
4.2.1 Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan Dengan Daya Dibutuhkan	37
4.2.2 Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan Dengan Laju Alir Brow's Gas	48
4.2.3 Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan Dengan Efisiensi Elektroliser	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Sifat Fisik Hidrogen	8
Tabel 2.2	Sifat Fisik Oksigen	9
Tabel 4.1	Data Produksi Brown's Gas Tanpa Katalis	31
Tabel 4.2	Data Produksi Brown's Gas Dengan Fraksi Massa Katalis 0,99%	31
Tabel 4.3	Data Produksi Brown's Gas Dengan Fraksi Massa Katalis 1,15%	32
Tabel 4.4	Data Produksi Brown's Gas Dengan Fraksi Massa Katalis 1,31%	32
Tabel 4.5	Data Produksi Brown's Gas Dengan Fraksi Massa Katalis 1,47%	32
Tabel 4.6	Data Produksi Brown's Gas Dengan Fraksi Massa Katalis 1,64%	32
Tabel 4.7	Data Efisiensi Elektroliser Hasil Pengujian Tanpa Katalis	34
Tabel 4.8	Data Efisiensi Elektroliser Hasil Pengujian Dengan Fraksi Massa Katalis 0,99%	35
Tabel 4.9	Data Efisiensi Elektroliser Hasil Pengujian Dengan Fraksi Massa Katalis 1,15%	35
Tabel 4.10	Data Efisiensi Elektroliser Hasil Pengujian Dengan Fraksi Massa Katalis 1,31%	35
Tabel 4.11	Data Efisiensi Elektroliser Hasil Pengujian Dengan Fraksi Massa Katalis 1,47%	36
Tabel 4.12	Data Efisiensi Elektroliser Hasil Pengujian Dengan Fraksi Massa Katalis 1,64%	36

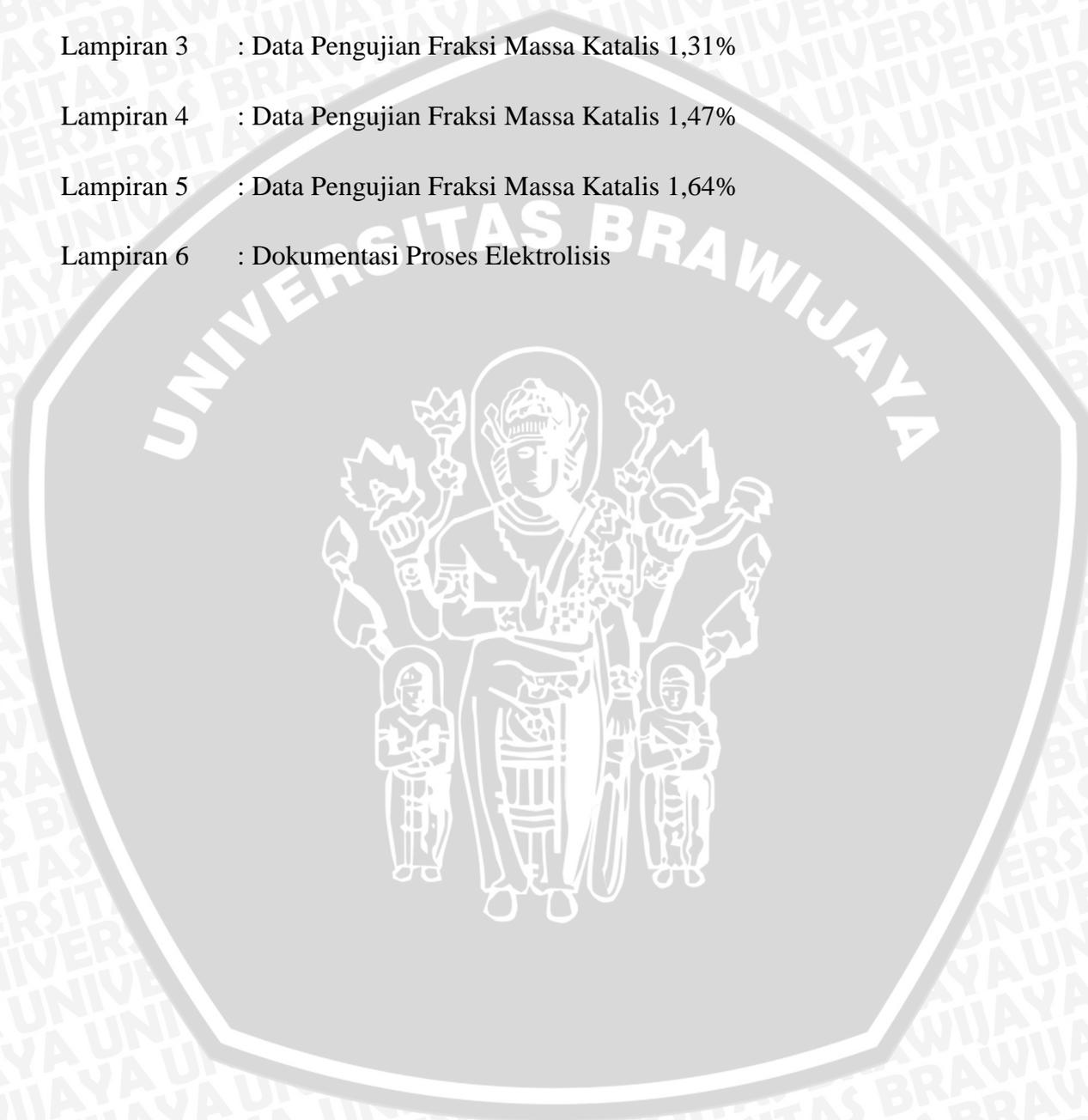


DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Struktur Molekul Air	5
Gambar 2.2	Pembentukan <i>Brown's Gas</i>	7
Gambar 2.3	Elektrolisa Air	11
Gambar 2.4	Elektroliser	13
Gambar 2.5	Elektroda.....	17
Gambar 3.1	Elektroliser Wet Cell Dengan 6 Elektroda	21
Gambar 3.2	Elektroliser	23
Gambar 3.3	Elektroda.....	23
Gambar 3.4	Dimensi Anoda dan Katoda.....	24
Gambar 3.5	Regulator	24
Gambar 3.6	Gelas Ukur.....	25
Gambar 3.7	Digital Multitester	25
Gambar 3.8	Katup	26
Gambar 3.9	Stopwatch	27
Gambar 3.10	Kabel.....	27
Gambar 3.11	Instalasi Penelitian.....	28
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan Terhadap Daya.....	37
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan Terhadap Laju Alir HHO	38
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan Terhadap Efisiensi Elektroliser	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data Pengujian Fraksi Massa Katalis 0,99%
- Lampiran 2 : Data Pengujian Fraksi Massa Katalis 1,15%
- Lampiran 3 : Data Pengujian Fraksi Massa Katalis 1,31%
- Lampiran 4 : Data Pengujian Fraksi Massa Katalis 1,47%
- Lampiran 5 : Data Pengujian Fraksi Massa Katalis 1,64%
- Lampiran 6 : Dokumentasi Proses Elektrolisis



RINGKASAN

SATRIO DWI LAKSONO, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2013, *Pengaruh Variasi Fraksi Massa NaHCO_3 Terhadap Produksi Brown's Gas Pada Elektroliser*, Dosen Pembimbing: Denny Widhiyanuriyawan.

Brown's gas atau disebut juga gas HHO (*oxyhidrogen*) adalah gas campuran yang memiliki rasio volume konstan dari 2 bagian hidrogen dengan 1 bagian oksigen yang dihasilkan dari elektrolisis air. *Brown's gas* memiliki karakteristik yang lebih baik dari segi ekonomi, efisiensi energi, dan afinitas lingkungan dibandingkan dengan gas asetilena dan LPG (Liquefied Petroleum Gas), yang digunakan untuk mesin las yang ada. Secara khusus, *Brown's gas* memiliki karakteristik ledakan, lengkap untuk proses pembakaran dan afinitas terhadap lingkungan.

Salah satu cara untuk menghasilkan Brown's gas adalah dengan elektrolisis, yang akan memecah air menjadi berbagai komponennya. Elektrolisa merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia. Proses elektrolisa memisahkan molekul air menjadi gas hidrogen dan oksigen dengan cara mengalirkan arus listrik ke elektroda tempat larutan elektrolit (air+katalis) berada. Reaksi elektrolisa tergolong reaksi redoks tidak spontan, reaksi itu dapat berlangsung karena pengaruh energi listrik. Proses ini ditemukan oleh Faraday tahun 1820. Dengan penambahan katalis memungkinkan reaksi berlangsung lebih cepat dikarenakan dapat menurunkan energi aktivasi yang dibutuhkan untuk melakukan suatu reaksi kimia.

Reaksi yang digunakan tanpa menggunakan katalis menggunakan daya yang sangat besar mencapai 353,32 Watt dengan laju alir Brown's Gas 0,00123 l/s. Dengan penambahan katalis dihasilkan laju alir Brown's Gas terbesar 0,0017 l/s pada fraksi massa katalis 1,31%, arus 8 Ampere dan konsumsi daya lebih kecil yaitu 27,89 Watt. Sedangkan untuk efisiensi tanpa menggunakan katalis efisiensi terbesar hanya 5.53% yaitu dengan menggunakan arus sebesar 2 Ampere dan daya mencapai 31,043 Watt. Sedangkan dengan penambahan katalis efisiensi terbesar mencapai 40,058% pada penggunaan fraksi massa katalis 1,33%, arus 6 Ampere dan daya sebesar 19,829 Watt.

Kata Kunci: *Elektrolisis, Brown's Gas, NaHCO_3 , Laju Alir, Efisiensi*