

ABSTRAK

Pada penelitian ini dilakukan eksperimen kesetimbangan uap-cair sistem biner *tert*-butanol + 1-propanol dengan menggunakan alat ebuliometer tipe Othmer yang telah dimodifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh validasi alat dan metode yang digunakan pada eksperimen, mendapatkan data kesetimbangan uap-cair untuk sistem biner *tert*-butanol + 1-propanol pada tekanan 101,325 kPa, memperoleh angka parameter interaksi biner untuk model termodinamika Wilson, NRTL, UNIQUAC, serta memperoleh data prediksi kesetimbangan uap-cair dengan model UNIFAC dan *Modified* UNIFAC Dortmund. Pada tahapan validasi alat, dilakukan dengan pengukuran titik didih *tert*-butanol dan 1-propanol pada tekanan 101,325 kPa. Hasil dari pengukuran titik didih eksperimen kemudian dibandingkan dengan data dari literatur jurnal internasional. Hasil yang diperoleh untuk titik didih *tert*-butanol dan 1-propanol eksperimen masing-masing yaitu 355,35 K dan 370,35 K. Hasil pengukuran titik didih *tert*-butanol literatur yaitu 355,45 K, 355,30 K dan 355,55 K sedangkan hasil pengukuran titik didih 1-propanol literatur yaitu 370,30 K, 370,26 K dan 370,40 K. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa alat dan metode yang digunakan valid untuk tekanan 101,325 kPa karena data hasil eksperimen berada diantara data-data literatur. Ebuliometer pada penelitian ini digunakan untuk mencampur larutan pada tekanan 101,325 kPa dan dipanaskan menggunakan *magnetic heater stirrer* hingga suhu kesetimbangan tercapai. Sampel fase cair dan uap yang dikondensasikan diambil untuk dianalisa komposisinya menggunakan *Gas Chromatography*. Data hasil penelitian komposisi fase uap, komposisi fase cair, dan suhu kesetimbangan hasil eksperimen dapat digunakan untuk mendesain kolom distilasi sistem biner *tert*-butanol + 1-propanol untuk penentuan jumlah *tray* dan dimensi menara distilasi. Data penelitian kemudian dikorelasikan menggunakan model Wilson, NRTL (*Non Random Two Liquids*), dan UNIQUAC (*Universal Quasi-Chemical*) untuk mendapatkan parameter interaksi biner. Parameter ini digunakan untuk mendesain kolom distilasi untuk pemisahan alcohol dari batubara. Dari hasil perhitungan model Wilson diperoleh parameter interaksi biner yaitu Λ_{12} dan Λ_{21} masing-masing sebesar 1,9887 dan 0,7288 dengan nilai AAD (*Average Absolut Deviation*) 0,5778%. Dari hasil perhitungan NRTL diperoleh angka parameter τ_{12} , τ_{21} , dan α masing-masing sebesar 0,8312, -0,9432, dan 0,3 dengan nilai AAD (*Average Absolut Deviation*) 0,8458%. Dari hasil perhitungan UNIQUAC diperoleh angka parameter Δu_{12} dan Δu_{21} masing-masing sebesar 1.611,8 dan -1563 dengan nilai AAD (*Average Absolut Deviation*) 0,9591%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model termodinamika Wilson memberikan korelasi paling baik untuk sistem *tert*-butanol + 1-propanol jika dibandingkan dengan model NRTL dan UNIQUAC pada tekanan 101,325 kPa. Data penelitian juga diprediksi dengan menggunakan model UNIFAC dan *Modified* UNIFAC Dortmund. Untuk hasil perhitungan prediksi diperoleh kesimpulan bahwa kedua model UNIFAC dan *Modified* UNIFAC Dortmund tidak cocok digunakan untuk sistem biner *tert*-butanol + 1-propanol.

Kata kunci : *tert*-butanol, 1-propanol, kesetimbangan uap-cair.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Fatih Rakhmawati

NIM : 5213413006

Nama : Febry Dwi Nugroho

NIM : 5213413042

Judul : Pengukuran Kesetimbangan Uap-Cair Sistem Biner *tert*-Butanol (1) +
1-Propanol (2) pada Tekanan 101,325 kPa.

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Pembimbing I



Dr. Dewi Selvia Fardhyanti, S.T., M.T.

NIP. 197103161999032002

Semarang, 31 Juli 2017

Pembimbing II



Dhoni Hartanto, S. T., M.T., M.Sc.

NIP. 19871112015041003

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Pengukuran Kesetimbangan Uap-Cair Sistem Biner *tert-Butanol* (1) + 1- *Propanol* (2) Isobarik Pada Tekanan 101,325 kPa telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal bulan Agustus tahun 2017.

Nama : Fatih Rakhmawati
NIM : 5213413006
Jurusan : S-1 Teknik Kimia
Nama : Febry Dwi Nugroho
NIM : 5213413042
Jurusan : S-1 Teknik Kimia

Panitia :

Ketua Panitia



Dr. Wara Dyah Pita Rengga, S.T., M.T
NIP. 197405191999032001

Sekretaris



Dr. Megawati, S.T., M.T
NIP. 197211062006042001

Penguji



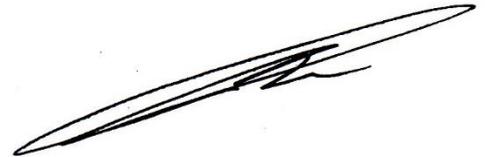
Dr. Megawati, S.T., M.T
NIP. 197211062006042001

Pembimbing I



Dr. Dewi Selvia F., S.T., M.T
NIP. 197103161999032002

Pembimbing II



Dhoni Hartanto, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 19871112015041003

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Qudus, M.T
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 4 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,

Penulis 1



Fatih Rakhmawati
NIM. 5213413006

Penulis 2



Febry Dwi Nugroho
NIM. 5213413042

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Seseorang terpelajar harus sudah berbuat adil sejak dalam pikiran apalagi dalam perbuatan (Pramoedya Ananta Toer)”

“Tak ada rahasia untuk menggapai sukses. Sukses itu dapat terjadi karena persiapan, kerja keras, dan mau belajar dari kegagalan (General Colin Powell)”

“Tidak ada hasil yang mengkhianati usaha, karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (Q.S Al-Insyirah : 6-8)”

PERSEMBAHAN

1. Allah SWT
2. Ibu dan Bapak
3. Saudara-saudaraku
4. Dosen-dosenku
5. Sahabat-sahabatku
6. Almamaterku

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT, hanya karena rahmat dan ridho-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “**Pengukuran Kesetimbangan Uap-Cair Sistem Biner *tert*-Butanol (1) + 1-Propanol (2) pada Tekanan 101,325 kPa**” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Strata I (S1) Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua dan keluarga atas dukungan doa, materi, dan semangat yang senantiasa diberikan tanpa kenal lelah.
2. Ibu Dr. Wara Dyah Pita Rengga, S. T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang.
3. Ibu Dr. Dewi Selvia Fardhyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberi bimbingan, motivasi dan arahan yang membangun dalam penyusunan Skripsi.
4. Bapak Dhoni Hartanto, S.T., M.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberi bimbingan, motivasi dan arahan yang membangun dalam penyusunan Skripsi.
5. Ibu Dr. Megawati, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyempurnaan penyusunan Skripsi.
6. Teman-teman Teknik Kimia Angkatan 2013 serta semua pihak yang telah memberikan semangat sehingga kami dapat menyelesaikan Skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakannya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang membutuhkan informasi mengenai masalah yang dibahas dalam skripsi ini, khususnya terkait bidang Teknik Kimia.

Semarang, Juli 2017

Penulis