

Karakteristik Campuran Karbon Dioksida dan Etana di Siklus Temperatur Rendah pada Sistem Refrigerasi Cascade

Darwin Rio Budi Syaka, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20307412&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Bidang biomedis membutuhkan cold storage yang mencapai temperatur - 80°C. Penggunaan sistem refrigerasi yang menggunakan siklus tunggal hanya mampu mencapai suhu pendinginan efektif sekitar - 40°C, serta efisiensinya akan memburuk di bawah -35°C karena rendahnya tekanan evaporasi. Sehingga, untuk menjangkau temperatur yang lebih rendah, digunakan sistem refrigerasi cascade. Pada sirkuit temperatur rendah sistem refrigerasi cascade yang ada saat ini, masih menggunakan refrigeran yang mengandung bahan perusak lapisan ozon atau berpotensi dalam memanaskan permukaan bumi. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan campuran karbon dioksida dan etana sebagai refrigeran alternatif ramah lingkungan untuk aplikasi temperatur rendah.

Penelitian dilakukan dengan metode analisa termodinamika dan eksperimen. Analisa termodinamika dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman FORTRAN dimana properti refrigeran diambil berdasarkan pada software REFPROP 8.1, untuk memperoleh campuran karbon dioksida dan etana yang memiliki performa terbaik. Studi eksperimen lebih lanjut dilakukan pada beberapa variasi komposisi campuran karbon dioksida dan etana untuk mendapatkan desain dan parameter operasional yang dibutuhkan oleh sistem pendingin cascade.

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa campuran karbon dioksida dan etana merupakan refrigeran alternatif yang menjanjikan karena dapat bekerja pada temperatur jauh dibawah triple point karbon dioksida hingga -80°C, Komposisi maksimum karbon dioksida yang dapat ditambahkan pada etana adalah sekitar 30% dalam fraksi massa, lebih dari itu maka kristal karbon dioksida mulai terbentuk. Selain itu campuran ini juga memiliki mampu bakar lebih rendah dibandingkan dengan etana murni.

ABSTRACT

Field of biomedicine requires cold storage temperatures that reach -80°C. The use of refrigeration systems that use a single cycle only able to achieve effective cooling temperature of -40°C, and efficiency will deteriorate under - 35°C due to low of evaporation pressure. Thus, to reach a lower temperature, cascade refrigeration systems used. The low temperature-circuit cascade refrigeration systems that exist today, still using refrigerants that contain ozonedepleting substances or the cause of global warming. Therefore, this study proposes a mixture of carbon dioxide and ethane as an environmentally friendly alternative refrigerant for low temperature applications.

Research carried out by the method of thermodynamic analysis and experiments. Thermodynamic analysis is done using the FORTRAN programming language in which the refrigerant properties taken based on the

software REFPROP 8.1, to obtain a mixture of carbon dioxide and ethane that has the best performance. Further experimental studies performed on some variations in the composition of the mixture of carbon dioxide and ethane to get the design and operational parameters required by the cascade refrigeration system.

Based on this research note that a mixture of carbon dioxide and ethane is a promising alternative refrigerant because it can work in temperatures far below the triple point of carbon dioxide up -80°C , the maximum composition of carbon dioxide that can be added to the ethane is about 30% in mass fraction, more than that then carbon dioxide will be a crystals. In addition it also this mixture has a flammability is lower than the pure ethane.</i>