

Pengaruh Konsentrasi Gliserol Terhadap Densitas Produk Pada Alat *Stripping Steam* Dengan Tipe *Rasching Ring Packing*

The Effect of Glycerol Concentration on Product Density in Steam Stripping Equipment With Rasching Ring Packing Type

Indah Agus Setiorini^{1*}, Agusdin^{1**}, Muhammad Muslim¹

¹Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Pengolahan Migas Politeknik Akamigas Palembang
Jln. Kebon Jahe Komperta Plaju Tlp. 595595, 595595, Fax. (0711) 595595

*correspondence Author : indah@pap.ac.id; ** agusdin@pap.ac.id

Abstrak

Stripper merupakan proses pemisahan antara campuran dua zat fase *liquid* dengan menggunakan zat fase gas sebagai pemisahannya. Dalam hal ini gliserol dan H₂O digunakan sebagai zat campurannya dan steam digunakan sebagai zat pemisahannya dengan tujuan untuk menghilangkan kadar H₂O yang terdapat di gliserol. Dalam proses pemisahannya digunakan variasi variabel berupa konsentrasi gliserol dan H₂O masing-masing konsentrasi yaitu 70%, 80%, dan 90% terhadap temperatur dan tekanan yang telah ditetapkan yaitu 140°C dan 45 Psi, dengan tujuan ingin mengetahui pada konsentrasi gliserol dan H₂O berapa proses pemisahan dapat bekerja secara optimum. Proses yang terjadi adalah proses pemisahan berdasarkan titik didih, dimana air yang mempunyai titik didih lebih rendah yaitu 100°C akan terpisah dari gliserol dengan bantuan *steam* yang bertemperatur 140°C. Pada variabel konsentrasi 70% feed gliserol dengan temperatur dan tekanan yang telah ditentukan, data yang didapatkan adalah produk masih mengandung 4% air dalam produk gliserol, hasil proses tersebut masih belum memenuhi kondisi produk yang diinginkan yaitu 99,5%. Sebaliknya dengan variabel konsentrasi 90% gliserol, produk ini hanya mengandung 1% H₂O saja, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi feed gliserol terhadap H₂O sangat berpengaruh dalam proses menghilangkan kadar H₂O didalam gliserol, karena semakin tinggi konsentrasi gliserol terhadap H₂O maka kerja steam dalam mengikat H₂O lebih ringan sehingga steam dapat melucuti kandungan H₂O pada feed lebih maksimal.

Kata Kunci: *Gliserin, H₂O, Steam, Stripper*

Abstract

Stripper is a separation process between a mixture of two liquid phase substances by using a gas phase substance as a separator. In this case, glycerol and H₂O are used as a mixture and steam is used as a separating agent with the aim of removing the H₂O content contained in the glycerol. In the separation process, variable variations are used in the form of concentrations of glycerol and H₂O, respectively, concentrations of 70 %, 80 %, and 90 % against a predetermined temperature and pressure of 140°C and 45 Psi, with the aim of knowing what the glycerol and H₂O concentrations are in the separation process. can work optimally. The process that occurs is a separation process based on boiling point, where water which has a lower boiling point of 100°C will be separated from glycerol with the help of steam with a temperature of 140°C. At a variable concentration of 70 % glycerol feed with a predetermined temperature and pressure, the data obtained is that the product still contains 4 % water in the glycerol product, the results of the process still do not meet the desired product conditions, namely 99.5 %. On the other hand, with a variable concentration of 90 % glycerol, this product only contains 1 % H₂O, it can be concluded that the concentration of feed glycerol on H₂O is very influential in the process of eliminating H₂O levels in glycerol, because the higher the concentration of glycerol on H₂O the work of steam in binding H₂O is lighter so that steam can strip the H₂O content in the feed more maximally.

Key Word : *Gliserin, H₂O, Steam, Stripper*

1. PENDAHULUAN

Stripper merupakan peralatan yang sangat berperan penting dalam proses yang terjadi di industri perminyakan maupun petrokimia. Selain berperan penting dalam proses industri, prinsip kerja stripper juga mudah dipahami. Dalam pengoperasiannya stripper dipengaruhi oleh tekanan dan temperatur pada bagian pemanasnya. Pemanas sering kali tidak bisa menghasilkan steam yang sempurna dikarenakan kondisi tekanan dan temperturnya yang rendah sehingga produk yang didapat tidak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Hal ini yang terjadi pada penelitian sebelumnya dimana recoil yang terdapat pada heater tersebut tidak bekerja secara maksimal sehingga tekanan dan temperatur yang didapatkan rendah.

Pada penelitian ini peneliti melakukan evaluasi terhadap alat stripper karena ketertarikan untuk mengetahui prinsip kerja dari alat stripper serta dapat memahami berbagai permasalahan yang sering timbul pada alat stripper atau pengaruh feed yang digunakan dan dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Dalam penelitian ini kami menggunakan gliserin sebagai bahan eksperimen. Pemilihan gliserin sebagai bahan dalam percobaan kami karena selain dengan harga yang relative murah gliserin juga memiliki titik didih lebih tinggi daripada air, dan memiliki sifat bercampur dengan air sehingga dapat digunakan pada alat stripper yang mana prinsip kerja alat ini pemisahan berdasarkan titik didih. Berdasarkan uraian diataslah peneliti melakukan analisa pengaruh konsentrasi gliserol pada alat stripper terhadap densitas produk dengan tipe Packing jenis Rasching ring.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Peralatan yang Digunakan

Dalam pengujian yang akan dilakukan memerlukan peralatan-peralatan sebagai berikut:

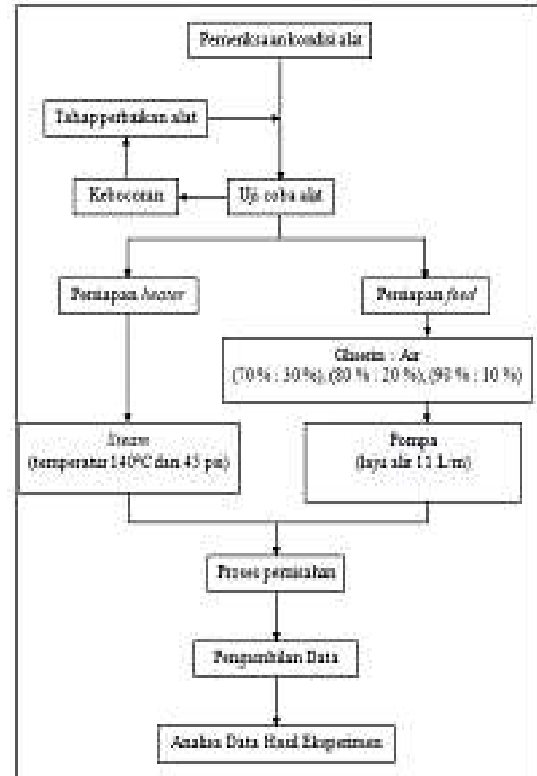
- Kolom *stripper*
- Boiler*
- Feed tank*
- Termometer*
- Pressure gauge*
- Gelas ukur
- Pompa
- Flow meter*
- Valve*
- Picknometer* 10 ml
- Neraca analitik*
- Thermometer*
- Botol penampung *sample*

2.2. Bahan yang Digunakan

Dalam pengujian ini bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Air
- Gliserin 100 %

2.3. Skema Pemeriksaan dan Perbaikan Alat dan Prosedur Penelitian



Gambar 1. Blok Diagram Alur Penelitian

Berikut ini adalah prosedur dari penelitian yang dilakukan yaitu:

- Masukkan bahan baku yang akan digunakan, yaitu: larutan Gliserin sesuai dengan tabel penelitian ke dalam tanki penampung sebagai *feed*.
- Masukkan air ke dalam *boiler*, kemudian atur temperatur *boiler* dengan menggunakan kontrol panel untuk menentukan temperatur yang telah ditentukan.
- Alirkan *feed* sesuai dengan konsentrasi gliserin dan laju alir yang ditentukan setelah *boiler* menunjukkan temperatur yang diinginkan.
- Kontakan *steam* dan *feed* saat bersamaan jika temperatur kolom *stripper* telah terpenuhi.
- Tunggu *hingga* proses pelucutan dalam *stripper* selesai dengan waktu 2-5 menit.

- f. Ambil sampel yang keluar pertama kali dari bawah kolom *stripper* dan kemudian ambil kembali pada sampel keluaran terakhir.
- g. Analisa konsentrasi larutan gliserin dengan metode pengukuran berat sampel hasil uji yang ditimbang untuk dikonversikan melalui tabel densitas gliserin.
- h. Ulangi percobaan dengan variabel yang bervariasi.

2.4. Pemeriksaan Kondisi Alat

Pemeriksaan kondisi alat dilakukan untuk mengetahui peralatan apa saja yang harus diperbaiki dan juga alat apa yang harus di tambahkan pada alat *stripper*. Termasuk dalam pengecekan peralatan pompa yang berfungsi untuk mengalirkan bahan baku kedalam kolom *stripper*, dimana setelah dialirkan atur *flowmeter* pada laju alir 1 L/m.

2.5. Uji Coba Alat

Uji coba alat dilakukan untuk mengetahui peralatan tersebut siap untuk digunakan atau tidak. Kebocoran dapat mengganggu proses *stripper* yang mengakibatkan penurunan efisiensi dari alat *stripper* tersebut, apabila terjadi kebocoran maka dilakukan perbaikan kembali.

2.6. Tahap Perbaikan Alat

Merupakan tahap lanjutan dari pemeriksaan kondisi alat jika alat mengalami kebocoran maka alat akan diperbaiki, dan juga ditambahkan guna meningkatkan efisiensi dari alat *striper* itu sendiri.

2.7. Persiapan Boiler

Merupakan tahapan untuk memulai memanaskan *boiler* guna untuk menghasilkan *steam* untuk proses pemisahan di kolom *stripper*. *Steam* merupakan uap air yang dihasilkan dari *boiler* yang akan dialirkan kedalam kolom *stripper* sebagai media pemisah kandungan air dalam campuran gliserin. *Steam* yang digunakan yaitu pada temperatur 140°C.

2.8. Persiapan Feed

Tahapan untuk menyiapkan bahan baku yang akan digunakan seperti gliserin dan air. Tahapan ini untuk menentukan besarnya konsentrasi 90% gliserin dan 10 % air, 80 % gliserin dan 20 % air, 70 % gliserin dan 30 % air yang akan digunakan dalam percobaan. Konsentrasi gliserin yang awalnya 100 % akan diencerkan dengan menurunkan konsentrasinya menjadi 90 %, 80 %, dan 70 %.

2.9. Proses Pemisahan

Proses pemisahan terjadi didalam kolom *stripper* dimana bahan baku kontak dengan *steam* yang berasal dari *boiler*. *Steam* yang berasal dari *boiler* akan mengalir dari bagian bawah kolom

stripper kemudian bahan baku akan mengalir dari bagian atas kolom *stripper* sehingga akan terjadi kontak antara *steam* dan bahan baku. Dalam kolom *stripper* terdapat *packing* jenis *rasching ring* yang berfungsi untuk memperlambat kontak antara *steam* dan bahan baku sehingga proses pemisahan yang terjadi akan lebih optimal. Setelah terjadi kontak antara *steam* dan *feed* kandungan air yang terdapat dalam campuran larutan gliserin akan menguap karena adanya perbedaan titik didih dengan gliserin. Sedangkan gliserin yang memiliki titik didih lebih tinggi akan keluar melalui bagian bawah kolom *stripper*.

2.10. Pengambilan Data

Diambil dari bagian bawah kolom *stripper* yang selanjutnya akan dilakukan analisa.

2.11. Analisa Data Hasil Penelitian

Data eksperimen didapat setelah pengambilan produk, data tersebut berupa *volume* produk dan berat produk yang kemudian ditimbang untuk mendapatkan densitas guna untuk mengetahui persentase konsentrasi gliserin. Setelah didapatkan data maka dapat dianalisa untuk kemudian ditarik kesimpulan.

2.13. Matrik Data Hasil Penelitian

Matrik Data hasil Penelitian berupa berat dari produk *stripper* yang kemudian dikonversi dan di ukur untuk mendapatkan nilai densitas produk. Berikut tabel matrik data hasil penelitian yaitu:

Tabel 1, Matrik Variabel Penelitian

Temperature	Konsentrasi Gliserol (%)	Berat Produk (mol)
140°C	70
	80
	90

Setelah produk keluar dari bawah kolom *stripper*, peneliti mengambil produk sebanyak dua kali dimana sampel di ambil pada saat pertama kali produk keluar dan sampel kedua diambil pada saat produk terakhir keluar. Setelah produk diambil didinginkan sampai *temperature* 30°C. Kemudian produk dimasukan kedalam picknometer 10 ml dan ditimbang menggunakan neraca analitik. Lalu catat hasil timbangan sebanyak tiga penimbangan dan hitung rata ratanya. Selanjutnya hasil rata-rata dikurang dengan berat picknometer kosong dibagi dengan 10 sehingga didapatkan nilai densitasnya. Setelah didapatkan densitasnya lihat pada tabel sehingga didapatkan nilai persentase. Ulangi

prosedur pada sampel penelitian berikutnya dengan langkah yang sama.

Selanjutnya untuk menganalisa persen gliserin digunakan metode perhitungan berat *sample* yang kemudian dikonversikan ke tabel persen gliserin setelah itu membandingkan hasil yang didapat dengan rumus pengenceran yaitu:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \quad (1)$$

Dimana V_1 menyatakan *volume* awal (ml), M_1 menyatakan konsentrasi awal (%), V_2 menyatakan volume akhir (ml), dan M_2 menyatakan konsentrasi akhir (%)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Adapun data hasil penelitian yang didapat dari berat mol produk yang dihasilkan dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

Temperatur 140°C	Konsentrasi gliserin (%)	Berat Produk (mol)
	70	4,73
80	4,56	
90	5,11	

Tabel 2. Data Densitas Produk Hasil Penelitian

Temperature 140°C	Konsentrasi gliserin (%)	Densitas Produk pada 30°C (gr/cm ³)
	70	1,1658
80	1,1966	
90	1,2246	

Tabel 3. Persentase Gliserin dalam Produk

Temperature 140°C	Konsentrasi gliserin (%)	Produk (%)
	70	66
80	78	
90	89	

Table 4. Data Perhitungan Neraca Massa Produk Pada Konsentrasi 70% Gliserin

Komposisi	Input			Output		
	Feed	Xf	Xb	B × xb	xd	D × xd
Gliserin	4,37	0,8	0,96	4,38	-	-
Air	1,09	0,2	1.18	0.18	-	-
Jumlah	5,46	1	0,96	4,56	-	-

Table 4.5. Data Perhitungan Neraca Massa Produk Pada Konsentrasi 80% Gliserin

Komposisi	Input			Output		
	Feed	Xf	Xb	B × xb	xd	D × xd
Gliserin	4,37	0,8	0,96	4,38	-	-
Air	1,09	0,2	1.18	0.18	-	-
Jumlah	5,46	1	0,96	4,56	-	-

Table 6. Data Perhitungan Neraca Massa Produk Pada Konsentrasi 90% Gliserin

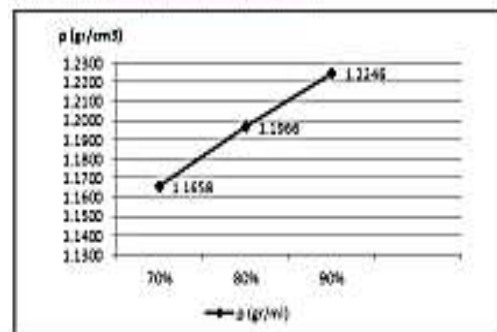
Komposisi	Input			Output		
	Feed	Xf	Xb	B × xb	xd	D × xd
Gliserin	5,02	0,9	0,98	5,01	-	-
Air	0,56	0,1	-	0.1	-	-
Jumlah	5,58	1	0,98	5,11	-	-

Pembahasan

Pada penelitian yang kami lakukan ini dibagi beberapa variabel yang berbeda antara satu sama lain. Perbedaan itu terletak pada perbandingan persentase gliserin dan air, temperatur dan konsentrasi yang digunakan dalam melaksanakan percobaan.

a) Hubungan Antara Konsentrasi Feed Terhadap Densitas Produk.

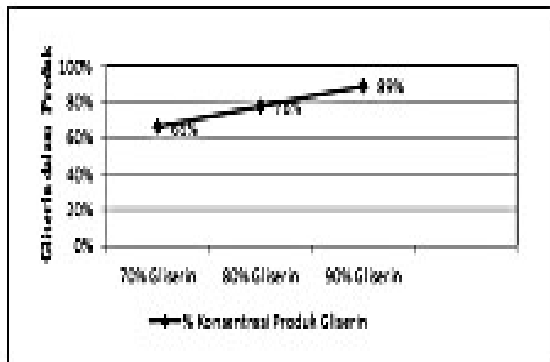
Variabel yang kami gunakan dalam melaksanakan percobaan *stripper* ini yaitu berada di laju alir yang tetap 2 liter/menit, dengan temperatur 140°C dan konsentrasi yang digunakan berbeda yaitu 70%, 80% dan 90%. Berikut adalah gambar 2. data densitas produk hasil penelitian.



Gambar 2. Grafik Densitas Produk Hasil Percobaan.

b) Hubungan Antara Konsentrasi Feed Terhadap Persentase Densitas Produk.

Setelah didapatkan data densitas produk hasil penelitian yang ada pada tabel 2 maka dapat dilihat persentase dari produk gliserin dilihat pada tabel 3.. Berikut ini adalah gambar 3. grafik persentase gliserin dalam produk.



Gambar 3. Grafik Persentase Gliserin dalam Produk

Kondisi operasi *stripper* pada laju alir tetap yaitu 2 L/m dengan temperatur 140 °C, dan konsentrasi bahan baku 70 %, 80 % dan 90 % gliserin. Pada temperatur 140°C dan konsentrasi gliserin awal 70 % didapatkan konsentrasi gliserin berkurang sebanyak 4 % yang mula-mula 70 % menjadi 66 %. Pada temperatur 140 °C dan konsentrasi awal 80 % didapatkan konsentrasi gliserin berkurang 2 % yang mula-mula 80 % menjadi 78 %. Pada temperatur 140 °C dan konsentrasi awal gliserin 90 % didapatkan konsentrasi gliserin berkurang 1 % yang mula-mula 90 % menjadi 89 %. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada temperatur 140 °C dan konsentrasi gliserin 90 % dengan laju alir 2 liter/menit adalah kondisi operasi yang paling optimal diantara kondisi operasi yang lain karena hasil yang di dapatkan pada temperatur 140 °C dengan konsentrasi awal gliserin 90 % dan laju alir tetap 2 L/m konsentrasi gliserin hanya berkurang sebesar 1 % dari 90 % menjadi 89 %.

Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada temperatur *steam* 140 °C dan konsentrasi 70 % alat *stripper* belum dapat memisahkan kandungan air dengan optimal, sedangkan untuk uji coba pada temperatur 140 °C dan konsentrasi 90 % didapatkan hasil yang cukup baik karena hanya mengalami sedikit penurunan dari konsentrasi gliserin yang digunakan dan proses pelucutan lebih baik. Dengan demikian dapat dilihat bahwa konsentrasi sangat

mempengaruhi hasil akhir yang diinginkan, dimana semakin tinggi konsentrasi gliserin dalam bahan baku maka produk akhir gliserin mendekati persentase kadar yang diinginkan serta proses pemisahan gliserin dari campurannya lebih mudah dipisahkan dikarenakan kerja *steam* dalam mengikat H₂O lebih ringan sehingga *steam* pada suhu 140 °C dapat melucuti kandungan H₂O 10 % lebih maksimal.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa penelitian alat *stripper* dapat disimpulkan bahwa proses pelucutan dapat berjalan sesuai yang diharapkan dapat dilihat dari konsentrasi produk yang dihasilkan berkurang karena sifat homogen kandungan air terhadap gliserin yang mana gliserin akan terikut pada fraksi H₂O walaupun tidak berada pada titik didihnya. Dari hasil data penelitian yang diperoleh masing-masing variabel dengan temperatur 140°C dengan konsentrasi feed 70%, 80%, dan 90% adalah 67%, 78%, dan 89%. Dapat disimpulkan bahwa variabel dengan konsentrasi 90% gliserin dan temperatur 140°C adalah variabel yang paling optimum jika ditinjau dengan variabel yang lain. Hal tersebut dikarenakan jumlah konsentrasi gliserin pada variabel tersebut lebih besar dibandingkan kadar air yang terkandung dalam feed.

DAFTAR PUSTAKA

- Chattopadhyang., 2007, "Absorption and Stripping". New Delhi: Darya Ganj
- Himmelblau David M." *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering Eight Edition*".
- McCabe Warren L dkk.1993. : "Unit Operation of Chemical Engineering". Singapore. Singapore for manufacture
- MINER,J.R., C.S. and DALTON,N., "Glycerol,"pg.269.
- Perry H. Robert., "Perry's Chemical Engineer' Handbook" United State of America
- Reklatis G.V. "Introduction to Material and Energy Balances".