

PENGARUH WAKTU PENGADUKAN DAN PERSENTASE PENAMBAHAN NaOH PADA PROSES *TREATING* PERTASOL CA DI PPSDM MIGAS CEPU

¹Rizqy Ianatus Saida, ²Tiara Retsa Putri Agustin, ¹Heny Dewajani, ²Rieza Mahendra Kusuma

¹Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia

²PPSDM Migas Cepu, Jl. Sorogo No.1, Karangboyo, Kec. Cepu, Kab. Blora, Jawa Tengah, Indonesia
rizqyianatus@gmail.com ; [henyhp@gmail.com]

ABSTRAK

Pertasol CA merupakan salah satu produk dari PPSDM Cepu yang digunakan sebagai *solvent* dalam berbagai industri seperti industri cat, varnish, tinta, dan ban. Produksi pertasol CA terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan dari konsumen PPSDM Migas Cepu. Permasalahan yang dihadapi pada produksi CA adalah adanya kandungan sulfur yang mempengaruhi mutu produk pertasol karena dapat menimbulkan korosi, menurunkan mutu produk, bau tidak enak saat pembakaran dan penurunan stabilitas pada penyimpanan. Untuk menghilangkan sulfur ini maka dilakukan proses *caustic treating* menggunakan NaOH sebagai pengikat sulfur. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh waktu pengadukan dan persentase penambahan NaOH pada proses *treating* untuk meningkatkan kualitas pertasol CA. Variasi yang digunakan yaitu waktu pengadukan (15 menit, 30 menit dan 45 menit) dan persentase penambahan NaOH (5%, 10%, 15%, dan 20%). Parameter uji pada penelitian ini antara lain uji densitas, uji warna, *doctor test*, analisis *aromatic content*, analisis *copper strip corrosion*, uji distilasi, dan analisis *sulfur content*. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah penurunan kadar sulfur sebesar 33.90% dari kadar sulfur awal 151.9 ppm dengan persentase penambahan NaOH terbaik sebesar 20% dan waktu pengadukan 15 menit. Dari hasil uji didapatkan densitas sebesar 750.4 kg/m³, uji warna +30, distilasi dengan suhu 58°C - 165°C, *doctor test* negatif, kandungan aromatik sebesar 16%, analisis *copper strip corrosion* nomor 1, dan *sulfur content* sebesar 100.4 ppm.

Kata kunci: *caustic treating, NaOH, pertasol CA, sulfur*

ABSTRACT

Pertasol CA is one of the products from PPSDM Cepu which is used as a solvent in various industries such as paint, varnish, ink, and tire industries. Pertasol CA production increases along with the increasing demand of PPSDM Migas Cepu consumers. The problem of pertasol CA production is the presence of sulfur content which affects the quality because it causes corrode, reduce product quality, smell bad during combustion and decrease stability in storage. To remove this sulfur, a process called caustic treating is carried out using NaOH. The purpose of this study was to determine the effect of stirring time and the percentage addition of NaOH in the treating process to improve the quality of pertasol CA. The variations used are the stirring time (15 minutes, 30 minutes and 45 minutes) and the percentage addition of NaOH (5%, 10%, 15%, and 20%). The test parameters in this study include density test, color test, doctor test, aromatic content analysis, copper strip corrosion analysis, distillation, and sulfur content test. The results of this study are the efficiency of reducing sulfur content by 33.90% from the initial sulfur content of 151.9 ppm with the best percentage addition of 20% NaOH and stirring time 15 minutes. The results obtained a density of 750.4 kg/m³, color test +30, distillation temperature 58°C - 165°C, doctor test was negative, aromatic content was 16%, copper strip corrosion was number 1, and sulfur content was 100.4 ppm.

Keywords: *caustic treating, NaOH, pertasol CA, sulfur*

1. PENDAHULUAN

Pertasol CA adalah salah satu produk hasil pengolahan dari PPSDM Migas Cepu dengan fraksi paling ringan dibanding jenis pertasol lain yaitu pertasol jenis CB dan pertasol CC. Pertasol CA merupakan *solvent* berbasis naphta dengan trayek titik didih 40 – 153°C dan banyak digunakan sebagai pengencer cat, pernis, pelarut untuk melukis dan memproduksi bahan karet dalam industri ban. Permasalahan dalam produksi pertasol adalah keberadaan senyawa sulfur yang berdampak pada penurunan mutu bahan karena dapat menimbulkan korosi, bau yang tidak enak pada saat pembakaran dan penurunan stabilitas pada penyimpanan. Kandungan sulfur yang merupakan kontaminan pada produk pertasol CA berada dalam bentuk hidrogen sulfida (H_2S) dan merkaptan (RHS). Upaya untuk menurunkan kadar sulfur dalam pertasol CA dilakukan dengan proses *caustic treating* dengan menggunakan NaOH sebagai pengikat sulfur.

Industri pengolahan hidrokarbon secara historis menggunakan larutan kaustik untuk mengekstraksi atau mengolah kotoran asam (terutama merkaptan dan RSH) dalam aliran cairan hidrokarbon. Jika jumlah kontaminan gas asam kecil (kurang dari 200 ppmwt), pencucian kaustik sederhana efektif dan ekonomis [1]. NaOH dipilih karena merupakan reagen paling efektif dalam mengikat sulfur. Efektifitas reagen pada proses desulfurisasi menurun dengan urutan $NaOH > LiOH > KOH$ dengan rasio molar logam/sulfur 0.50, hasil desulfurisasi masing-masing adalah 88% (NaOH), 61% (LiOH), 53% (KOH) [2]. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses *caustic treating* adalah waktu pengadukan, perbandingan pertasol dan soda kaustik, konsentrasi soda, temperatur, kualitas *feed*, dan *settling time*. Selama ini proses *treating* di PPSDM Migas Cepu hanya berpedoman pada perbandingan laju alir antara pertasol CA dan larutan NaOH yang terbaca pada alat rotameter. Oleh karena itu, dilakukan penelitian lebih jauh mengenai pengaruh faktor lain seperti lama waktu pengadukan dan persentase penambahan NaOH yang digunakan sehingga dihasilkan pertasol CA dengan kadar sulfur yang serendah mungkin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan dan persentase penambahan NaOH pada proses *treating* untuk meningkatkan kualitas pertasol CA. Variasi yang digunakan yaitu lama waktu pengadukan (15 menit, 30 menit dan 45 menit) dan persentase penambahan NaOH (5%, 10%, 15%, dan 20%). Parameter uji pada penelitian ini antara lain uji densitas, uji warna, distilasi, uji *doctor test*, uji *aromatic content*, uji *copper strip corrosion*, dan uji *sulfur content*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dilakukan dalam skala laboratorium atau skala kecil di Laboratorium PHP (Pengujian Hasil Produk), PPSDM Migas Cepu. Adapun tahapan penelitian yang dapat dilakukan untuk proses *treating* pada pembuatan pertasol CA sebagai berikut.

2.1. Tahap Persiapan Bahan Baku

Bahan yang disiapkan berupa bahan baku pertasol CA *pre-treating* dari unit kilang PPSDM Migas Cepu sebanyak 5 L dengan basis volume total campuran 500 ml tiap sampelnya dan larutan NaOH dengan konsentrasi 25 N. Dilakukan analisa awal sampel pertasol CA sebagai pembanding setelah di-*treating*.

2.2. Tahap *Treating*

Pertasol CA yang diperoleh dari unit kilang PPSDM Migas Cepu dimasukkan ke dalam *beaker glass* kemudian dicampur dengan larutan NaOH konsentrasi tertentu menggunakan *static mixer*. Pencampuran dilakukan dengan variabel waktu pengadukan dan persentase penambahan NaOH hingga terdapat dua fase dimana lapisan bawah adalah NaOH sebagai pengikat sulfur sedangkan lapisan atas merupakan pertasol CA.

2.3. Tahap Analisa Produk

Pertasol CA yang sudah di-*treating* dengan NaOH dilakukan beberapa uji seperti uji densitas ASTM D 1298, uji warna saybolt ASTM D 156, analisis *doctor test* ASTM D 4952, analisis *aromatic content* ASTM D 1319, analisis *copper strip corrosion* ASTM D 130, distilasi dengan metode ASTM D 86, dan analisis *sulfur content* ASTM D 2622.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Pertasol CA

Pertasol yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Unit Distilasi Atmospheric (CDU) PPSDM Migas Cepu, Jawa Tengah. Hasil analisis awal karakteristik dari sampel pertasol CA yang disajikan dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa densitas sampel pada temperatur standar pengukuran densitas minyak bumi (15°C) adalah 743.2 kg/m³ dengan derajat API sebesar 64°. Suatu minyak tergolong fraksi ringan apabila memiliki derajat API ≥ 39° [3]. Sementara itu, dari hasil analisis distilasi diperoleh hasil IBP dan FBP adalah 55°C dan 195°C, dimana sampel dapat digolongkan sebagai minyak fraksi ringan dengan rantai hidrokarbon antara C5 hingga C10 [4]. Hasil analisis warna pada sampel menunjukkan angka +30 yang berarti sangat jernih, sedangkan hasil dari analisis korosi bilah tembaga adalah nomor 2 yang berarti masih bersifat korosif. Setelah dilakukan uji *doctor*, didapatkan pertasol CA positif mengandung H₂S dan merkaptan yang merupakan zat sangat beracun dan bersifat korosif pada logam [5]. Selain itu, dari hasil analisis *aromatic content* pada sampel adalah 16% (volume) dan kandungan sulfur 151.9 ppm. Beberapa uji masih belum sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, seperti uji densitas, uji distilasi, uji korosi bilah tembaga, dan *doctor test*.

Tabel 1. Karakteristik awal pertasol CA

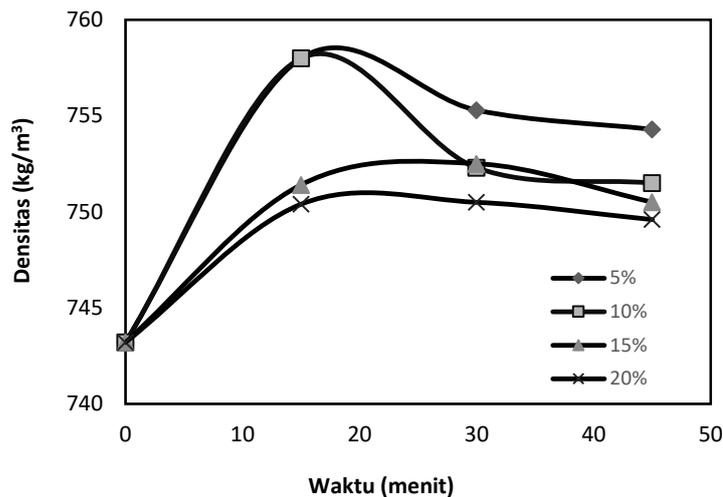
Parameter Uji	Metode ASTM	Satuan	Karakteristik Sampel
Densitas	D-1298	kg/m ³	743.2
Warna	D-156	-	+30
<i>Doctor Test</i>	D-4952	-	+
<i>Aromatic content</i>	D-1319	%	16
Korosi bilah tembaga	D-130	-	No. 2
Distilasi	D-86	°C	55 ^a 195 ^b
<i>Sulfur content</i>	D-2622	ppm	151.9

^aInitial Boiling Point (IBP), ^bFinal Boiling Point (FBP)

3.2 Pengaruh Waktu Pengadukan dan Persentase Penambahan NaOH terhadap Kualitas Pertasol

Perlakuan waktu pengadukan pada sampel pertasol CA bertujuan untuk mengetahui waktu optimal proses dalam mengurangi kadar sulfur pertasol CA. Variasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 15, 30, dan 45 menit.

Gambar 1 menunjukkan hasil pengujian densitas Pertasol CA setelah dilakukan proses *caustic treating*.



Gambar 1. Pengaruh waktu pengadukan terhadap densitas pertasol CA pada variasi penambahan NaOH

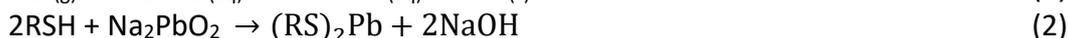
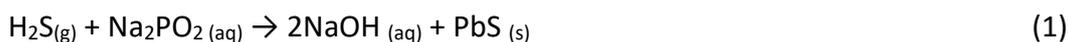
Hasil pengujian pada gambar 1 menunjukkan nilai densitas setelah proses *treating* dengan variasi waktu pengadukan cenderung semakin menurun seiring dengan semakin lamanya waktu pengadukan. Dapat disimpulkan bahwa lama waktu pengadukan berpengaruh pada proses *treating* pertasol CA, dimana semakin lama waktu pengadukan reaksi antara sulfur pada pertasol CA dengan NaOH juga semakin lama sehingga sulfur yang terikat NaOH semakin banyak dan jumlah endapan yang terbentuk semakin banyak pula. Namun jika dibandingkan dengan hasil uji sebelum proses *treating*, densitas dari pertasol CA lebih tinggi. Hal ini dapat dikarenakan saat dilakukan uji masih ada hasil endapan dari reaksi proses *treating* yang terikat sehingga mempengaruhi densitas dari sampel. NaOH yang digunakan memiliki densitas yang lebih tinggi dari pertasol CA yaitu 1.490 kg/m^3 .

Pengujian densitas berdasarkan gambar 1, dapat diketahui bahwa setelah proses *treating* nilai densitas cenderung semakin turun seiring dengan semakin besar persentase penambahan NaOH. Namun densitas setelah proses *treating* ini lebih tinggi dari densitas sebelum *treating*. Selain itu, hasil analisis densitas pada sampel pertasol CA belum memenuhi standar kualitas spesifikasi yang ditetapkan oleh Dirjen Migas yaitu $720\text{--}735 \text{ kg/m}^3$. Hal ini dapat disebabkan karena setelah proses *treating* masih terdapat NaOH maupun endapan hasil reaksi dari proses *treating* seperti Na_2S yang memiliki densitas yang lebih tinggi dari pertasol CA. Larutan NaOH sangat basa dan biasanya digunakan untuk reaksi dengan asam lemah seperti H_2S dan mercaptan, untuk itu NaOH bersifat selektif dalam menyerap *acid gas*. Unsur Na mampu mengikat sulfur yang ada disaat H_2S berikatan dalam fase gas. Kemudian Na_2S akan berikatan dalam fase padatan yang terbentuk dari

hasil endapan NaOH. Hal ini mengakibatkan densitas dari pertasol CA semakin menurun dikarenakan ikut terlarutnya kandungan sulfur pada NaOH.

Pengujian warna bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan dan penambahan NaOH pada kualitas warna dari pertasol CA itu sendiri. Pertasol CA memiliki spesifikasi warna yang ditetapkan Dirjen Migas yaitu $>+25$. Ditinjau dari data hasil uji warna ASTM D 156 menunjukkan bahwa warna dari pertasol CA $+30$ dan tidak mengalami perubahan antara sebelum dan sesudah proses *treating*. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan waktu pengadukan dan penambahan NaOH tidak mempengaruhi kualitas warna pertasol CA.

Pengujian *doctor test* dengan *sodium plumbite* (Na_2PbO_2) dan serbuk sulfur bertujuan untuk mengetahui adanya perubahan warna saat dicampur dengan pertasol CA, jika terjadi perubahan warna menjadi coklat pada sulfur yang mengambang diantara lapisan sampel dan larutan, berarti larutan tersebut mengandung sulfur relatif banyak. Agar dapat mengikat hidrogen sulfida atau merkaptan yang terkandung dalam minyak, *sodium plumbite* dicampur dengan produk minyak dan dikocok dengan kuat agar *sodium plumbite* dapat terdispersi merata dalam minyak.



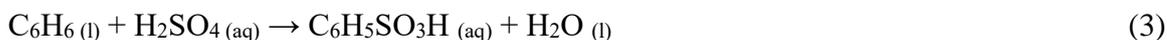
Dari analisis *doctor test* sebelum dilakukan proses *treating* adalah positif. Namun setelah dilakukan proses *treating* menjadi negatif dimana tidak terjadi perubahan warna pada sulfur yang mengambang, sehingga dapat diketahui bahwa dalam pertasol CA tersebut memiliki konsentrasi merkaptan dan H_2S relatif kecil. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan NaOH mampu mengikat senyawa sulfur dengan baik. Namun, tidak memungkinkan masih terdapat kandungan sulfur dalam ikatan lain, karena pada uji *sulfur content* masih terdeteksi adanya sulfur.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian kadar sulfur pada pertasol CA setelah proses *treating* dengan variasi waktu pengadukan 15, 30, dan 45 menit dan persentase penambahan NaOH 5%, 10%, 15%, dan 20%.

Tabel 2. Hasil pengujian *aromatic content* pada pertasol CA hasil *caustic treating*

Waktu pengadukan (menit)	Penambahan NaOH (%)	Hasil uji (%)
15	5	16
	10	16
	15	16
	20	16
30	5	12
	10	12
	15	12
	20	12
45	5	8
	10	8
	15	8
	20	8

Pada pengujian *aromatic content*, larutan H₂SO₄ ditambahkan untuk mengetahui banyaknya kandungan aromatik yang terdapat pada sampel pertasol CA. Senyawa aromatik dalam minyak bumi dapat berupa benzena. H₂SO₄ akan bereaksi dengan senyawa aromatik saat dilakukan pengocokan terhadap campuran tersebut. Hal inilah yang menyebabkan bertambahnya volume pada H₂SO₄ setelah dilakukan pengocokan.



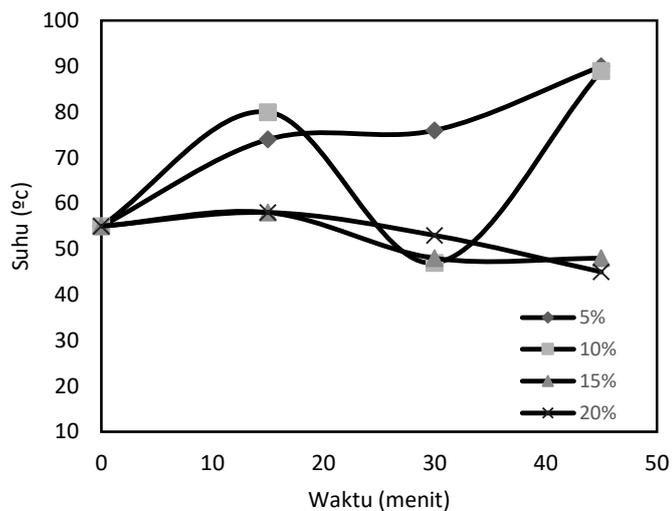
Dari hasil penelitian kandungan senyawa aromatik dalam sampel pertasol CA ini telah memenuhi spesifikasi yaitu <20%. Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu pengadukan maka semakin rendah kandungan senyawa aromatiknya. Hal tersebut dikarenakan gugus aromatik yang bersifat volatil mengalami penguapan seiring dengan lama waktu pengadukan.

Dari tabel 2 juga dapat disimpulkan bahwa persentase penambahan NaOH tidak mempengaruhi hasil yang signifikan terhadap kandungan aromatik pertasol CA. Karena pada dasarnya NaOH pada proses *treating* tidak mampu mengikat gugus aromatik, hanya bisa mengubah gugus aromatik tersebut. Hasil uji aromatik ini telah memenuhi spesifikasi yaitu <20%. Dapat diketahui hasil uji aromatik sebelum dan sesudah *treating* mengalami penurunan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh lama waktu pengadukan saat proses *treating*.

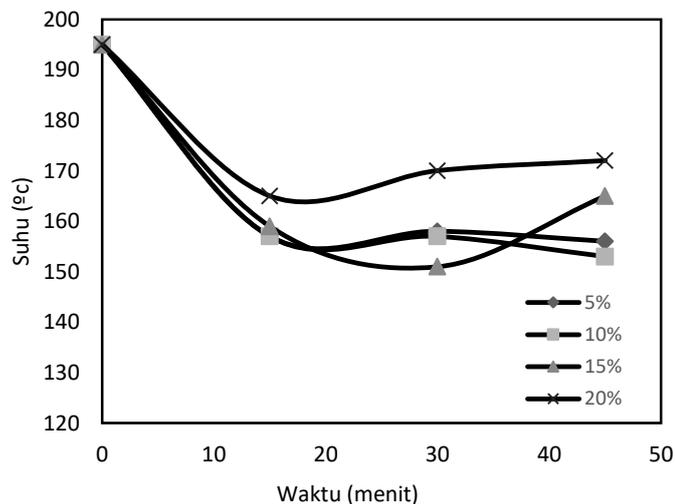
Pengujian *copper strip corrosion* bertujuan untuk mengetahui terbentuknya karat pada tembaga yang disebabkan oleh produk minyak bumi pada kondisi tertentu. Bilah tembaga yang telah dipoles direndam dalam sampel yang diuji dan dipanaskan dalam kondisi suhu dan waktu yang ditentukan untuk kelas bahan yang diuji. Pada akhir periode pemanasan, strip tembaga dilepas kemudian dicuci. Warna serta tingkat noda dinilai dengan Standar Korosi Strip Tembaga ASTM. Hasil analisis sebelum proses *treating* menunjukkan nomor 2 yang berarti bersifat korosif. Namun setelah proses *treating* menunjukkan nomor 1 dimana hasil ini telah sesuai spesifikasi dan menandakan bahwa tingkat korosi rendah.

Pengujian distilasi bertujuan untuk mengetahui rentang titik didih dari sampel produk minyak bumi. Metode yang dilakukan yaitu pengambilan sampel dengan volume 100 mL dimasukkan ke dalam labu, kemudian didistilasi. Temperatur saat pertama kali terjadi tetesan kondensat dicatat sebagai *initial boiling point* (IBP). Kemudian setiap kenaikan 10% volume kondensat dicatat temperaturnya. *Final boiling point* (FBP) diperoleh pada temperature maksimum yang dapat dicapai selama uji, yang biasanya terjadi setelah penguapan semua cairan dari dasar labu.

Hasil pengujian distilasi pertasol CA tersaji pada gambar 2 dan gambar 3 untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan dan penambahan NaOH terhadap *initial boiling point* (IBP) dan *final boiling point* (FBP) setelah dilakukan proses *caustic treating*.



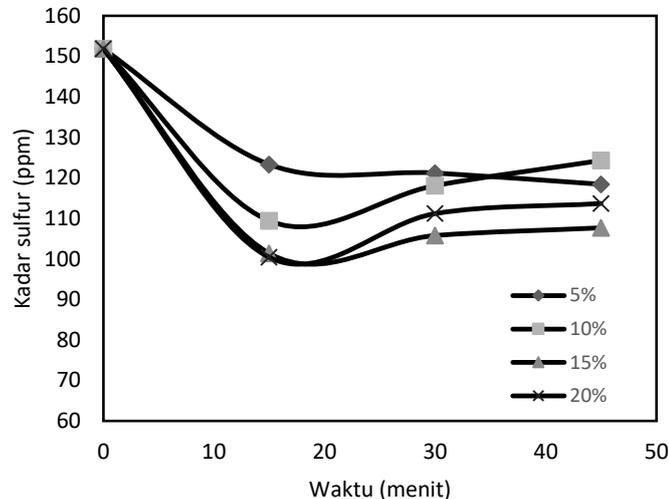
Gambar 2. Pengaruh waktu pengadukan terhadap IBP pertasol CA pada variasi penambahan NaOH



Gambar 3. Pengaruh waktu pengadukan terhadap FBP pertasol CA pada variasi penambahan NaOH

Pada grafik hasil uji distilasi gambar 2 dan gambar 3, dapat diketahui bahwa semakin banyak kandungan NaOH yang digunakan maka semakin rendah titik didih pada produk. Namun, hasil yang didapatkan dari uji distilasi ini terdapat penyimpangan grafik FBP tidak berbanding lurus dengan IBP. Selain itu, nilai IBP dan FBP setelah proses *treating* lebih tinggi dari sebelum proses *treating*. Seharusnya semakin lama waktu pengadukan, maka nilai IBP dan FBP semakin rendah karena reaksi antara sulfur dengan NaOH juga semakin lama. Hal ini dapat dikarenakan adanya kontaminan dari larutan NaOH ataupun dari bentukan akibat reaksi senyawa H_2S dengan NaOH seperti Na_2S yang mempunyai titik didih lebih besar. Hasil pengujian ini saling berkaitan dengan densitas produk. Dimana menurut Sari, dkk [6], semakin tinggi titik didih, maka uap yang dihasilkan semakin berat, dan semakin rendah titik didih maka uap yang dihasilkan semakin ringan.

Pengujian *sulfur content* memberikan hasil yang tersaji pada gambar 4 dimana mengalami penyimpangan yang seharusnya semakin lama waktu proses maka semakin berkurang kadar sulfur dalam pertasol.



Gambar 4. Pengaruh waktu pengadukan terhadap kandungan sulfur pertasol CA pada variasi penambahan NaOH

Berdasarkan gambar 4 terdapat penyimpangan yang dapat disebabkan karena semakin lama pengadukan menyebabkan semakin banyak fraksi ringan yang teruapkan dimana proses *treating* ini dilakukan dengan media terbuka sedangkan fraksi ringan merupakan fraksi yang mudah menguap karena volatilitasnya tinggi akibat tekanan uap yang lebih rendah daripada air. Sehingga dengan sulfur yang relatif tetap namun fraksi ringannya semakin sedikit, maka konsentrasi sulfur semakin naik (semakin pekat).

Pengujian *sulfur content* yang tersaji pada gambar 4, menunjukkan bahwa semakin tinggi % NaOH yang ditambahkan maka semakin tinggi pula efektifitas pengikatan kadar sulfur dalam minyak. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi NaOH semakin banyak pula sulfur yang terikat dan jumlah endapan yang terbentuk semakin banyak pula. Hasil terbaik untuk penurunan kandungan sulfur terlihat pada proses penambahan NaOH 20% pada pengadukan selama 15 menit mampu menurunkan kandungan sulfur menjadi 100.4 ppm.

Beberapa penelitian telah mengkaji penghilangan sulfur dari minyak mentah dengan berbagai metode. Pada penelitian yang dilakukan Neril, dkk [7], proses *treating* dengan metode adsorpsi karbon aktif dapat mengurangi kadar sulfur pertasol CC dari 289.9 ppm menjadi 167.8 ppm (desulfurasi 42.12%). Lusia [8] menemukan bahwa pemakaian zeolit alam pada percobaan pengurangan sulfur dalam solar menunjukkan penurunan sulfur sebesar 7.17%. Bande, dkk [9] melakukan penelitian dengan menambahkan injeksi bahan kimia H_2S scavenger dalam *crude oil* sehingga didapatkan hasil paling optimum berhasil menurunkan sulfur <100 ppm dari konsentasi awal sebesar 725 ppm. Selain itu, menurut Tetrisyanda, dkk [10] metode oksidasi dan ekstraksi menggunakan pelarut etanol dapat mereduksi sulfur pada residu minyak sebesar 90.7% dari total sulfur 386.26 menjadi 35.94 ppm.

3.3 Aplikasi di Industri

Proses *treating* yang dilakukan di Kilang PPSDM Migas Cepu menggunakan sistem proses secara semi *batch*. Dimana larutan NaOH dan produk pertasol dipompa menuju pipa pencampur dengan diatur turbulensinya, sehingga didapatkan pencampuran yang baik. Hasil pencampuran akan masuk ke tangki pemisah (*settler*) yang akan memisahkan larutan NaOH dengan pertasol berdasarkan perbedaan berat jenis, dimana fraksi berat yaitu NaOH akan turun sedangkan fraksi ringan yaitu pertasol berada di atasnya. Pertasol yang telah berkurang kandungan sulfurnya di dipompa ke dalam tangki penampung pertasol, sedangkan larutan NaOH yang telah mengikat sulfur jika konsentrasinya masih memenuhi syarat untuk dapat digunakan kembali dimasukkan kembali ke tangki penampung soda.

Untuk mengaplikasikan hasil penelitian yang telah dilakukan, perlu adanya perhitungan untuk mengetahui waktu optimal dan persentase NaOH pada proses *treating* di industri.

1. Menentukan persentase penambahan NaOH pada proses *treating* di industri

Asumsi: volume total campuran = 50 m^3

NaOH yang digunakan = $20\% \times 50 \text{ m}^3 = 10 \text{ m}^3$

Jadi, NaOH yang digunakan untuk proses *treating* adalah 10 m^3 dengan pertasol CA sebanyak 40 m^3 .

2. Untuk menerapkan lama waktu pengadukan selama 15 menit, maka yang perlu dilakukan adalah dengan mengatur laju alir pada pipa *blending*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh hasil yang diperoleh dalam penelitian ini ada beberapa poin yang menjadi kesimpulan. Semakin lama waktu pengadukan pada proses *treating* pertasol CA, kualitas dari pertasol CA akan semakin baik. Pada variasi waktu pengadukan proses *treating* pertasol CA diperoleh hasil semakin lama waktu pengadukan maka densitas, kandungan aromatik, dan IBP dari pertasol CA semakin turun, tetapi pada analisis kandungan sulfur semakin naik. Untuk analisis warna tidak memberi pengaruh, sedangkan untuk analisis *doctor test* memberi hasil negatif (kandungan sulfur relatif kecil) dan untuk analisis bilah tembaga memberikan hasil no.1 yang menunjukkan korosifitas rendah.

Semakin tinggi persentase penambahan NaOH pada proses *treating* pertasol CA, kualitas dari pertasol CA akan semakin baik. Pada variasi persentase penambahan NaOH proses *treating* pertasol CA diperoleh hasil semakin besar persentase penambahan NaOH maka densitas, kandungan sulfur, dan IBP dari pertasol CA semakin turun, tetapi pada analisis kandungan aromatik dan warna tidak memberi pengaruh. Untuk analisis *doctor test* memberi hasil negatif (kandungan sulfur relatif kecil) dan untuk analisis korosi bilah tembaga memberikan hasil no.1 yaitu korosifitas rendah.

Berdasarkan penelitian, persentase penambahan NaOH 20% dengan waktu pengadukan selama 15 menit memberikan nilai efisiensi penurunan kadar sulfur terbesar yaitu 33.90% dengan karakteristik sebagai berikut:

Densitas	: 750.4 kg/m^3
Warna	: +30
<i>Doctor test</i>	: Negatif
<i>Aromatic content</i>	: 16%
Korosi bilah tembaga	: No. 1
Distilasi	: $58^\circ\text{C} - 165^\circ\text{C}$
<i>Sulfur content</i>	: 100.4 ppm

4.2 SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka penulis menyarankan pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti pengaruh temperatur terhadap proses *treating* pada pertasol dan dapat menggunakan metode pencucian lain yang dianggap lebih baik untuk memperbaiki kualitas pertasol.

REFERENSI

- [1] S. Mokhatab, W. A. Poe, dan J. Y. Mak, *Chapter 11: Natural Gas Liquids Recovery*, 4th edition. Gulf Professional Publishing, 2019.
- [2] Z. M. George dan L. G. Schneider, "Sodium hydroxide-assisted desulphurization of petroleum fluid coke," *Fuel*, vol. 61, no. 12, hal. 1260–1266, 1982, doi: 10.1016/0016-2361(82)90031-X.
- [3] J. Jechura, *Refinery Feedstocks & Products - Properties & Specifications*, Colorado School of Mines, Golden, 2017.
- [4] K. A. Roni, *Teknologi Minyak Bumi*, vol. 1, no. 9. Palembang: Rafah Press UIN Raden Fatah, 2020.
- [5] M. Fatimura dan R. Fitriyanti, "Penanganan Gas Asam (Sour Gas) Yang Terkandung Dalam Gas Alam Menjadi Sweetening Gas," *J. Redoks*, vol. 3, no. 2, hal. 55, 2018, doi: 10.31851/redoks.v3i2.2390.
- [6] D. K. Sari dan R. Ternando, "Evaluasi Mutu Minyak Bumi Dengan Distilasi True Boiling Point (Tbp) Berdasarkan Parameter Uji Sifat Fisika Sebagai Bahan Baku Produk Kerosin Dan Avtur," *J. Tek. Patra Akad.*, vol. 10, no. 01, hal. 20–27, 2019, doi: 10.52506/jtpa.v10i01.83.
- [7] N. Machmudah, dan Yohana, "Peningkatan Kualitas Warna Pertasol CC Menggunakan Adsorpsi Karbon Aktif di Pusdiklat Migas Cepu", Politeknik Negeri Malang, Malang, 2012.
- [8] A. Lusua, "Desulfurisasi Minyak Solar dengan Menggunakan Adsorben Zeolit Alam," *J. Indones. Zeolites*, vol. Vol 8, hal. 1–5, 2009.
- [9] A. W. Bande, Djameluddin, H. Bakri, "Analisis Penanganan Konsentrasi Hidrogen Sulfida dalam Minyak Bumi Lapangan Tiaka Kabupaten Morowali Utara Provinsi Sulawesi Tengah", *J. Geomine*, vol. 4, no. 2, 2016, doi: 10.33536/jg.v4i2.51.
- [10] R. Tetrisyanda, A. Wiguno, R. R. Ginting, M. C. Dzikrillah, dan G. Wibawa, "Residue oil desulfurization using oxidation and extraction method," *Indones. J. Chem.*, vol. 18, no. 2, hal. 242–249, 2018, doi: 10.22146/ijc.26722.