

Penggunaan Demulsifier pada Heavy Crude Oil Suko Barat Distrik PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 1 Jambi Field

(Utilizing a Demulsifier Heavy Crude Oil in Suko Barat District of Jambi Field Regional 1 Zona 1 PT Pertamina Hulu Rokan)

Aliyah Yuliani^{1*}, Abu Hasan², Selastia Yuliati³

Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia^{1,2,3}

aliyahyuliani76@gmail.com^{1,2,3}



Riwayat Artikel

Diterima pada 30 Januari 2025

Revisi 1 pada 31 Januari 2025

Revisi 2 pada 06 Februari 2025

Revisi 3 pada 18 Februari 2025

Disetujui pada 26 Februari 2025

Abstract

Purpose: The Final Report that will be carried out has the following objectives:

1. Getting demulsifier injection optimization results
2. Getting the best %BS&W results at PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zone 1 Jambi Field.

Research methodology: The research was carried out at the PT EiON Cheimiicals Putra Laboratory. The research time is estimated to last 1 month. Literature research was carried out by extracting information via the internet and scientific journals.

Results: In this study, the best operating conditions were obtained at 60 temperatures, 60 minutes of residence time and a demulsifier concentration of 40 ppm resulting in a %BS&W of 0.3%.°C.

Conclusion: The crude oil purification used a demulsifier, analyzing water drop, dosage, and BS&W percentage. The best result was 0.3% BS&W at 60°C, 60 minutes, and 40 ppm, meeting the quality standard of below 1%.

Limitations: The limitations of this study are that the test was carried out under laboratory conditions so that the results may differ in the field, Parameters are limited in injection time, demulsifier concentration, and temperature; other factors have not been analyzed, The duration of the study is limited so that the long-term effects have not been measured.

Contribution: This research can be useful for companies that produce *heavy crude oil* such as PT Pertamina Hulu Rokan Zone 1 Regional 1 Jambi Field which produces good oil quality.

Keywords: *Demulsifier, Oil Refining, %BS&W*

How to Cite: Yuliani, A., Hasan, A., Yuliati, S. (2024). Penggunaan Demulsifier pada Heavy Crude Oil Suko Barat Distrik PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 1 Jambi Field. *Jurnal Teknologi Riset Terapan*, 2(1), 17-25.

1. Pendahuluan

Penelitian terbaru dilakukan oleh (T. Erfando, Cahyani, S. R., Rita, N., 2019). Pada penelitian ini dilakukan percobaan pembuatan demulsifier dari bahan lokal untuk memisahkan air dari emulsi minyak mentah. Bahan lokal yang digunakan yaitu jeruk purut. Temperatur yang digunakan dalam pengujian nya bervariasi yaitu 60°C, 70°C, dan 80°C, dengan waktu pengujian untuk masing-masing temperatur selama 3 jam. Penelitian ini menggunakan konsentrasi 1 ml, 3 ml, dan 5 ml.. Hasil dari pengujian ini menyatakan bahwa formula demulsifier bahan lokal bekerja optimal pada temperatur tinggi yaitu 70°C dan temperatur 80°C dengan konsentrasi optimal yaitu 5 ml dan 3 ml, dimana hasil pemisahan dari keduanya sebesar 7 ml. Selain itu, demulsifier bahan lokal dari jeruk purut ini cenderung larut dalam

minyak di bandingkan air, sehingga air tidak terkontaminasi dengan perasan jeruk purut tersebut, dan menghasilkan water quality yang cukup baik (Kholistiono., 2022). Macam-macam bahan pengisi yang dapat digunakan ialah: abu batu, kapur padam, Portland cement (PC), debu dolomite, abu terbang, debu tanur tinggi pembuat semen atau bahan mineral tidak plastis lainnya (Hadi, 2013). Banyaknya bahan pengisi dalam campuran aspal beton sangat dibatasi. Kebanyakan bahan pengisi, maka campuran akan sangat kaku dan mudah retak disamping memerlukan aspal yang banyak untuk memenuhi workability (Yando, 2023).

Fluida atau cairan adalah zat yang selalu ada di sekitar kita. Air, minyak, dan zat-zat cair lainnya adalah kebutuhan dasar manusia untuk kehidupan sehari-hari (Hamadi & Mahmood, 2010; Melvi, Ulvan, Aditama, & Batubara, 2023). Sesuai dengan karakteristik zat cair, maka fluida memerlukan sebuah wadah untuk menampungnya. Salah satunya adalah wadah tangka yang banyak digunakan pada industri, perkantoran, perhotelan, perumahan dan lain-lain, yang digunakan untuk menampung air, minyak, dan fluida lainnya (Aditama, 2015). Selama proses pemurnian minyak mentah ini terdapat masalah yaitu konsumsi steam yang digunakan sangat besar yang berguna untuk menaikkan temperature minyak bumi dalam proses pemurnian. Selain itu dosis injeksi chemical yang terlalu tinggi dalam proses pemurnian minyak (Purwanto, Adiguna, Rustam, & Budiarto, 2019). Hal tersebut berakibat pada tingginya biaya operasional dalam proses pemurnian minyak (Hispratin & Nuwarda, 2018). Penelitian ini akan dilakukan analisa persen BS&W untuk mengetahui nilai optimum penambahan panas dan chemical dalam proses pemurnian minyak di distrik PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 zona 1 Jambi Field.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sampai mana batas optimum dari nilai variabel pada tingkat temperature ($^{\circ}\text{C}$) dan dosis pemakaian demulsifier yang akan digunakan agar nilai BS&W minyak mentah yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik yaitu nilai BS&W nya dibawah kurang dari 1% (Kokal, 2005). Selain itu, dengan optimalisasi dosis injeksi demulsifier akan sangat menurunkan biaya operasional pada saat proses pemurnian minyak bumi type heavy oil di distrik PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 1 Jambi Field. Minyak bumi yang telah dipisahkan dari gas alam disebut juga crude oil. Crude oil dapat dibedakan atas:

1. Crude oil ringan (*Light Crude Oil*), mengandung kadar logam dan belerang rendah, berwarna terang dan bersifat encer. (viskositas rendah).
2. Crude Oil Berat (*Heavy Crude Oil*), mengandung kadar logam dan belerang tinggi, bersifat kental sehingga harus dipanaskan agar meleleh. (Viskositas Tinggi)
3. Minyak mentah (Petroleum) / Minyak bumi (Crude Oil) adalah campuran yang sangat kompleks, terutama terdiri dari hidrokarbon. Bersama dengan sejumlah kecil komponen dan Mengandung Sulfur, Nitrogen, dan Oksigen, Sangat sedikit komponen yang mengandung logam (Bakhri, 2021).
4. Demulsifier merupakan zat aktif permukaan, keadaan ini disebabkan oleh sifat molekulnya yang larut pada kedua jenis fluida yaitu air dan minyak yang biasa disebut amphiphilic. Bagian molekul yang larut didalam air disebut hydrophilic sedangkan bagian yang larut didalam minyak disebut hydrophobic (Pratama, 2020).

2. Tinjauan pustaka

Pemurnian minyak mentah merupakan proses penting dalam industri perminyakan untuk menghasilkan minyak berkualitas tinggi yang sesuai standar. Salah satu tantangan utama dalam proses ini adalah adanya emulsi air dan minyak yang terbentuk selama proses produksi. Emulsi ini perlu dipecah untuk memisahkan fase air dan minyak secara efektif. Untuk tujuan tersebut, digunakan bahan kimia yang disebut demulsifier. Menurut Kokal (2005), emulsi minyak mentah merupakan campuran kompleks antara hidrokarbon dan air, yang distabilkan oleh senyawa-senyawa aktif permukaan. **Demulsifier** bekerja dengan memecah lapisan pelindung di antara tetesan air dan minyak, memungkinkan pemisahan yang lebih efektif. Struktur molekul demulsifier yang bersifat amphiphilic, yakni memiliki bagian hydrophilic (larut dalam air) dan hydrophobic (larut dalam minyak), membuatnya mampu bekerja di antara dua fase tersebut (Pratama, 2020). Berbagai penelitian telah mengembangkan formula demulsifier, termasuk dari bahan lokal seperti jeruk purut, yang menunjukkan efektivitas tinggi pada suhu tinggi ($70\text{--}80^{\circ}\text{C}$) dan konsentrasi tertentu (Erfando et al., 2019; Kholistiono, 2022). Pemanfaatan bahan lokal ini tidak hanya efektif, tetapi juga ramah lingkungan dan ekonomis.

Proses demulsifikasi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti suhu, waktu tinggal, dan dosis demulsifier. Hamadi & Mahmood (2010) serta Purwanto et al. (2019) menunjukkan bahwa peningkatan suhu dapat menurunkan viskositas minyak mentah dan mempercepat proses pemisahan air. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu tinggal, maka efisiensi pemisahan akan meningkat, sebagaimana terlihat dari nilai waterdrop yang tinggi dan penurunan persentase BS&W (Basic Sediment and Water). Namun demikian, Hispratin & Nuwarda (2018) menekankan bahwa penggunaan steam dan chemical yang berlebihan dapat meningkatkan biaya operasional. Oleh karena itu, penelitian tentang optimalisasi parameter operasi, seperti konsentrasi demulsifier, suhu, dan waktu tinggal, menjadi penting untuk menekan biaya dan meningkatkan efisiensi.

Dalam konteks heavy crude oil, viskositas yang tinggi menjadi tantangan tambahan dalam proses pemisahan. Underdown & Chan (2009) mencatat bahwa pemanasan menjadi strategi utama untuk mengurangi viskositas dan memfasilitasi pemisahan emulsi. Penelitian ini sejalan dengan studi oleh Yuliani et al. (2024) yang menunjukkan bahwa kondisi optimal (suhu 60°C, waktu tinggal 60 menit, dan konsentrasi demulsifier 40 ppm) menghasilkan nilai BS&W serendah 0,3%, yang berada di bawah batas maksimum standar kualitas (<1%).

3. Metode Penelitian

3.1 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium PT EON Chemicals Putra. Waktu penelitian diperkirakan berlangsung selama 1 bulan. Studi pustaka dilakukan dengan penggalan informasi melalui internet dan jurnal ilmiah.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah Toulene, Larutan Demulsifier, Crude Oil, Air formasi, Alat yang digunakan dalam penelitian, Thermometer, Heater, Sany glass, Tabung Centrifuge, Centrifuge, Waterbath.

3.3 Metode

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variable bebas dan variable tetap sebagai berikut:

3.3.1 Variabel bebas

Adapun variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

konsentrasi demulsifier : 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm dan 40 ppm

Temperature operasi : 40°C, 50°C, dan 60°C.

Waktu : 30 menit dan 60 menit

3.3.2 Variabel tetap

Adapun variabel tetap yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

Minyak bumi : 60 ml

Air formasi : 40 ml

Toluen : 50 ml

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada heavy crude oil dengan menggunakan demulsifier untuk mengetahui nilai persen BS&W terhadap minyak mentah. Heavy crude oil yang digunakan adalah heavy crude oil yang berasal dari PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 1 Jambi Field. Larutan demulsifier yang digunakan dari perusahaan EON adalah EONBREAK DM 4289 J dengan berbagai variasi konsentrasi. Data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium

Waktu	Temperature	Volume Demulsifier	% BS&W
30 menit	40°C	0 ppm/blank	25%
		10 ppm	16,6%

		20 ppm	13,3%
		30 ppm	8,3%
		40 ppm	5%
	50°C	0 ppm/blank	21,6%
		10 ppm	11,6%
		20 ppm	5%
		30 ppm	3,3%
		40 ppm	1,6%
	60°C	0 ppm/blank	10%
		10 ppm	8,3%
		20 ppm	5%
		30 ppm	1,6%
		40 ppm	0,5%
60 menit	40°C	0 ppm/blank	23,3%
		10 ppm	15%
		20 ppm	11,6%
		30 ppm	6,6%
		40 ppm	2,5%
	50°C	0 ppm/blank	16,6%
		10 ppm	13,3%
		20 ppm	1,6%
		30 ppm	1,6%
		40 ppm	0,8%
	60°C	0 ppm/blank	6,6%
		10 ppm	5%
		20 ppm	0,6%
		30 ppm	0,5%
		40 ppm	0,3%

4.1 Percobaan tes air bebas

Pada proses percobaan tes air bebas yang dilakukan dengan mengambil sampel minyak dan melakukan pengujian pada temperature 40°C-60°C, didapatkan nilai air bebas yang paling besar sebesar 57 CC yang terlihat pada tabel 4.2 – tabel 4.7 berikut:

Tabel 2. Analisa tes air bebas pada suhu 40°C selama 30 menit

NO	Konsentrasi (ppm)	WATER DROP (CC)				
		5"	10"	15"	30"	60"
1	-	0	0	5	10	15
2	10	10	15	30	33	37
3	20	20	25	30	35	40
4	30	25	30	33	37	40
5	40	30	33	35	40	45

Tabel 3. Analisa tes air bebas pada suhu 40°C selama 60 menit

NO	Konsentrasi (ppm)	WATER DROP (CC)
----	-------------------	-----------------

		5"	10"	15"	30"	60"	90"	120"
1	-	0	0	5	10	15	25	35
2	10	10	15	30	33	37	40	40
3	20	20	25	30	35	40	43	43
4	30	25	27	30	37	40	45	45
5	40	30	33	40	43	45	47	47

Tabel 4. Analisa tes air bebas pada suhu 50°C selama 30 menit

NO	Konsentrasi (ppm)	WATER DROP (CC)				
		5"	10"	15"	30"	60"
1	-	5	10	20	27	35
2	10	30	33	35	40	40
3	20	35	37	40	43	43
4	30	37	40	43	45	45
5	40	40	43	45	47	47

Tabel 5. Analisa tes air bebas pada suhu 50°C selama 60 menit

NO	Konsentrasi (ppm)	WATER DROP (CC)						
		5"	10"	15"	30"	60"	90"	120"
1	-	5	10	20	27	35	40	40
2	10	30	33	35	40	40	40	40
3	20	35	37	40	45	45	45	47
4	30	37	40	43	45	47	47	50
5	40	40	40	45	47	50	50	50

Tabel 6. Analisa tes air bebas pada suhu 60°C selama 30 menit

NO	Konsentrasi (ppm)	WATER DROP (CC)				
		5"	10"	15"	30"	60"
1	-	30	37	40	40	40
2	10	40	40	40	40	40
3	20	45	45	45	45	45
4	30	47	47	47	47	50
5	40	50	50	50	50	53

Tabel 7. Analisa tes air bebas pada suhu 60°C selama 60 menit

NO	Konsentrasi (ppm)	WATER DROP (CC)
----	-------------------	-----------------

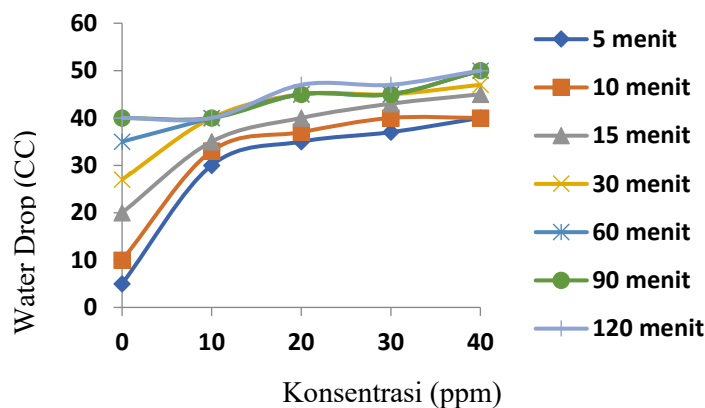
		5"	10"	15"	30"	60"	90"	120"
1	-	30	37	40	40	40	40	40
2	10	40	40	40	40	40	40	40
3	20	45	45	45	45	45	45	47
4	30	47	47	47	47	47	47	50
5	40	55	55	55	55	55	55	57

Dari tabel 2-7 diatas dapat dilihat bahwa semakin besar suhu yang digunakan dan waktu tinggal maka nilai waterdropnya juga semakin meningkat. Jika nilai waterdropnya semakin tinggi ini menunjukkan bahwa pemisahan air dari fasa minyak akan semakin baik apabila nilai persen waterdrop nya meningkat. Salah satu indikator yang menunjukkan mutu minyak semakin bagus adalah nilai waterdrop yang semakin meningkat.

4.2 Dosis pemakaian demulsifier

Pada penelitian ini dosis penggunaan demulsifier secara maksimal dapat dilihat pada Grafik 4.1 yang menunjukkan optimal pada suhu 60°C dengan waktu tinggal selama 120 menit yang menghasilkan waterdrop sebesar 57 CC dengan konsentrasi sebesar 40 ppm.

Konsentrasi (ppm).

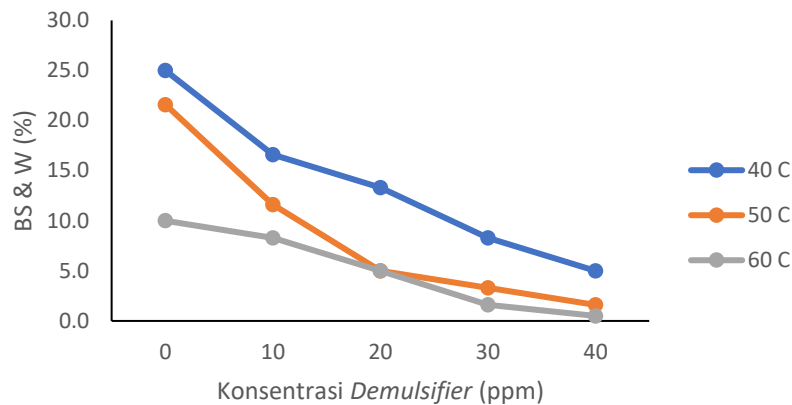


Grafik 1. Grafik penentuan dosis maksimal pemakaian demulsifier

Adanya air dalam crude oil menyebabkan terbentuknya emulsi karena adanya bahan kimia yang berperan sebagai emulsifier. Pembentukan emulsi dalam crude oil sangat tidak diinginkan karena water drop yang terperangkap dalam crude oil dapat menyebabkan korosi pada pipa dan peralatan di kilang minyak bumi. Air dan minyak sendiri merupakan suatu sistem yang tidak bercampur (Restya, 2019). Campuran ini biasanya ditemui dalam bentuk emulsi sehingga diperlukan penambahan demulsifier untuk memisahkannya (Rusin, 2012). Penambahan demulsifier membantu mencegah terbentuknya proses emulsifier dengan cara memecahkan lapisan permukaan butiran (Khaidir, 2021). Pada grafik terlihat setiap konsentrasi 10, 20, 30, 40 ppm awalnya memiliki waterdrop yang kecil. Bertambahnya waktu tinggal membuat nilai waterdrop semakin besar dengan puncak waterdrop terjadi 60°C dengan waktu tinggal selama 120 menit dengan nilai waterdrop 55 CC pada konsentrasi 40 ppm. Nilai waterdrop yang besar menunjukkan bahwa proses pemisahan air dan crude oil terjadi sangat baik (Sullivan & Kilpatrick, 2002). Berdasarkan grafik ini dapat disimpulkan bahwa peran konsentrasi dan waktu tinggal sangat berperan dalam pemisahan air dan crude oil yang lebih baik (Kristianto, Sugih, & Fadhlil, 2021).

4.3 Pengukuran nilai % BS & W

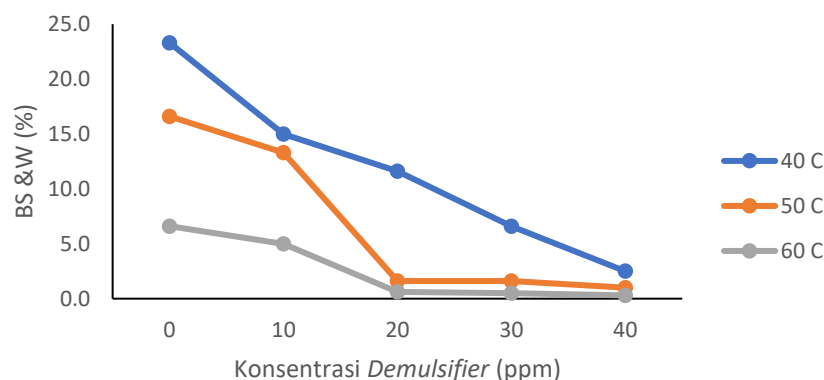
Analisa hasil pengukuran dan perhitungan % BS & W dapat dilihat pada Grafik 2 dan 3.



Grafik 2. Grafik Hubungan konsentrasi dan Suhu Terhadap % BS &W dalam waktu 30 menit

Grafik 2 di atas dapat kita ketahui bahwasanya persen BS &W akan semakin turun (mengecil) dengan bertambahnya konsentrasi dan suhu yang digunakan. Persen BS &W yang semakin turun (mengecil) ini menunjukkan bahwa pemisahan air dari fasa minyak akan semakin baik. Data ini juga didukung dengan meningkat nilai waterdrop. Variasi pemanasan pada temperatur 40°C, 50°C dan 60°C untuk melihat kondisi pemisahan air pada proses demulsifikasi dan melihat pengaruh temperatur terhadap mekanisme destabilisasi emulsi (T. Erfando, Khalid, & Safitri, 2019). Pada proses ini crude oil dipanaskan agar fisiknya berubah membentuk cairan, karena proses demulsifikasi akan berlangsung optimal pada fasa cair (Sjöblom et al., 2003). Hasil yang baik didapatkan pada temperatur 60°C yang terlihat pada grafik 2 dengan konsentrasi 40 dan nilai persen BS &W sebesar 0.5 %.

Nilai waterdrop yang mengalami peningkatan pada temperatur tersebut, menggrafikkan bahwa dalam crude oil mengandung fraksi berat yang dominan maka dengan menggunakan temperatur yang tinggi proses demulsifikasi akan berjalan dengan baik (Suciati, 2023). Temperatur yang tinggi akan menurunkan viskositas crude oil dan viskositas antarfasa pada emulsi crude oil (Underdown & Chan, 2009). Temperatur memberikan pengaruh signifikan terhadap proses demulsifikasi, sifat fisik dan kimia dari crude oil akan berubah ketika terjadi peningkatan temperature (Hamadi & Mahmood, 2010). Meningkatnya temperatur pemanasan pada crude oil akan meningkatnya frekuensi tumbukkan antar tetesan - tetesan emulsi, menurunkan viskositas dan meningkatkan kelarutan senyawa yang terkandung sistem emulsi (Purwanto et al., 2019). Grafik Hubungan konsentrasi dan Suhu terhadap persen BS &W dalam waktu 60 menit dapat terlihat pada Grafik 3.



Grafik 3. Grafik Hubungan konsentrasi dan Suhu Terhadap persen BS &W dalam waktu 60 menit

Grafik 3 di atas dapat kita ketahui bahwasanya persen BS &W semakin turun (mengecil) dengan bertambahnya konsentrasi dan suhu yang digunakan. Persen BS &W semakin turun menunjukkan bahwa pemisahan air dari fasa minyak akan semakin baik. Data ini juga didukung dengan meningkat nilai waterdrop pada uji sebelumnya. Pemanasan pada temperatur 40°C, 50°C dan 60°C untuk melihat

kondisi pemisahan air pada proses demulsifikasi dan melihat pengaruh temperatur terhadap mekanisme destabilisasi emulsi (Supriharyono, 2000). Pada proses ini crude oil terjadi perubahan fisik saat dipanaskan menjadi bentuk cairan. Hal ini disebabkan proses demulsifikasi akan berlangsung optimal pada fasa cair (Yuliani, Hasan, Selastia, & Yuliati, 2024). Hasil yang baik didapatkan pada temperatur 60°C, yang terlihat pada grafik 4.2 dengan konsentrasi 40 ppm dan nilai persen BS & W sebesar 0.3 %.

Hubungan antara nilai waterdrop yang mengalami kenaikan menunjukkan bahwa dalam crude oil mengandung fraksi berat yang dominan maka sehingga penggunaan suhu yang tinggi pada proses demulsifikasi akan berjalan dengan baik. Suhu yang tinggi juga akan menurunkan viskositas crude oil dan viskositas antar fasa pada emulsi crude oil. Temperatur sangat memberikan pengaruh signifikan terhadap proses demulsifikasi, sifat fisik dan kimia dari crude oil. Peningkatan suhu pemanasan pada crude oil menyebabkan meningkatnya frekuensi tumbukkan antar tetesan - tetesan emulsi, menurunkan viskositas dan meningkatkan kelarutan senyawa yang terkandung dalam sistem emulsi. HAPS dapat menjadi alternatif bagi infrastruktur telekomunikasi selular lain dari dua metode yang sudah ada saat ini yaitu terestrial dan satelit. HAPS merupakan platform komunikasi udara kuasi-stationer berupa balon udara atau pesawat yang beroperasi pada lapisan stratosfer yang lokasinya 17-22 km diatas permukaan bumi. Metode akses yang diperkirakan menjadi kandidat teknologi pada HAPS adalah TD-CDMA (*Time Division Code Division Multiple Acces*) / UMTS-TDD (*Universal Mobile Telecommunication System Time Division Duplexing*) atau TD-SCDMA (*Time Division Synchronous Code Division Multiple Access*) (M. Melvi, Nurhayati, N., Batubara, M. A. M., Septama, H. D., & Ulvan, A. , 2023). Antena helix dapat dioperasikan dalam dua mode, yaitu mode pengiriman (*transmission mode*) dan mode radiasi (*radiation mode*) (M. Melvi, Lestari, F., Ulvan, A., Aryanto, A., & Batubara, M. A. M. , 2023).

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Minyak bumi dimurnikan menggunakan demulsifier untuk memisahkan minyak bumi dengan pengotor. Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan analisa waterdrop, dosis pemakaian demulsifier dan persen BS&W. Hasil tugas akhir ini didapatkan bahwa BS % W yang sesuai dengan syarat baku mutu, yang kurang dari 1%. Peningkatan waterdrop dan penurunan persen BS&W menunjukkan kualitas crude oil yang baik semakin lama waktu tinggal maka semakin rendah nilai persen BS & W nya. Kondisi operasi terbaik didapatkan pada suhu 60°C, waktu tinggal 60 menit dan konsentrasi demulsifier 40 ppm yang menghasilkan persen BS&W 0,3%.

5.2 Saran

Diharapkan untuk tugas akhir ini selanjutnya dapat juga untuk melengkapi data penentuan kondisi optimal demulsifier crude oil dengan menghitung persen interface.

Referensi

- Aditama, A. (2015). *Analisis Kapasitas Short Message Service (Sms) dan Probability Packet Loss pada Sistem Peringatan Dini Nirkabel di Tangki Fluida*. Fakultas Teknik.
- Bakhri, S. (2021). *Teknologi Minyak Bumi. Open Sciense Framework*.
- Erfando, T., Cahyani, S. R., Rita, N. (2019). The utilization of citrus hystrix and citrus limon as an organic demulsifier formulation. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899X/509/1/012145>
- Erfando, T., Khalid, I., & Safitri, R. (2019). Studi laboratorium pembuatan demulsifier dari minyak kelapa dan lemon untuk minyak kelapa dan lemon untuk minyak bumi pada lapangan x di Provinsi Riau. *TEKNIK*, 40(2), 129-135. <https://doi.org/10.14710/teknik.v39i3.23656>
- Hadi, S. (2013). Pengaruh Lingkungan Minyak Mentah Terhadap Laju Korosi Pada Pipa Baja Karbon Dan Pipa Galvanis. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 66-69. <https://doi.org/10.21063/jtm.2013.v3.i2.66-69>
- Hamadi, A. S., & Mahmood, L. H. (2010). Demulsifiers for simulated Basrah crude oil. *Engineering and Technology Journal*, 28(1), 54-64.
- Hispratin, Y., & Nuwarda, R. (2018). Perbedaan Emulsi dan Mikroemulsi Pada Minyak Nabati. *Jurnal Farmaka Suplemen*, 16(1).

- Khaidir, M. (2021). *Penentuan Demulsifier 1135 Dan Reverse Demulsifier 1134 PT Dkj Efektif Pada Fluida Crude Oil° api 30 Dan Salt Conten Di Surface Dengan Menggunakan Bottle Test*. Universitas Islam Riau.
- Kholistiono., F. (2022). *Laporan Program Penelitian Terapan Penggunaan Demulsifier Pada Pemurnian Minyak Mentah Duri (Duri Crude Oil Purification Using Demulsifier)*.
- Kokal, S. (2005). Crude-oil emulsions: A state-of-the-art review. *SPE Production & facilities*, 20(01), 5-13.
- Kristianto, H., Sugih, A. K., & Fadhlil, D. J. (2021). *PENGARUH DOSIS DEMULSIFIER DAN TEMPERATUR TERHADAP PROSES PEMISAHAN EMULSI MINYAK/AIR*. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (Ritektra).
- Melvi, M., Lestari, F., Ulvan, A., Aryanto, A., & Batubara, M. A. M. . (2023). Perancangan Antena Helix Frekuensi 433 MHz Pita Lebar. *Jurnal Teknologi Riset Terapan*, 1(2), 97–112. doi: <https://doi.org/10.35912/jatra.v1i2.2399>
- Melvi, M., Nurhayati, N., Batubara, M. A. M., Septama, H. D., & Ulvan, A. . (2023). Unjuk Kerja Teknologi Akses Jamak TD-CDMA dan TD-SCDMA pada Infrastruktur Jaringan High Altitude Platform Stations. *Jurnal Teknologi Riset Terapan*, 1(1), 51-59. doi:<https://doi.org/10.35912/jatra.v1i1.1790>
- Melvi, M., Ulvan, A., Aditama, A., & Batubara, M. A. M. (2023). Analisis Kapasitas Short Message Service (SMS) dan Probability Packet Loss pada Sistem Peringatan Dini Nirkabel di Tangki Fluida. *Jurnal Teknologi Riset Terapan*, 1(1), 37-50. doi:[10.35912/jatra.v1i1.1789](https://doi.org/10.35912/jatra.v1i1.1789)
- Pratama, A. (2020). *Analisis Penanggulangan Emulsi Di Effluent Wash Tank Dengan Metode Recycle Pada Lapangan X*. Universitas Islam Riau.
- Purwanto, H., Adiguna, A., Rustam, R. K., & Budiarto, B. A. (2019). Pemanfaatan Minyak Mentah (Crude Oil) untuk Meningkatkan Stabilisasi Jalan Tanah pada Daerah Makarti Jaya Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Deformasi*, 4(2), 64-72. <https://doi.org/10.31851/deformasi.v4i2.3546>
- Restya, V. (2019). *Analisis Penanggulangan Pertumbuhan Scale Dengan Metode Injeksi Scale Inhibitor Secara Continue di Surface Facility Pada Lapangan Minyak VR*. Universitas Islam Riau.
- Rusin, I. A. (2012). Stimulasi Sumur Menggunakan Campuran Crude Oil, Demulsifier, dan Paraffin Solvent untuk Meningkatkan Produktivitas dan Mengurangi. *Teknologi Minyak Dan Gas Bumi*. .
- Sjöblom, J., Aske, N., Auflem, I. H., Brandal, Ø., Havre, T. E., Sæther, Ø., . . . Kallevik, H. (2003). Our current understanding of water-in-crude oil emulsions.: Recent characterization techniques and high pressure performance. *Advances in Colloid and Interface Science*, 100, 399-473. [https://doi.org/10.1016/S0001-8686\(02\)00066-0](https://doi.org/10.1016/S0001-8686(02)00066-0)
- Suciati, H., Simamora, A. W., Panusunan, P., & Fauzan, F. . (2023). Analisa Campuran CPHMA terhadap Penambahan Variasi Aspal Penetrasi 60/70 pada Karakteristik Marshall. *Jurnal Teknologi Riset Terapan*, 1(2), 75-86. doi:<https://doi.org/10.35912/jatra.v1i2.2294>
- Sullivan, A. P., & Kilpatrick, P. K. (2002). The effects of inorganic solid particles on water and crude oil emulsion stability. *Industrial & engineering chemistry research*, 41(14), 3389-3404. <https://doi.org/10.1021/ie010927n>
- Supriharyono. (2000). *Pelestarian dan pengelolaan sumber daya alam di wilayah pesisir tropis*: Gramedia Pustaka Utama.
- Underdown, D., & Chan, H. (2009). Evaluation of sand-control completions in the duri steamflood, sumatra, indonesia. *SPE Drilling & Completion*, 24(01), 137-143. [10.2118/103821-PA](https://doi.org/10.2118/103821-PA)
- Yando, J. R., Panusunan, P., & Fauzan, F. . (2023). Penggunaan Filler Tanah (Silt) sebagai Perencanaan Campuran Aspal Beton AC-WC. *Jurnal Teknologi Riset Terapan*, 1(1), 19–24. doi: <https://doi.org/10.35912/jatra.v1i1.1873>
- Yuliani, A., Hasan, A., Selastia, S., & Yuliaty, Y. (2024). Utilizing a Demulsifier for Heavy Crude Oil in Suko Barat District of Jambi Field Regional 1 Zona 1 PT Pertamina Hulu Rokan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 14394-14404. <https://doi.org/10.35912/jatra.v2i1.4247>