

## **Pengaruh Salinitas KCl & NaCl Terhadap Kestabilan Emulsi Minyak Mentah– Air di Lapangan Bekasap, PT. Chevron Pacific Indonesia.**

**Dhanang Hayuningwang, Ahmad Fadli, Fajril Akbar**  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Kampus Binawidya Panam, Pekanbaru 28293  
Email: e\_dhanone@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*In the oil well drilling and service process, NaCl and KCl used to provide hydrostatic pressure into the bowels of the earth. Brine solution unintentionally produced to the surface facility when oil lifting process perform and induce thickness of oil-water emulsion at separation tank. The objective of this study was to determine the effect of NaCl and KCl on the oil-water demulsification process at Bekasap field area, PT CPI Duri. This study was conducted by varying salinity of NaCl and KCl by 10%, 20%, 30% and 40% in 100ml oil-water emulsion sample with oil and water ratio 1:1. Demulsification of emulsion sample using precipitation method for 240 minutes, at temperature 60°C and recording increasing the number of free water every 20 minutes. The data obtained from study showed in the graphs indicate that emulsion separation speed tends to be slower due to increase of salt salinity. From the final result after 240 minutes of precipitation shown that emulsion separation process which influenced by NaCl salt is more difficult than the effect of KCl salt.*

*Key words: Brine, Emulsion, Oil, Water,*

### **1. Pendahuluan**

Pada proses pengeboran sumur minyak maupun sumur gas, larutan garam digunakan dalam campuran lumpur bor untuk menahan tekanan dari dalam perut bumi secara hidrostatik. Secara garis besar proses yang dilalui sampai sumur siap diproduksi adalah meliputi, pengeboran sumurbaru (*drilling new well*), pengujian potensi sumur (*run logging*), pemasangan pipa (*casing*), penyemenan (*cementing*) dan pengetesan sumur. Sebelum dilakukan pengetesan sumur, batuan yang memiliki kandungan minyak terlebihdahulu ditembak dengan explosive sehingga mengalirkan minyak yang berada didalam pori-pori batuan menuju lubang sumur yang memiliki tekanan lebih rendah.

Larutan garam memegang peranan penting dalam memberikan tekanan secara hidrostatik kedalam lubang sumur. Material yang sering digunakan adalah Potassium Chloride (KCl) dan pada beberapa produsen material campuran lumpur bor ditambahkan juga Sodium Chloride (NaCl).

Kandungan air di dalam *crude* harus dikurangi atau dihilangkan. Air yang terdapat di dalam minyak mentah bersenyawa dengan minyak mentah membentuk emulsi. Emulsi tersebut sukar dipisahkan dan akan menambah beban panas serta mengganggu proses fraksinasi. Air yang ikut keproduk (BBM) akan menurunkan nilai bakar BBM tersebut, oleh sebab itu emulsi minyak mentah-air harus dipecah dan

dipisahkan airnya dari dalam minyak mentah.

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh salinitas KCl dan NaCl terhadap kestabilan emulsi pada lapangan minyak Bekasap, Duri.
2. Mengetahui waktu yang dibutuhkan emulsi untuk terpisah dengan pengaturan salinitas sample.

## 2. Metode Penelitian

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah

- a. *Crude-oil* yang berasal dari lapangan Bekasap, Duri-Riau, dalam fase cair.
- b. Garam NaCl dan KCl dalam fase padatan.
- c. Aquadest, diperoleh dari Technical Support Laboratory Duri, PT.CPI.

Peralatan utama yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Beaker glass (100 ml) digunakan untuk menampung sample emulsi
- b. Motor pengaduk, digunakan untuk mengaduk sample sehingga didapatkan emulsi minyak mentah-air yang homogen.
- c. Plat pemanas
- d. Stopwatch atau jam.
- e. Thermometer, tipe infra merah.

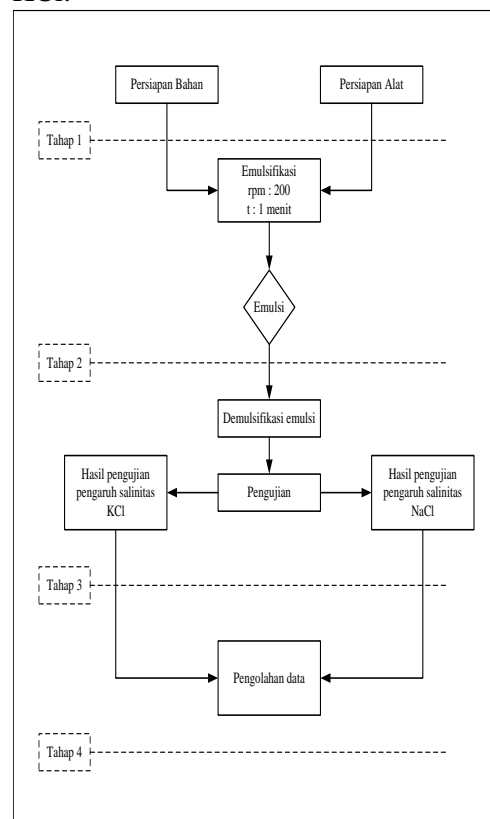
Variabel tetap pada penelitian ini adalah perbandingan minyak mentah dengan aquadest adalah 1:1 dengan volume 100 ml. Lama pengadukan untuk mendapatkan emulsi yang homogen dilakukan selama 1 menit dengan kecepatan pengadukan 200 rpm.

Variabel bebas yang digunakan adalah jenis garam yang digunakan dan konsentrasi garam. Peningkatan salinitas larutan dengan

menggunakan NaCl sampai didapatkan salinitas sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan KCl sampai didapatkan salinitas sebesar 10%, 20%, 30%, 40%. Salah satu sample diuji tanpa penambahan garam.

## 3. Prosedur Penelitian

Persiapan bahan penelitian berupa minyak mentah, NaCl, KCl, aquadest dan persiapan peralatan. Minyak mentah yang akan digunakan memiliki kandungan air dibawah 0.5%, sebanyak 2000 ml di dalam botol kaca, diambil dari shipping tank Bekasap GS. Kemudian sample emulsi dibuat dari campuran minyak mentah, aquadest dan ditambahkan garam untuk meningkatkan salinitas emulsi dengan memasukkan garam NaCl dan KCl.



Gambar 1. Diagram prosedur penelitian.

Proses demulsifikasi secara fisika yaitu dengan cara dipanaskan dan diendapkan agar terpisah secara gravitasi akibat dari perbedaan berat jenis minyak dan air. Untuk mensimulasikan kondisi operasi dilapangan dimana pemisahan minyak dilakukan di dalam *wash tank* pada suhu antara 55°C sampai 65°C, maka dalam percobaan ini emulsi dijaga pada suhu 60°C di atas plat pemanas.

Data-data hasil dari percobaan dimasukkan kedalam tabel kemudian dibuat grafik persentase air terpisah terhadap waktu pengendapan, sehingga dapat dilihat pengaruh salinitas dan temperatur terhadap kestabilan emulsi. Dan dibuat grafik untuk menunjukkan pengaruh salinitas dari NaCl maupun KCl. Prosedur penelitian tersaji dalam gambar 1.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Analisa kandungan garam dalam tangki pemisah

Untuk memastikan kandungan garam yang menjadi dasar kecurigaan pengaruh garam dalam proses pemisahan emulsi, maka dilakukan pengambilan sample air dari dalam tangki pemisahan. Data analisa kandungan Potassium Chloride (KCl) dan Sodium Chloride (NaCl) dalam tangki pemisahan dapat dilihat pada tabel 1.

Berbeda dengan NaCl dan KCl yang biasa digunakan dalam proses pengeboran maupun perbaikan sumur, jenis garam lain berupa MgSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan KNO<sub>3</sub> besar kemungkinan berasal dari mineral bawah tanah yang ikut terangkat bersamaan dengan proses produksi.

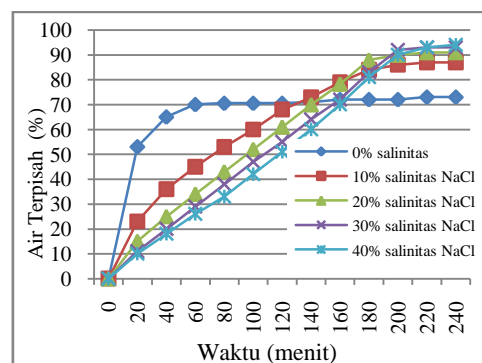
Kandungan MgSO<sub>4</sub> dan CaCO<sub>3</sub> juga kerap kali menimbulkan masalah dengan terbentuknya scale di dalam pipa produksi maupun peralatan produksi lainnya.

Tabel 1. Kandungan garam dalam tangki pemisah.

Unsur yang terkandung	Hasil Pengukuran (mg/l)
NaCl	260
KCl	100
MgSO <sub>4</sub>	28
CaCO <sub>3</sub>	89
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	18
KNO <sub>3</sub>	15

##### 4.2 Analisa hasil demulsifikasi

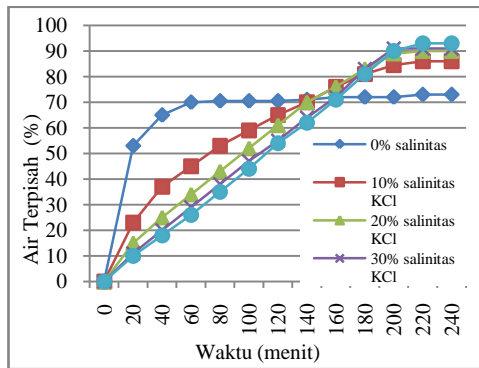
Dari hasil percobaan dapat dilihat bahwa pada sample emulsi dengan kandungan garam cenderung sulit dipisahkan pada awal proses demulsifikasi jika dibandingkan dengan sample emulsi tanpa penambahan garam. Pada gambar 2 dan 3 dapat dilihat perbedaan jumlah air terpisah untuk masing masing sample dengan variasi persentasi kandungan garam.



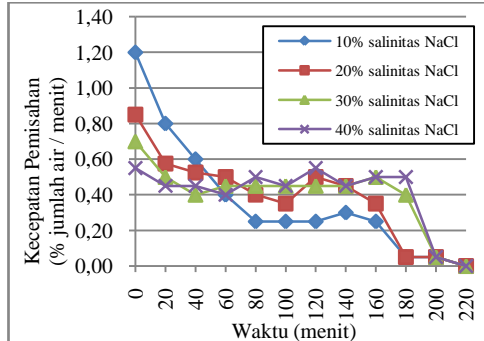
Gambar 2. Grafik jumlah air terpisah terhadap waktu dengan pengaruh salinitas garam NaCl.

Dalam grafik yang ditunjukkan pada gambar 4 dan 5 terlihat bahwa semakin lama kecepatan pemisahan

akan semakin lambat, hal ini dikarenakan jumlah air yang semakin sedikit dan tersebar dalam emulsi. Pada menit ke-200 kecepatan pemisahan telah menyentuh titik 0, yang berarti tidak terjadi pemisahan antara minyak dan air.



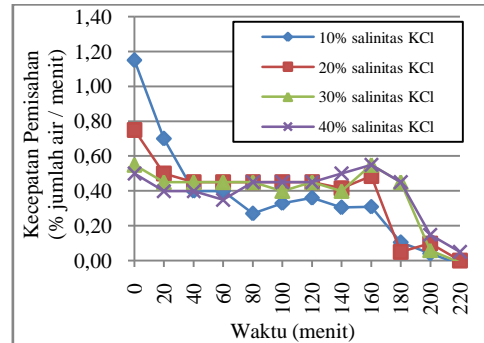
Gambar 3. Grafik jumlah air terpisah terhadap waktu dengan pengaruh salinitas garam KCl.



Gambar 4. Grafik kecepatan demulsifikasi dengan pengaruh garam NaCl.

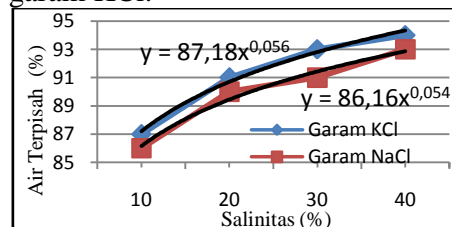
Meskipun diperlukan waktu untuk proses penggabungan antara droplet air yang satu dengan yang lainnya namun dengan berat jenis air yang lebih besar akan memberi pengaruh pada proses pemisahan. Hal ini sesuai dengan hukum Stoke's yaitu semakin besar perbedaan berat jenis antara air dan minyak maka akan mempercepat proses pengendapan. Dalam hal ini larutan garam memiliki

berat jenis lebih besar dibandingkan dengan aquadest.



Gambar 5. Grafik kecepatan demulsifikasi dengan pengaruh garam KCl.

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa jenis garam juga mempengaruhi proses demulsifikasi. Pada sample dengan kandungan garam NaCl terlihat jumlah air terpisah setelah proses pengendapan selama 240 menit lebih banyak dibandingkan dengan sample dengan kandungan garam KCl.



Gambar 6. Grafik persentase air terpisah setelah 240 menit.

## 5. Kesimpulan

1. Pada sampel emulsi tanpa penambahan garam proses demulsifikasi antara minyak dan air cenderung terjadi dengan cepat yaitu 60 menit, dimana 70% air telah terpisah.
2. Pada proses dengan penambahan 10% dan 20% garam 70% air telah terpisah membutuhkan waktu selama 140 menit, sedangkan pada penambahan garam 30% dan 40% membutuhkan waktu 160 menit.

3. Tingkat salinitas mempengaruhi jumlah air yang terpisah, namun semakin tinggi tingkat salinitas proses pemisahan minyak dengan air membutuhkan waktu semakin lama.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Team Duri TS Lab atas segala bantuannya Cece Rahayu, Selvi Septiana, Budi Setyawan, Maulana Wisnu

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arnold, K. dan Stewart, M., 1989, *Surface Production Operation*, Gulf Publishing Co, Houston Tx. USA.
- [2] Goetz, P.W., 1986, *The New Encyclopaedia Britannica (15th ed.)*, Vol. 3, p.937, Encyclopaedia Britannica Inc., Chicago.
- [3] Kokal, S., 2002, Paper *Crude Oil Emulsion : A State-Of-The-Art Review*, SPE Saudi Aramco.
- [4] Lide, D.R., 2005, *CRC Handbook of Chemistry and Physics (86th ed.)*, CRC Press, Boca Raton (FL).
- [5] Lissant, K.J., 1974, *Emulsion and Emulsion Technology Vol 6*, Marcell Dekker, INC., New York.
- [6] Mulyadi, A., 2007, *Manual 3, Oil Treating Plant*, CHR Training Center, Duri.
- [7] Nuri, W., 2010, Pemecahan Emulsi Minyak Mentah Indonesia Menggunakan Proses Gelombang Mikro, *Tesis*, Universitas Diponegoro.
- [8] Poling, B.E., 2007, *Physical and Chemical Data, Perry's Chemical Engineering Handbook*, edisi ke-8, McGraw Hill Co. New York.
- [9] Schramm, L.L., 1992, *Emulsion : Fundamental and Application in the Petroleum Industry*, Am. Chem. Soc., Washington DC, USA.
- [10] Sjoblom, J., 2012, [Flow properties of water-in-North Sea heavy crude oil emulsions. Journal of Petroleum Science and Engineering](#), volume 100.
- [11] Smith, H.V., dan Arnold, K., 1987, *Crude Oil Emulsion*, di dalam Bradley, H.B, *Petroleum Production Handbook*, Rheinhold Publishing Corp. New York.
- [12] Wikipedia, 2013, *Salinitas Potassium Chloride dan Salinitas Sodium Chloride*, <http://www.wikipedia.com>, 21 November 2013.
- [13] Zheng, Y., 2012, Effect Of Surfactants And Brine Salinity And Composition On Spreading, Wettability And Flow Behavior In Gas-Condensate Reservoirs, *Desertasi*, Shandong Institute of Mining Technology.