

# Studi Laboratorium Pembuatan Demulsifier dari Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Bumi pada Lapangan x di Provinsi Riau

Tomi Erfando<sup>\*</sup>, Idham Khalid, Retno Safitri

Departemen Teknik Perminyakan Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau,  
Jl. Kaharuddin Nasution No.113 Kampus UIR Marpoyan Pekanbaru, Riau, Indonesia 28284

## Abstrak

Demulsifier digunakan untuk mengatasi masalah emulsi minyak mentah pada saat produksi. Artikel ini memuat uji laboratorium demulsifier lokal dari minyak kelapa dan lemon dibandingkan demulsifier komersil. Parameter yang diperiksa adalah nilai pemisahan emulsi, pengaruh parameter pengujian terhadap pemisahan air secara statistik, dan water quality hasil demulsifikasi dengan uji TDS (Total Dissolved Solid) dan pH. Penelitian ini menggunakan metode saponifikasi dalam pembuatan demulsifier dan pengujian demulsifier menggunakan metode bottle test. Variasi temperatur adalah 40<sup>o</sup>C, 50<sup>o</sup>, 60<sup>o</sup>C, 70<sup>o</sup>C, dan 80<sup>o</sup>C dengan konsentrasi 1ml, 3ml, dan 5 ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa demulsifier lokal mampu memecah emulsi di seluruh temperatur pengujian. Pemisahan tertinggi terjadi pada temperatur 60<sup>o</sup>C, 70<sup>o</sup>C, dan 80<sup>o</sup>C dengan konsentrasi optimal 3ml dan 5 ml dan hasil pemisahan sebesar 32 ml dan 33 ml. Di sisi lain demulsifier komersil pada temperatur 40<sup>o</sup>C dan konsentrasi 5ml gagal memecah emulsi. Pengaruh temperatur dan konsentrasi terhadap pemisahan air secara berurut sebesar 42,5 % dan 2,7%. Water quality yang baik hasil demulsifikasi terjadi pada pengujian sampel demulsifier lokal 2 dengan TDS 244 ppm dan pH 6,99.

**Kata kunci:** Demulsifier; Demulsifier Lokal; Emulsi; Metode Bottle test; Saponifikasi

## Abstract

**[Title: Laboratory Study Of Demulsifier Making From Coconut Oil And Lemon For Crude Oil From X Field In Riau]** Demulsifier is used to overcome the problem of crude oil emulsion during production time. This article presents laboratory test of local demulsifier made of coconut oil and lemon against commercial demulsifier. Parameters to be checked were emulsion separation, effect of test parameters on water separation by means of statistics, and water quality demulsification results with TDS (Total Dissolved Solid) and pH. This study used the saponification method in making demulsifiers and demulsifier testing using the bottle test method. Temperature is varied by 40<sup>o</sup>C, 50<sup>o</sup>, 60<sup>o</sup>C, 70<sup>o</sup>C, and 80<sup>o</sup>C and concentration is varied by 1ml, 3ml, and 5ml. Research results show that the local demulsifier was able to break the emulsion at all test temperatures. The highest separation was obtained at temperatures of 60<sup>o</sup>C, 70<sup>o</sup>C, 80<sup>o</sup>C with optimal concentrations of 3ml and 5ml and the separation results are 32 ml and 33 ml. In other side, the commercial demulsifier was failed to break the emulsion at a temperature of 40<sup>o</sup>C and concentration of 5ml. The effect of temperature and concentration on water separation in 42.5% and 2,7% sequences respectively, and good water quality from the demulsification results in testing of local demulsifier 2 with TDS is 244 ppm and pH is 6.99.

**Keywords:** Demulsifier; Local Demulsifier; Emulsion; Bottle test method; Saponification

---

<sup>\*)</sup> Penulis Korespondensi.  
E-mail: [tomierfando@eng.uir.ac.id](mailto:tomierfando@eng.uir.ac.id)

## 1. Pendahuluan

Pada saat proses produksi minyak bumi, minyak dan air terproduksi bersamaan, sehingga akan terbentuk emulsi. Emulsi adalah dua cairan yang pada kondisi

alamiahnya tidak saling bercampur, namun pada suatu kondisi menyatu menjadi satu fasa (Manggala, Kasmungin, & Fajarwati, 2017). Semakin stabil emulsi yang terjadi maka semakin sulit pula terjadinya proses demulsifikasi pada campuran tersebut. Hal ini karena emulsi merupakan campuran heterogen yang memiliki satu cairan yang terdispersi dengan baik dalam bentuk tetesan sehingga sulit untuk memisahkan antara dua jenis fluida yang ada dalam campuran (Emuchay, Onyekonwu, Ogolo, & Ubani, 2013). Kestabilan emulsi air di dalam minyak ini sendiri juga disebabkan karena adanya bahan yang secara alami dalam minyak mentah tersebut seperti seperti aspal, surfaktan alami dan lempung (Oriji & Appah, 2012).

Emulsi yang terbentuk dapat mempengaruhi kualitas minyak mentah ataupun air yang sudah diproduksi. Emulsi merupakan hal yang tidak diinginkan dan menjadi tentangan tersendiri dalam proses produksi minyak bumi. Untuk meminimalisir terbentuknya emulsi maka dibutuhkan cara ataupun metode untuk memecah emulsi tersebut. Metode yang digunakan yaitu dengan menambahkan bahan kimia yang biasa disebut dengan *demulsifier* dengan tujuan untuk memisahkan air dengan minyak. Penggunaan *demulsifier* bahan kimia harus memikirkan dampak yang akan terjadi di lingkungan. Seiring dengan menguatnya standar keamanan dalam dunia migas, maka dibutuhkan suatu formulasi *demulsifier* yaitu dengan melakukan pengembangan *demulsifier* dari bahan lokal yang dapat diaplikasikan di lapangan (Zhou, Dismuke, Lett, & Penny, 2012).

Emuchay *dkk.* (2013) meneliti potensi kelapa sebagai bahan baku emulsifier. Buah kelapa diolah menjadi minyak kelapa yang kemudian dimanfaatkan sebagai bahan baku. Minyak kelapa memiliki sifat dehidrasi dan juga dapat mengontrol *interface* dengan baik sehingga ini menjadi alasan minyak kelapa digunakan sebagai bahan baku *demulsifier*. Penelitian ini sendiri dilakukan dengan temperatur pengujian 40°C dan dibiarkan selama 120 menit serta konsentrasi *demulsifier* 0,2 ml, 0,4 ml, 0,6 ml, 0,8 ml dan 1,0 ml. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa pada konsentrasi 0,8 ml dan 1,0 ml menunjukkan efisiensi pemisahan yang tinggi. Dari penelitian menghasilkan kualitas minyak dan kualitas air yang baik dengan antarmuka air minyak yang jelas.

Penelitian tentang demulsifier juga dilakukan oleh Sulaiman *dkk.*, (2015). Pada penelitiannya *demulsifier* diformulasikan dengan menggunakan berbagai campuran bahan lokal, yaitu minyak biji jarak, *starch* (pati singkong), *parafin wax*, *camphor* dan sabun cair lokal yang tersedia. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian formulasi *demulsifier* bahan lokal dan *demulsifier* konvensional terhadap emulsi minyak

mentah pada beberapa temperatur diantaranya temperatur ruangan yaitu 27°C dan temperatur *well head* yaitu 35,6°C, 48,2°C dan 48,8°C. Pada pengujiannya, untuk semua *demulsifier* menggunakan konsentrasi 1 ml yang ditambahkan ke emulsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengujian temperatur ruangan dan temperatur *well head* sampel *demulsifier* bahan lokal mampu memecah emulsi, sedangkan pada *demulsifier* separol N46 tidak mampu bekerja pada temperatur tersebut sehingga tidak terjadi pemisahan.

Penelitian terbaru dilakukan oleh Erfando, Rita, dan Cahyani (2018). 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.

Berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, maka perlu dilakukan penelitian untuk membuat *demulsifier* bahan lokal dari minyak kelapa dan lemon. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai pemisahan emulsi dari *demulsifier* bahan lokal terhadap *demulsifier* komersil dengan variasi temperatur dan konsentrasi, serta mengetahui *water quality* hasil pemisahan emulsi dengan uji *Total Dissolved Solid (TDS)* dan PH. TDS merupakan jumlah total zat yang terlarut, sedangkan PH merupakan ukuran untuk menentukan sifat asam dan basa. Kisaran nilai PH yaitu nilai 1-7 termasuk kondisi asam, 7-14 termasuk kondisi basa dan nilai 7 adalah kondisi netral (Ningrum, 2018). Penelitian ini memiliki beberapa hipotesis diantaranya *demulsifier* bahan lokal yang dibuat mampu memecah emulsi pada temperatur rendah maupun tinggi dan mampu menghasilkan *water quality* yang cukup baik dengan uji TDS dan PH.

## 2. Bahan dan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experiment*. Pembuatan *demulsifier* menggunakan metode saponifikasi yaitu dengan cara memanaskan minyak kelapa, menambahkan larutan KOH, lalu diaduk dengan stirer selama 90-120 menit. Pengujian efektifitas *demulsifier* dilakukan dengan menggunakan metode *bottle test*. Rangkaian pengujian

berupa menyiapkan sampel emulsi di dalam *bottle test*, mengatur temperatur *waterbath*, kemudian menambahkan *demulsifier* ke emulsi, dan memasukkan *bottle test* berisi emulsi ke dalam *waterbath*, untuk kemudian dидiamkan selama 3 jam agar terlihat hasilnya.

Penggunaan metode penelitian ditetapkan berdasarkan pertimbangan kondisi alat maupun bahan penelitian. Penggunaan metode *bottle test* dengan *waterbath* bertujuan untuk mempertahankan kondisi temperatur selama proses demulsifikasi. Metode *bottle test* adalah metode penelitian yang tepat dalam studi laboratorium formulasi demulsifier organik, dimana perbandingan tidak terletak pada jenis metode, tetapi pada parameter yang mempengaruhi efektivitas proses demulsifikasi (Erfando, Cahyani, & Rita, 2019). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak kelapa, lemon lokal, KOH, aquades, *demulsifier* komersil, dan sampel minyak lapangan X.

**3. Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini membahas tentang *demulsifier* dari bahan lokal yaitu dari minyak kelapa dan lemon untuk sampel minyak mentah. Minyak kelapa memiliki sifat dehidrasi dan memiliki kemampuan mengontrol *interface* dengan baik sehingga ini menjadi alasan minyak kelapa digunakan sebagai bahan baku *demulsifier* (Emuchay dkk., 2013). Selain itu pada lemon memiliki kandungan asam organik yaitu asam sitrat, di mana asam sitrat ini merupakan asam yang memiliki gugus karboksil yang tinggi sehingga menghasilkan nilai demulsifikasi yang tinggi (Erfando dkk., 2018).

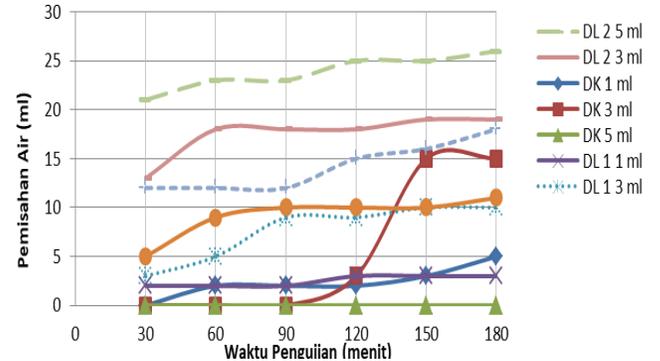
Penelitian ini menggunakan dua parameter yaitu temperatur dan konsentrasi. Temperatur yang digunakan dalam penelitian ini bervariasi diantaranya 40°C, 50°, 60°C, 70°C dan 80°C dengan konsentrasi sampel *demulsifier* yang akan diuji juga bervariasi yaitu 1 ml, 3 ml dan 5 ml pada setiap temperaturnya.

Pada dasarnya temperatur adalah salah satu parameter yang dapat mempengaruhi emulsi secara signifikan. Efisiensi pemisahan terhadap perbedaan temperatur harus didasarkan pada persentase atau jumlah maksimum air yang dapat dipisahkan dari emulsi. Selain itu, konsentrasi adalah hal yang penting dalam mempengaruhi kinerja *demulsifier*. Konsentrasi optimal dapat dilihat berdasarkan peningkatan proses demulsifikasi. Kinerja setiap sampel *demulsifier* akan berbeda jika diberi penambahan konsentrasi (Erfando dkk., 2019).

Dari pengujian yang dilakukan pada temperatur 40°C, *demulsifier* lokal mampu memecah emulsi pada variasi konsentrasi yaitu 1 ml, 3 ml, dan 5 ml. Sedangkan *demulsifier* komersil hanya mampu memecah emulsi pada konsentrasi 1 ml, 3 ml. Hal ini dikarenakan *demulsifier* komersil lebih efektif bekerja di

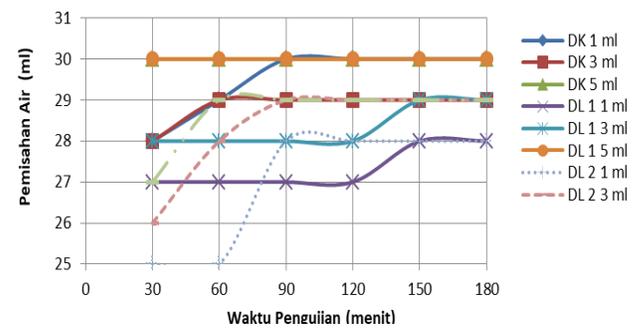
temperatur tinggi, dimana kombinasi panas dan penerapan bahan kimia dirancang dapat memutuskan *interfacial film* (Sulaiman dkk., 2015b). Temperatur tertinggi dalam pengujian *demulsifier* adalah temperatur 70°C dan 80°C (Erfando dkk., 2018).

Dari Gambar 1 terlihat bahwa hasil pemisahan air dari emulsi yang tertinggi yaitu pada *demulsifier* lokal 2 (DL 2) dengan konsentrasi 5 ml sebesar 26 ml, sedangkan *demulsifier* komersil tidak mampu memecah emulsi pada konsentrasi 5 ml.



**Gambar 2.** Grafik hasil pemisahan air terhadap waktu pengujian pada temperatur 40°C

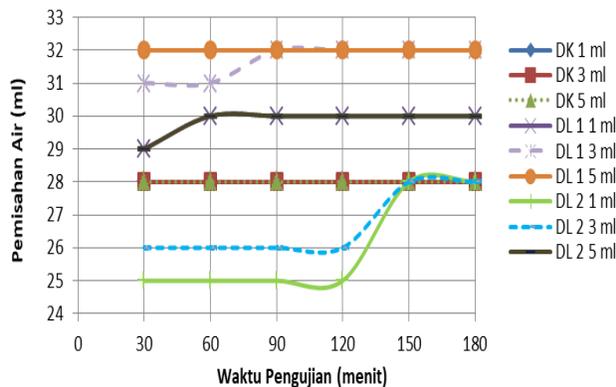
Pada temperatur 50°C hasil pemisahan air dari emulsi mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan temperatur sebelumnya, dimana terlihat bahwa semua jenis *demulsifier* sudah mampu memecah emulsi di semua konsentrasi. Dari hasil pada Gambar 2 terlihat bahwa *demulsifier* lokal juga mampu bekerja seperti halnya *demulsifier* komersil dengan hasil pemisahan air sebesar 30 ml.



**Gambar 3.** Grafik hasil pemisahan air terhadap waktu pengujian pada temperatur 50°C

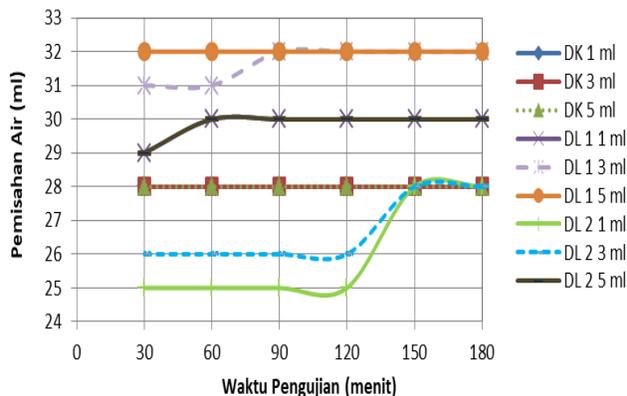
Pada temperatur 60°C hasil pemisahan air dari emulsi di semua jenis *demulsifier* baik lokal maupun komersil mengalami peningkatan dari sebelumnya. Gambar 3 memperlihatkan bahwa hasil pemisahan air dari emulsi yang tertinggi pada menit ke 30 yaitu sampel *demulsifier* lokal 1 (DL 1) di konsentrasi 5 ml, dengan hasil 32 ml. Ini penting diperhatikan karena

karakteristik *demulsifier* yang baik salah satunya yaitu pemisahan yang lebih cepat (Rita & Hadi, 2017).



**Gambar 4.** Grafik hasil pemisahan air terhadap waktu pengujian pada temperatur 60°C

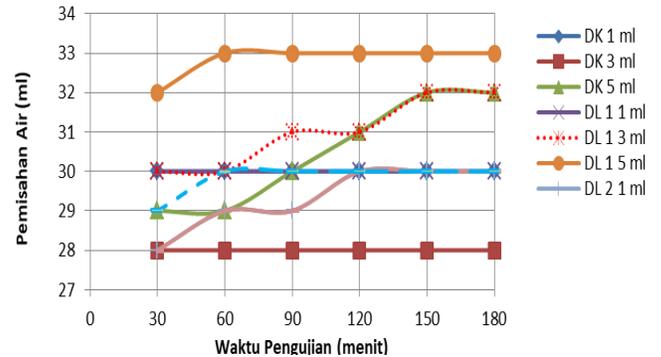
Hasil tertinggi didapatkan pada pengujian sampel *demulsifier* lokal 1 (DL 1 ) konsentrasi 5 ml. Pada temperatur 70°C hasil pemisahan air dari emulsi juga tinggi, akan tetapi hasil pemisahan air dari emulsi pada sampel *demulsifier* lokal lebih tinggi dibandingkan dengan *demulsifier* komersil. Hasil tertinggi didapatkan pada pengujian pada temperatur 70°C, yakni sebesar 32 ml pada sampel *demulsifier* lokal 1 (DL 1 ) dengan konsentrasi 5 ml. Gambar 5 memperlihatkan tingginya pemisahan air dari emulsi pada temperatur ini. Temperatur 70°C ini merupakan salah satu temperatur optimal pengujian demulsifikasi (Erfando dkk., 2018).



**Gambar 6.** Grafik hasil pemisahan air terhadap waktu pengujian pada temperatur 70°C

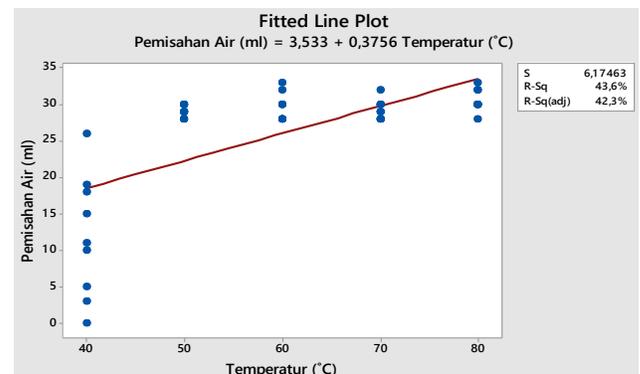
Temperatur 80°C merupakan temperatur terakhir dalam pengujian *demulsifier* ke sampel emulsi minyak mentah dengan menggunakan *bottle test*. Pada temperatur ini hasil pemisahan air dari emulsi secara keseluruhan tinggi. Berdasarkan grafik pada Gambar 5 terlihat bahwa hasil pemisahan air dari emulsi yang tertinggi yaitu pada sampel *demulsifier* lokal khususnya *demulsifier* lokal 1 (DL 1) dengan konsentrasi 5 ml

sebesar 33 ml. Hasil pemisahan air dari emulsi pada sampel *demulsifier* komersil juga tinggi yaitu sebesar 32 ml. Tingginya hasil pemisahan air dari emulsi dikarenakan temperatur 80°C merupakan temperatur optimal dalam pemisahan (Erfando dkk., 2018). Selain itu, hasil pemisahan air dari emulsi tersebut tinggi karena dipengaruhi oleh temperatur, dimana semakin tinggi temperatur maka kestabilan emulsi semakin berkurang sehingga emulsi mudah terpisahkan dan hasil pemisahan air juga tinggi (Manggala dkk., 2017).



**Gambar 7.** Grafik hasil pemisahan air terhadap waktu pengujian pada temperatur 80°C

Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh temperatur dan konsentrasi terhadap pemisahan air dari emulsi minyak dengan perhitungan statistik menggunakan aplikasi Minitab. Hasil dari perhitungan statistik dengan aplikasi minitab dapat dilihat dari Gambar 6 yang memperlihatkan hasil pemisahan air dari emulsi yang tinggi pada temperatur 60°C, 70°C, 80°C dengan hasil berkisar 32 ml dan 33 ml. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi temperatur maka emulsi minyak mentah semakin tidak stabil sehingga air yang dihasilkan pada proses demulsifikasi semakin tinggi (Manggala dkk., 2017).



**Gambar 6.** Fitted Line Plot Temperatur vs Pemisahan Air

Penghitungan selanjutnya dilakukan dengan melakukan *regression analysis* dan *correlation* pada

temperatur 40°C, 50,°C, 60°C, 70°C 80°C. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil *regression analysis* diperoleh nilai P atau *p-value* pada sebesar 0,000 yang berarti nilai P ini lebih kecil dari taraf kriteria signifikan yaitu 0,05 sehingga variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel terkait. Selain itu diperoleh nilai *R-esq (adj)* sebesar 42,3%. Hal ini berarti pengaruh temperatur terhadap pemisahan air dalam proses demulsifikasi sebesar 42,3% dan sisanya sebesar 57,7% merupakan pengaruh dari variabel bebas lainnya selain temperatur (Wahyuni, Agoestanto, & Pujiastuti, 2018). Dari hasil *regression analysis* tersebut juga diperoleh nilai persamaan regresi yaitu pemisahan air (ml) = 3,533 + 0,3756 temperatur (°C), yang berarti temperatur memberikan dampak positif terhadap pemisahan air. Jika terjadi kenaikan 1 temperatur maka pemisahan air juga meningkat sebesar 0,3756. Dalam hal ini, semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi pula hasil pemisahan air yang diperoleh dari proses demulsifikasi. (Subekti, 2015). Selain itu nilai *correlation* yang diperoleh bernilai positif yaitu sebesar 0,661 atau 66,1%. Hal ini berarti korelasi temperatur terhadap pemisahan air hasil demulsifikasi adalah tinggi karena nilainya hampir mendekati 1 atau 100 % dan dengan nilai positif nya menunjukkan bahwa kedua variabel atau parameter yang diujikan meningkat bersama (Pratomo & Astuti, 2014).

**Regression Analysis: Pemisahan Air (ml) versus Temperatur (°C)**

The regression equation is  
 Pemisahan Air (ml) = 3,533 + 0,3756 Temperatur (°C)

S = 6,17463 R-Sq = 43,6% R-Sq(adj) = 42,3%

**Analysis of Variance**

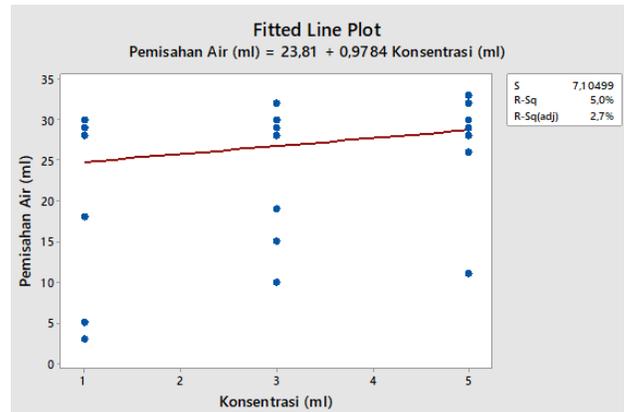
| Source     | DF | SS      | MS      | F     | P     |
|------------|----|---------|---------|-------|-------|
| Regression | 1  | 1269,38 | 1269,38 | 33,29 | 0,000 |
| Error      | 43 | 1639,42 | 38,13   |       |       |
| Total      | 44 | 2908,80 |         |       |       |

**Correlation: Temperatur (°C); Pemisahan Air (ml)**

Pearson correlation of Temperatur (°C) and Pemisahan Air (ml) = 0,661  
 P-Value = 0,000

Gambar 7. *Regression Analysis* dan *Correlation* Pada Temperatur 40°C, 50,°C, 60°C, 70°C 80°C

Analisis menggunakan Minitab juga menghasilkan Gambar 8, yang memperlihatkan bahwa pemisahan optimal terjadi pada konsentrasi 3 ml dan 5 ml, di mana hasil pemisahan airnya sebesar 32 ml dan 33 ml. Pemisahan air dari emulsi yang cukup rendah terjadi pada konsentrasi 1 ml, di mana hasil pemisahan air sebanyak 30 ml. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka air yang dihasilkan dalam proses demulsifikasi semakin banyak. Hal ini karena semakin tinggi konsentrasi maka meningkatkan laju koalesensi pada *droplet* yang disebabkan terjadinya peregangan *interfacial film* (Hajivand & Vaziri, 2015).



Gambar 8. *Fitted Line Plot* Konsentrasi vs Pemisahan Air

Gambar 9 memperlihatkan nilai koefisien determinasi atau *R-esq (adj)*. Nilai koefisien determinasi ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar variabel terkait dipengaruhi oleh variabel bebas. Dari hasil *regression analysis* diperoleh nilai *R-esq (adj)* sebesar 2,7%, hal ini menunjukkan bahwa variabel terkait (pemisahan air) dipengaruhi oleh variabel bebas (konsentrasi) sebesar 2,7% dan sisa persennya yaitu 97,3% dipengaruhi oleh variabel lain selain konsentrasi (Wahyuni *dkk.*, 2018). Pada hasil *regression analysis* tersebut diperoleh nilai persamaan regresi yaitu pemisahan air (ml) = 23,81 + 0,9784 konsentrasi (ml). Ini berarti konsentrasi memberikan dampak positif terhadap pemisahan air. Jika terjadi kenaikan 1 konsentrasi maka pemisahan air juga meningkat sebesar 0,9784. Dengan kata lain semakin tinggi kosentrasi maka hasil pemisahan air yang diperoleh dari proses demulsifikasi semakin tinggi (Subekti, 2015). Selain itu nilai *correlation* yang diperoleh bernilai positif yaitu sebesar 0,223 atau 22,3%. Dari hasil nilai ini berarti korelasi konsentrasi terhadap pemisahan air hasil demulsifikasi adalah rendah karena nilainya jauh dari 1 atau 100 % dan dengan nilai positifnya menunjukkan bahwa kedua variabel atau parameter yang diujikan meningkat bersama (Pratomo & Astuti, 2014).

Penelitian ini juga menguji *water quality* hasil demulsifikasi emulsi minyak mentah dengan uji pH dan *Total Dissolved Solid* (TDS). Hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk air formasi dengan pH sebesar 8,24, maka pH air formasi hasil demulsifikasi sampel DK sebesar 8,15. Adapun pH air formasi hasil demulsifikasi sebesar 8,75 untuk sampel DL 1 dan 6,99 untuk sampel DL 2. Hasil pengujian pH juga menunjukkan bahwa pH air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 2 memiliki nilai terendah yaitu 6,99 dan pH air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 1 memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 8,75. Hasil tersebut menunjukkan bahwa air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 2 bersifat asam karena sampel DL 2

mengandung asam dari perasan lemon, Asam dari lemon tersebut mempengaruhi air formasi hasil demulsifikasi, yang sebelumnya air formasi bersifat basa dengan nilai 8,24 menjadi bersifat asam dengan nilai 6,99. Sifat basa pada air formasi hasil demulsifikasi DL 1 dikarenakan pada sampel DL 1 tidak ditambahkan perasan lemon. Selain itu, *demulsifier* hanya terbuat dari minyak kelapa dan KOH sehingga sampel DL 1 juga mempengaruhi PH air formasi hasil demulsifikasi. Ini berpengaruh pada penambahan nilai basa pada air formasi, dimana sebelumnya PH air formasi sebesar 8,24 menjadi 8,75.

Nilai asam dan basa pada air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 2 dan DL 1 ini tidak berbahaya karena masih dibawah batas maksimum PH sesuai baku mutu air. Nilai PH sesuai baku mutu air memiliki batas maksimum sebesar 6,0 – 9,0 (Indarsih, Suprayogi, & Widyastuti, 2011).

**Regression Analysis: Pemisahan Air (ml) versus Konsentrasi (ml)**

The regression equation is  
 Pemisahan Air (ml) = 23,81 + 0,9784 Konsentrasi (ml)

S = 7,10499 R-Sq = 5,0% R-Sq(adj) = 2,7%

**Analysis of Variance**

| Source     | DF | SS      | MS      | F    | P     |
|------------|----|---------|---------|------|-------|
| Regression | 1  | 110,96  | 110,963 | 2,20 | 0,146 |
| Error      | 42 | 2120,20 | 50,481  |      |       |
| Total      | 43 | 2231,16 |         |      |       |

**Correlation: Konsentrasi (ml); Pemisahan Air (ml)**

Pearson correlation of Konsentrasi (ml) and Pemisahan Air (ml) = 0,223  
 P-Value = 0,146

**Gambar 9.** *Regression Analysis dan Correlation Pada Konsentrasi 1 ml, 3 ml dan 5 ml.*

Pada pengujian TDS diperoleh hasil untuk air formasi sebesar 543 ppm, kemudian air formasi hasil demulsifikasi sampel DK sebesar 374 ppm, air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 1 sebesar 969 ppm dan air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 2 sebesar 244 ppm. Dari hasil pengujian tersebut TDS (*Total Dissolved Solid*) yang paling rendah yaitu pada air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 2 sebesar 244 ppm hal ini dikarenakan pada sampel DL 2 ini mengandung asam dari lemon, di mana asam yang terkandung dalam lemon ini adalah asam sitrat yang termasuk asam organik. Asam organik ini merupakan asam yang tidak beracun dan ramah lingkungan serta larut dalam minyak sehingga air yang dihasilkan dalam proses demulsifikasi tidak terkontaminasi (Erfando *dkk.*, 2018).

Selain itu, nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) yang tertinggi terdapat pada air formasi hasil demulsifikasi sampel DL 1 dengan nilai 969 ppm. Tingginya nilai TDS ini berasal dari senyawa pada sampel DL 1 yaitu senyawa KOH dan minyak kelapa yang terlarut dengan

air, sehingga air formasi hasil demulsifikasi terkontaminasi. Akan tetapi nilai TDS yang tertinggi ini masih aman karena tidak melebihi batas maksimum dari nilai standar TDS sesuai baku mutu air, di mana batas maksimum nilai TDS sesuai baku mutu air sebesar 1000 mg/l (Indarsih *dkk.*, 2011).

**4. Kesimpulan**

Sampel *demulsifier* lokal yang dibuat dari minyak kelapa dan lemon mampu memecah emulsi di seluruh temperatur pengujian. Pemisahan tertinggi terjadi pada temperatur 60°C, 70°C, dan 80°C dengan konsentrasi optimal 3ml dan 5 ml dan hasil pemisahan sebesar 32 ml dan 33 ml. Demulsifier komersil gagal memecah emulsi pada temperatur 40°C dan konsentrasi 5 ml. Pengaruh temperatur dan konsentrasi terhadap pemisahan air secara berurut sebesar 42,5 % dan 12%. Water quality yang baik hasil demulsifikasi terjadi pada pengujian sampel demulsifier lokal 2 dengan TDS 244 ppm dan pH 6,99.

**Ucapan terimakasih**

Terima kasih atas dukungan dari Kemenristekdikti melalui hibah penelitian dosen pemula tahun anggaran 2019 dengan nomor kontrak: 296/KONTRAK/LPPM/4-2019

**Daftar Pustaka**

Emuchay, D., Onyekonwu, M. O., Ogolo, N. A., Ubani, C. (2013). Breaking of Emulsions Using Locally Formulated Demulsifiers. *SPE 167528*.  
<https://doi.org/10.2118/167528-MS>

Erfando, T., Cahyani, S. R., Rita, N. (2019). The utilization of citrus hystrix and citrus limon as an organic demulsifier formulation. *IOP*.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/509/1/012145>

Erfando, T., Rita, N., Cahyani, S. R. (2018). Identifikasi potensi jeruk purut sebagai demulsifier untuk memisahkan air dari emulsi minyak di lapangan minyak Riau. *Kimia Mulawarman*, 15, 117–121.

Hajivand, P., Vaziri, A. (2015). Optimization of demulsifier formulation for separation of water from crude oil emulsions. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 32(1), 107–118.  
<https://doi.org/10.1590/0104-6632.20150321s00002755>

Indarsih, W., Suprayogi, S., Widyastuti, M. (2011). Kajian kualitas air sungai bedog akibat pembuangan limbah cair sentra industri batik desa Wijirejo. *Majalah Geografi Indonesia*, 25(1), 40–54.

Mangala, M. R., Kasmungin, S., Fajarwati, K. (2017). Studi Pengembangan Demulsifier Pada Skala

- Laboratorium Untuk Mengatasi Masalah Emulsi Minyak Di Lapangan “ Z ”, Sumatera Selatan. *Seminar Nasional*, (1).
- Ningrum, S. O. (2018). Analisis kualitas badan air dan kualitas air sumur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 1–12.
- Oriji, A. B., Appah, D. (2012). Suitability of Local Demulsifier as an Emulsion Treating Agent in Oil and Gas Production. *SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition*. <https://doi.org/10.2118/162989-MS>
- Pratomo, D. S., Astuti, E. Z. (2014). Analisis Regresi Dan Korelasi Antara Pengunjung Dan Pembeli Terhadap Nominal Pembelian Di Indomaret Kedungmundu Semarang Dengan Metode Kuadrat Terkecil. *Ilmu Komputer*, (1).
- Rita, N., Hadi, G. (2017). Evaluasi Efisiensi Proses Crude Oil Dehydrtation di CGS 5 Lapangan X Provinsi Riau. *Jurnal Mineral, Energi Dan Lingkungan*, 1(1), 16–27.
- Subekti, P. (2015). Perbandingan perhitungan matematis dan SPSS analisis regresi. *Seminar Nasional*, 3(June).
- Sulaiman, A. D. I., Abdulsalam, S., Technology, E., Tafawa, A., Francis, A. O., Polytechnic, A. (2015a). Formulation of Demulsifiers from Locally Sourced Raw Materials for. *SPE*, 178377–MS.
- Sulaiman, A. D. I., Abdulsalam, S., Tafawa, A., Francis, A. O. (2015b). Formulation of Demulsifiers from Locally Sourced Raw Materials for reatment of a Typical Nigerian Crude Oil Emulsion. <https://doi.org/10.2118/178377-MS>
- Wahyuni, T., Agoestanto, A., Pujiastuti, E. (2018). Analisis Regresi Logistik terhadap Keputusan Penerimaan Beasiswa PPA di FMIPA Unnes Menggunakan Software Minitab. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 755–764.
- Zhou, H., Dismuke, K., Lett, N., Penny, G. (2012). Development of More Environmentally Friendly Demulsifiers. *SPE International Symposium and Exhibition on Formation Damage Control*, (February), 15–17. <https://doi.org/10.2118/151852-MS>