

SKRIPSI

ANALISIS EFEKTIFITAS PENAMBAHAN KASLSIUM OKSIDA DAN NATRIUM KARBONAT TERHADAP PENURUNAN LOGAM Fe PADA AIR TERPRODUKSI MIGAS



OLEH

**MUHAMMAD NAUFAL
NIM. 03021381520047**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

ANALISIS EFEKTIFITAS PENAMBAHAN KALSIUM OKSIDA DAN NATRIUM KARBONAT TERHADAP PENURUNAN LOGAM Fe PADA AIR TERPRODUKSI MIGAS

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH

**MUHAMMAD NAUFAL
NIM. 03021381520047**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS EFEKTIFITAS PENAMBAHAN KALSIUM OKSIDA DAN Natrium Karbonat TERHADAP PENURUNAN LOGAM Fe PADA AIR TERPRODUKSI MIGAS

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

MUHAMMAD NAUFAL
03021381520047

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing I

Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT.
NIP. 195909251988111001

Pembimbing II

Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.
NIP. [redacted]

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko H, ST., MT
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Naufal
NIM : 03021381520047
Judul : Analisis Efektifitas Penambahan Kalsium Oksida dan Natrium Karbonat Terhadap Penurunan Logam Fe pada Air Terproduksi Migas.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2019



Muhammad Naufal
NIM. 03021381520047

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Naufal
NIM : 03021381520047
Judul : Analisis Efektifitas Penambahan Kalsium Oksida dan Natrium Karbonat Terhadap Penurunan Logam Fe pada Air Terproduksi Migas

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Agustus 2019



Muhammad Naufal
NIM. 03021381520047

RIWAYAT PENULIS



Muhammad Naufal. Anak laki-laki yang lahir di Palembang pada tanggal 23 September 1996 sebagai anak kedua dari empat bersaudara. Anak laki-laki pasangan Drs. Murzal, SH., M.Hum. dan Ibu bernama Siti Sulfa, SH. Penulis mengawali pendidikan tingkat kanak-kanak di TK Kartika II-4, Palembang, Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2000. Pada tahun 2002, penulis melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Kartika II-2 Palembang. Pada tahun 2008, penulis melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Muhammadiyah 4 Palembang. Pada tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikan tingkat atas di Madrasah Aliyah Negeri 3 Palembang. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan dengan berkuliah di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Ujian Saringan Mandiri (USM).

Selama menjadi mahasiswa Universitas Sriwijaya, penulis aktif menjadi anggota HANTAM Teknik Pertambangan 2015 dan penulis menjadi anggota pasif PERMATA UNSRI.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allah tidak membebankan seseorang melainkan dengan kesanggupannya
(Q.S. Al-Baqarah [2]: 286)

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan (Q.S. Al-Insyirah [94]: 5-6)

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama
orang-orang yang sabar (Q.S. Al-Baqarah [2]: 153)

Teruntuk yang sangat berarti dihidupku, Sang Pemilik Ilmu Allah SWT dan
Rasulullah SAW yang amat aku rindukan syafa'atnya di akhir zaman.

Skripsi ini ku persembahkan untuk:

Bapak (Drs. Murzal, SH. MHum.), Ibu (Siti Sulfa, SH.), Oom, Tante, Abang
(Muhammad Amru Utsman), Adik-adik (Muhammad Ahkam dan Muhammad
Naafi'), serta keluarga besar Alm. H. Joebel Palindih yang selalu memberikan
kasih sayang, perhatian, motivasi tak terhingga sedari dulu, perjuangan tak pernah
henti agar aku bisa menjadi orang yang bermanfaat dan selalu mendoakan agar
jalanku selalu dipermudah Allah SWT.

Terima Kasih Kepada:

1. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.
yang sangat baik dan sabar dalam membimbingku menyelesaikan Skripsi
2. Ir. Mukiat, MS. dan Ir. H. Ubaidillah Anwar Prabu, MS. yang
memberikan bantuan dan saran kepadaku
3. Seluruh dosen dan Staff Jurusan Teknik Pertambangan Universitas
Sriwijaya yang memberikan bantuan dan menjadi keluargaku di UNSRI
4. Field Manager, Staff dan Karyawan PT Pertamina EP Asset 2 Limau
Field yang membantu dan menjadi keluargaku dalam penyelesaian tugas
akhir
5. Sahabat-sahabat Brotherhood (Jeka, Ojan, Ardi, Ari, Billy, Darun, Dida,
Erlangga, Hafizd, Irsyad, Miko, Ilham, Hartono, Reza, Aldi, Ridho, Rizqi
Nofwanda, Syukri)
6. Sahabat-sahabat Hedon (Dwijani, Fitrah)
7. Teman-teman Teknik Pertambangan 2015

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dan dapat disusun menjadi laporan tugas akhir dengan judul Analisis Efektifitas Penambahan Kalsium Oksida dan Natrium Karbonat Terhadap Penurunan Logam Fe pada Air Terproduksi Migas di PT Pertamina EP Asset 2 Limat Field yang dilaksanakan pada tanggal 01 Maret sampai 31 Maret 2019.

Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si. selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anies Saggaf, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan Bochori, ST., MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA. selaku Pembimbing Akademik.
5. Seluruh dosen pengajar dan staff karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penyelesaian Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS EFEKTIFITAS PENAMBAHAN KALSIUM OKSIDA DAN Natrium Karbonat Terhadap Penurunan Logam Fe Pada Air Terproduksi Migas.

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Agustus 2019

Muhammad Naufal: Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

Analisis Efektifitas Penambahan Kalsium Oksida dan Natrium Karbonat Terhadap Penurunan Logam Fe Pada Air Terproduksi Migas.

xiv + 27 halaman, 10 gambar, 17 tabel, 7 lampiran

RINGKASAN

Air terproduksi migas merupakan produk samping dari pengangkatan minyak dan gas bumi. Air terproduksi migas yang dihasilkan dan yang terangkat ke permukaan mengandung logam Fe yang tinggi yaitu 3,0 mg/L sehingga menyebabkan air ini mencemarkan dan merusak ekosistem di sekitar area tambang serta yang paling utama air terproduksi migas tidak dapat dimanfaatkan menjadi air bersih karena kandungan logam Fe melebihi batas maksimum menurut Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 16 Tahun 2005 tentang Peruntukan Air dan Baku Mutu Air Sungai untuk logam Fe yaitu 0,3 mg/L. Penanganan air terproduksi migas bisa dilakukan dengan cara aktif. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektifitas penambahan kalsium oksida dan natrium karbonat terhadap logam Fe pada air terproduksi migas. Metode yang dilakukan dengan penanganan aktif yaitu menambahkan *reagen* kimia ke air terproduksi migas. Hasil analisis kalsium oksida dengan dosis 0,8 gr/L dapat menurunkan logam Fe sebesar 89,83% dari 3,0 mg/L menjadi 0,305 mg/L sedangkan hasil analisis natrium karbonat dengan dosis 0,6 gr/L dapat menurunkan logam Fe sebesar 91,00% dari 3,0 mg/L menjadi 0,270 mg/L. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan natrium karbonat lebih efektif karena dosis yang digunakan lebih kecil dibandingkan kalsium oksida terhadap logam Fe pada air terproduksi migas.

Kata Kunci : Air terproduksi migas, Kalsium oksida, Natrium karbonat, Dosis
Kepustakaan : 12 (1997-2018)

SUMMARY

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE ADDITION OF CALCIUM OXYDE AND NATRIUM CARBONATE TO THE REDUCTION OF Fe METAL IN OIL AND GAS PRODUCED WATER.

Scientific writing in the form of Final Assignment, August 2019

Muhammad Naufal: Supervised by Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. and Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si

Analysis of the Effectiveness of the Addition of Calcium Oxyde And Natrium Carbonate to the Reduction of Fe Metal in Oil and Gas Produced Water.

xiv + 27 pages, 10 images, 17 tables, 7 attachments

SUMMARY

Produced water is side product of oil and gas lifting. The oil and gas produced water which is existed and lifted to the surface contains high Fe metal which is 3,0 mg/L causing this water to pollute and damage the ecosystem around the mine area, and the most important matter is that the oil and gas produced water cannot be used as clean water because the metal content of Fe exceeds the maximum limit according to the Regulation of the Governor of South Sumatra Number 16 of 2005 concerning the Allotment of Water and the Standard of River Water Quality for Fe metal which is 0.3 mg/L. The handling of oil and gas produced water can be done actively. This research was conducted to analyze the effectiveness of the addition of calcium oxyde and natrium carbonate to Fe metal in oil and gas produced water. The method carried out by active handling is adding chemical reagents to oil and gas produced water. The analysis result of calcium oxyde at a dosage of 0,8 gr/L can reduce Fe metal by 89,83% from 3,0 mg/L to become 0,305 mg/L while of natrium carbonate at a dosage of 0,6 gr/L can reduce Fe metal by 91,00% from 3,0 mg/L to become 0,270 mg/L. The result of the conducted analysis show that the use of natrium carbonate is more effective because the dosage used is lower than calcium oxyde for Fe metal in oil and gas produced water.

Keywords : Oil and gas produced water, Calcium oxyde, Natrium carbonate,
Dosage

Literature : 12 (1997-2018)

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-------------------------------------|----------------|
| Halaman Judul | i |
| Halaman Pengesahan | ii |
| Halaman Pernyataan Publikasi | iii |
| Halaman Pernyataan Integritas | iv |
| Riwayat Penulis | v |
| Halaman Persembahan | vi |
| Kata Pengantar..... | vii |
| Ringkasan | viii |
| <i>Summary</i> | ix |
| Daftar Isi | x |
| Daftar Gambar | xii |
| Daftar Tabel | xiii |
| Daftar Lampiran | xiv |

BAB 1 PENDAHULUAN

| | |
|------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|---|
| 2.1 Air Terproduksi Migas | 5 |
| 2.2 Kandungan Air Terproduksi Migas | 5 |
| 2.2.1 Kalsium (Ca^{2+}) | 6 |
| 2.2.2 Magnesium (Mg^{2+}) | 6 |
| 2.2.3 Besi (Fe^{2+})..... | 6 |
| 2.2.4 Barium (Ba^{2+}) | 6 |
| 2.2.5 Natrium (Na^{2+}) | 6 |
| 2.2.6 Klorida (Cl^-) | 6 |
| 2.2.7 Karbonat (CO_3^{2-}) dan Bikarbonat (HCO_3^-)..... | 7 |
| 2.2.8 Sulfat (SO_4^{2-}) | 7 |
| 2.3 Parameter Air Terproduksi Migas | 7 |
| 2.3.1 <i>Total Solid</i> | 7 |
| 2.3.1.1 <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) | 7 |
| 2.3.1.2 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) | 8 |
| 2.3.2 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) | 8 |
| 2.3.3 Derajat Keasaman (pH) | 8 |
| 2.3.4 Kesadahan (<i>Hardness</i>) | 8 |
| 2.3.5 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)..... | 9 |

| | |
|---|----|
| 2.3.6 Temperatur..... | 9 |
| 2.3.7 <i>Trace Element</i> (Logam dan Nonlogam) | 9 |
| 2.4 Pengolahan Logam Fe Air Terproduksi Migas | 9 |
| 2.4.1 Kalsium Oksida..... | 9 |
| 2.4.2 Natrium Karbonat | 10 |
| 2.5 Efektifitas Menggunakan Kalsium Oksida dan Natrium Karbonat | 10 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian | 12 |
| 3.2 Perancangan Penelitian | 15 |
| 3.2.1 Bahan dan Peralatan | 15 |
| 3.2.1.1 Bahan | 15 |
| 3.2.1.2 Peralatan | 15 |
| 3.2.2 Jenis dan Sumber Data | 15 |
| 3.3 Tahap Penelitian | 16 |
| 3.3.1 Studi Literatur | 16 |
| 3.3.2 Pengambilan dan Pengujian Sampel | 16 |
| 3.3.3 Analisis Awal Kualitas Air Terproduksi Migas | 16 |
| 3.3.4 Prosedur Penelitian | 17 |
| 3.3.5 Analisis Akhir Kualitas Air Terproduksi Migas | 17 |
| 3.4 Pengolahan Data dan Analisis Data | 18 |
| 3.5 Metode Penyelesaian Masalah | 19 |
| 3.6 Bagan Alir Penelitian | 19 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Pengaruh Kalsium Oksida Terhadap Penurunan Logam Fe | 21 |
| 4.2 Pengaruh Natrium Karbonat Terhadap Penurunan Logam Fe | 23 |
| 4.3 Efektifitas Penambahan Kalsium Oksida dan Natrium Karbonat | 25 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 27 |
| 5.2 Saran | 27 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| 3.1. Peta Lokasi PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field..... | 13 |
| 3.2. Bagan Alir Penelitian | 20 |
| 4.1. Grafik Penurunan Fe Menggunakan Kalsium Oksida | 22 |
| 4.2. Grafik Penurunan Fe Menggunakan Natrium Karbonat | 24 |
| A.1. Kalsium Oksida..... | 30 |
| A.2. Natrium Karbonat..... | 31 |
| A.3. Sampel Air Terproduksi Migas..... | 32 |
| B.1. <i>Neraca Magnetic</i> | 33 |
| B.2. <i>Spectrophotometer</i> | 34 |
| B.3. <i>Beaker Glass</i> | 35 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Nilai pH..... | 8 |
| 3.1. Data, Parameter, dan Jenis Data | 16 |
| 3.2. Hasil Uji pada Menit ke- 0 | 17 |
| 3.3. Hasil Uji pada Menit ke- 140 | 18 |
| 3.4. Metode Penyelesaian Masalah..... | 19 |
| 4.1. Hasil Uji Pencarian Dosis Kalsium Oksida di Laboratorium..... | 23 |
| 4.2. Hasil Uji Pencarian Dosis Natrium Karbonat di Laboratorium..... | 25 |
| 4.3. Penggunaan Efektif Kalsium Oksida dan Natrium Karbonat..... | 26 |
| C.1. Hasil Analisis Logam Fe Menggunakan Kalsium Oksida | 36 |
| C.2. Persentase Penurunan Logam Fe Menggunakan Kalsium Oksida | 37 |
| D.1. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010..... | 38 |
| D.2. Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 16 Tahun 2005 | 39 |
| D.3. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010..... | 41 |
| E.1. Hasil Analisis Logam Fe Menggunakan Natrium Karbonat..... | 43 |
| E.2. Persentase Penurunan Logam Fe Menggunakan Natrium Karbonat. | 44 |
| F. Persentase Penurunan Logam Fe Menggunakan Kalsium Oksida pada Waktu Maksimum..... | 45 |
| G. Persentase Penurunan Logam Fe Menggunakan Kalsium Oksida pada Waktu Maksimum..... | 48 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| A. Bahan-Bahan Penelitian | 30 |
| B. Peralatan-Peralatan Penelitian | 33 |
| C. Hasil Analisis Logam Fe Menggunakan Kalsium Oksida..... | 36 |
| D. Peraturan-Peraturan Tentang Baku Mutu Air..... | 38 |
| E. Hasil Analisis Logam Fe Menggunakan Natrium Karbonat..... | 43 |
| F. Persentase Hasil Analisis Logam Fe Menggunakan Kalsium Oksida.... | 45 |
| G. Persentase Hasil Analisis Logam Fe Menggunakan Natrium Karbonat | 48 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Pertamina merupakan salah satu induk perusahaan yang menyelenggarakan kegiatan industri pertambangan di sektor hulu minyak dan gas bumi yang meliputi kegiatan eksplorasi dan eksploitasi. Salah satu anak perusahaan PT Pertamina yang melakukan kegiatan industri pertambangan di sektor hulu minyak dan gas bumi adalah PT Pertamina EP Asset 2 yang berlokasi di Prabumulih, Kelurahan Muntang Tapus, Prabumulih Barat, Kota Prabumulih Provinsi Sumatera Selatan dengan empat lokasi penambangan yang terdiri dari Adera Field, Limau Field, Pendopo Field, dan Prabumulih Field.

PT Pertamina Asset 2 saat melakukan proses produksi minyak bumi dan gas bumi menghasilkan dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif dengan adanya industri minyak dan gas bumi adalah terpenuhnya kebutuhan energi minyak dan gas bagi masyarakat. Sedangkan dampak negatifnya adalah dapat menimbulkan masalah terhadap lingkungan akibat adanya air terproduksi migas dalam jumlah cukup besar yang terangkat kepermukaan pada saat dilakukan produksi minyak dan gas bumi.

Liestyana (2018), mengemukakan bahwa air terproduksi migas yang terbentuk bersama minyak dan gas bumi mengandung beberapa senyawa dalam bentuk ion-ion yaitu kation (ion positif) dan anion (ion negatif). Ion-ion yang terbentuk antara lain yaitu kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), besi (Fe^{2+}), barium (Ba^{2+}), natrium (Na^{2+}), klorida (Cl^-), karbonat (CO_3^{2-}) dan bikarbonat (HCO_3^-), dan sulfat (SO_4^{2-}).

Besi memiliki konsentrasi yang relatif rendah (kurang dari 3,0 mg/L) yang berupa *ferric* (Fe^{3+}) dan *ferro* (Fe^{2+}). Kehadiran besi dalam air akan menyebabkan timbulnya rasa dan bau logam, menimbulkan warna koloid merah (karat) akibat oksidasi oleh oksigen terlarut yang dapat menjadi racun bagi manusia apabila dikonsumsi secara terus menerus dalam waktu yang lama, merusak ekosistem di sekitar lingkungan.

Air terproduksi migas yang dihasilkan dan yang terangkat ke permukaan mengandung logam Fe yang tinggi yaitu 3,0 mg/L. Kandungan logam Fe ini selain menyebabkan korosi pada pipa produksi tetapi juga membuat air ini mencemarkan dan merusak ekosistem disekitar lingkungan tambang, serta yang paling utama air terproduksi migas yang mengandung logam Fe tinggi ini tidak dapat dimanfaatkan menjadi air bersih karena kandungan Fe melebihi batas maksimum menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan atau Kegiatan Gas serta Panas Bumi untuk logam Fe yaitu 0,3 mg/L.

Kalsium oksida dan natrium karbonat merupakan bahan kimia yang dapat digunakan untuk pengolahan air terproduksi migas terutama dalam menurunkan kadar logam Fe. Kalsium oksida merupakan material berwarna putih hasil pembakaran batu kapur alam yang memiliki rumus kimia CaO (Saputra, 2014). Kalsium oksida merupakan salah satu *reagen* kimia yang digunakan untuk mengurangi kandungan logam berat yang terkandung di dalam air terproduksi migas karna murah dan aman. Selain menggunakan kalsium oksida, untuk melakukan pengolahan limbah cair industri migas yaitu natrium karbonat. Natrium karbonat merupakan larutan alkali lemak berbentuk bubuk kristal putih (Khusniyah, 2014). Dilihat dari komposisi yang terdapat pada natrium karbonat maka dapat memperkuat kemungkinan bahwa natrium karbonat dapat digunakan untuk mengurangi kandungan logam berat yang terkandung di dalam air terproduksi migas. Selain dapat mengurangi kandungan logam berat, penggunaan natrium karbonat lebih murah dibandingkan kalsium oksida.

Berdasarkan hal tersebut, maka untuk mengelola dan menganalisis logam Fe pada air terproduksi maka dilakukan penelitian untuk menentukan dosis yang tepat pada kalsium oksida dan natrium karbonat terhadap penurunan logam Fe pada air terproduksi migas sehingga dapat sesuai dengan baku mutu air pada badan air dan tidak mencemarkan lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan kalsium oksida terhadap penurunan logam Fe pada air terproduksi migas terhadap variabel waktu?
2. Bagaimana pengaruh penambahan natrium karbonat terhadap penurunan logam Fe pada air terproduksi migas terhadap variabel waktu?
3. Bagaimana perbandingan pengaruh penambahan kalsium oksida dan natrium karbonat yang efektif terhadap penurunan logam Fe pada air terproduksi migas?

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup ini terdiri dari dua bagian, yaitu ruang lingkup penelitian dan ruang lingkup pembahasan. Ruang lingkup penelitian meliputi air terproduksi migas, kalsium oksida dan natrium karbonat. Ruang lingkup pembahasan meliputi dosis yang tepat, pengaruh kalsium oksida dan natrium karbonat terhadap logam Fe pada air terproduksi migas, serta waktu yang dibutuhkan terhadap penurunan logam Fe.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dilakukan penelitian adalah analisis dari kalsium oksida dan natrium karbonat serta air terproduksi migas. Sedangkan tujuan khusus dilakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh penambahan kalsium oksida terhadap penurunan logam Fe pada air terproduksi migas terhadap variabel waktu.
2. Menganalisis pengaruh penambahan natrium karbonat terhadap penurunan logam Fe pada air terproduksi migas terhadap variabel waktu.
3. Menganalisis perbandingan pengaruh penambahan kalsium oksida dan natrium karbonat yang efektif terhadap penurunan logam Fe pada air terproduksi migas.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Manfaat akademis dapat mengetahui dan menambah wawasan dalam menentukan dosis kalsium oksida, natrium karbonat, dan air terproduksi migas yang tepat.
2. Manfaat praktis, diharapkan dapat mengurangi dampak terjadinya pencemaran lingkungan di area sekitar tambang dan membantu perusahaan pertambangan migas dalam upaya mengatasi logam Fe pada air terproduksi migas.

DAFTAR PUSTAKA

- Crittenden, John C., Trussell, R. Rhodes., Hand, David W., Home, Kerry J., and Tchobanoglous, George. (2012). “*Water Treatment: Principles and Design, Second Edition*”. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Edahwati, L., dan Suprihatin.(2009). “Kombinasi Proses Aerasi, Adsorpsi dan Filtrasi Pada Pengolahan Air Limbah Industri Perikanan”. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 1(2).
- Effendi, H. (2003). “*Telaah Kualitas Air*”. Yogyakarta: Kanisius.
- Hanum, F. (2002). “Proses Pengolahan Air Sungai Untuk Keperluan Air Minum”. *Jurnal Teknik Kimia*. 1(1): 1-2.
- Ivory, D. (2015). “Prospek Pemanfaatan Air Terproduksi”. *Jurnal Teknik Kimia*. 1(1): 3.
- Kemmer, Frank N. (1998). “*The NALCO Water Handbook, Second Edition*”. New York: Mc Graw-Hill, Inc.
- Khusniyah. (2014). “Pengaruh Tawas dan Soda Ash Terhadap Hasil Pewarnaan pada Biji Buah Melon dengan Zat Warna Rhodamine B sebagai Bahan Kerajinan Bando”. *Jurnal Teknik Tata Busana*. 1(1): 65-70.
- Kordi K, M., Ghufran H., dan Tancung, AndiBaso. (2005). “*Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*”. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Liestyana, R. (2018). “Analisa Air Formasi Terhadap Kecenderungan Pembentukan Scale Calcium Carbonate (CaCO_3) Dan Calcium Sulphate (CaSO_4)”. *Jurnal Teknik Perminyakan*. 1(1): 1-2.
- Osmonics. (1997). “*Pure Water Handbook, Second Edition*”. Osmonics.
- Peraturan Gubernur No. 16. (2005). “*Peruntukan Air dan Baku Mutu Air Sungai*”.
- Saputra, A. D., Syarfi, dan Khairat. (2014). “*Pencucian Secara Kimia Membran Ultrafiltrasi Sistem Aliran Cross Flow pada Proses Penyaringan Air Terproduksi*”. Riau: Universitas Riau.
- Tiana, A. N. (2015). “Air Terproduksi: Karakteristik dan Dampaknya Terhadap Lingkungan”. *Jurnal Teknik Kimia*. 1(1): 01-11.