

**PERBAIKAN KUALITAS PRODUK *SOUR WATER* DENGAN
PENAMBAHAN INJEKSI *STEAM* PADA KOLOM *STRIPPER***

(STUDI KASUS : PERTAMINA RU IV CILACAP)



SKRIPSI

**ENDIK DWI MARTHA YUDHA
1503020030**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

2020

**PERBAIKAN KUALITAS PRODUK *SOUR WATER* DENGAN
PENAMBAHAN INJEKSI *STEAM* PADA KOLOM *STRIPPER***

(STUDI KASUS : PERTAMINA RU IV CILACAP)



SKRIPSI

**ENDIK DWI MARTHA YUDHA
1503020030**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Endik Dwi Martha Yudha

NIM: 1503020030

Program Studi : S1 Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Perbaikan Kualitas Produk *Sour Water* Dengan

Penambahan Injeksi *Steam* Pada kolom *Stripper*

Telah disetujui untuk diajukan dalam seminar skripsi
Purwokerto, Desember 2020

PEMBIMBING

Neni Damajanti, S.T., M.T

NIK: 2160171

HALAMAN PENGESAJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Endik Dwi Martha Yudha
NIM : 1503020030
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Perbaikan Kualitas Produk *Sour Water* Dengan Penambahan Injeksi *Steam* Pada kolom *Stripper* (Studi Kasus: Pertamina RU, IV Cilacap)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji I (Pembimbing) : Neni Damajanti, S.T., M.T. (...)
Penguji II : Dr. Anwar Ma'ruf, S.T., M.T. (...)
Penguji III : Ir. Regawa Bayu Pamungkas, M.T. (...)

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 12 Desember 2020

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Neni Damajanti, S.T., M.T. ASEAN.Eng., IPM

NIK 2160172

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endik Dwi Martha Yudha
NIM. : 1503020030
Program Studi : S1 Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini dan apabila kelak dikemudian hari ada unsur penjiplakan maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Desember 2020
Yang membuat pernyataan,



Endik Dwi Martha Yudha

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbi ‘alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perbaikan Kualitas Produk *Sour Water* Dengan Penambahan Injeksi *Steam* Pada kolom *Stripper* (Studi Kasus: Pertamina RU IV Cilacap)”.

Tujuan penulisan ini untuk memenuhi tugas Penelitian/Skripsi bagi mahasiswa Program S-1 di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Penulisan Skripsi ini tentunya tidak akan berjalan baik tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak yang bersangkutan, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas semua nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains.
3. Haryanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia.
4. Neni Damajanti, S.T., M.T., selaku pembimbing yang telah memberikan motivasi, nasihat, ilmu pengetahuannya dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.
5. Seluruh dosen Teknik Kimia yang sudah membimbing, memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Kedua orang tua serta kakak tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moral maupun materiil.
7. Agung Alfian Lutfi (El) si hitam teman seperjuangan disaat susah maupun senang.

8. Rekan-rekan seperjuangan yang telah berjuang bersama-sama dari semester 1 hingga sekarang. Semoga sukses selalu.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Penulis menyadari tugas ini masih terdapat kesalahan dan jauh dari kesempurnaa, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kebaikan kedepannya. Semoga tugas ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Purwokerto, Desember 2020

Penulis



ABSTRAK

Sour water merupakan air limbah yang berasal dari *feed* hasil pemisahan minyak dan air. *Sour water* terbentuk dari *crude columns* atmosferik dan *vacum crude towers* ketika uap untuk *stripping* dikondensasi dan dihilangkan dengan sistem kondensasi *overhead*. *Sour water* juga terbentuk dari peralatan seperti *ejector* dan kondensator barometrik yang dirancang untuk mempertahankan kondisivakum di dalam *column*. Pada unit *Cracking* termal dan katalitik, *sour water* diproduksi sebagai kondensat dari uap yang digunakan dalam injeksi, *stripping* dan aerasi. *Hydrotreater wash water* juga merupakan sumber utama *sour water*.

Sour water sebagian besar terkontaminasi dengan ammonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S), yang harus dibuang sebelum air dipakai kembali dalam unit proses. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian suatu *treatment* atau perlakuan terhadap obyek penelitian. Obyek dari penelitian ini adalah Unit *Sour Water Stripper* (SWS) Pertamina RU IV Cilacap. Penelitian ini bertujuan untuk menguji hipotesis tentang ada-tidaknya pengaruh injeksi *stripping steam* terhadap analisa hasil produk (*stripped water*). Variasi tekanan injeksi yang digunakan adalah 11,5 ; 10,5 ; 9,5 ; 8,5 ; 7,5 kg/cm^2 .

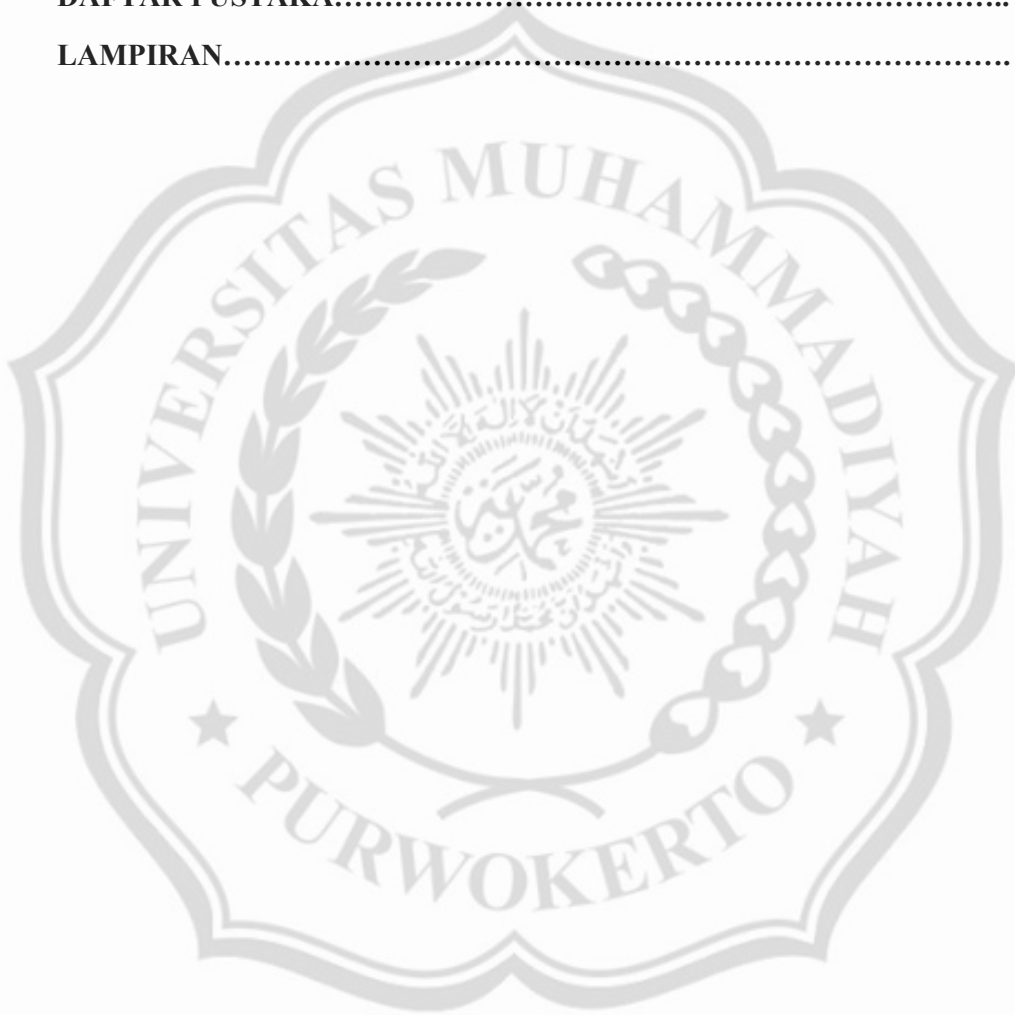
Hasil menunjukkan penambahan injeksi *stripping steam* pada *column* berpengaruh terhadap kadar NH_3 pada *sour water*. Dengan adanya pengaturan tekanan injeksi maka efektifitas dan efisiensi dalam penggunaan *stripping steam* akan semakin terjaga. Kondisi optimal pengaturan tekanan injeksi *stripping steam* pada *column* adalah pada tekanan 9.5 kg/cm^2 atau *flow steam* 4636 kg/h dengan hasil analisa produk NH_3 45.5 ppm.

Kata kunci: *sour water*, *stripping steam*, NH_3

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Limbah Pertamina RU IV Cilacap.....	4
2.1.1 Jenis Limbah Cair.....	5
2.1.2 Limbah Air Asam.....	9
2.2 Pengolahan Limbah di Pertamina IV Cilacap.....	11
2.3 Proses Sour Water Stripping	14
2.4 Analisis Kadar Amonia.....	18
2.5 Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Rancangan Penelitian.....	21
3.2 Variabel Penelitian.....	21
3.3 Alat dan Bahan	22
3.3.1 Alat	22
3.3.2 Bahan	22
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.5 Analisa Hasil	23
3.5.1 Preparasi dan Analisis Awal Sampel.....	23
3.5.2 Analisis Sampel.....	24
3.5.3 Fabrikasi dan Instalasi Pipa.....	24
3.5.4 Analisis Injeksi MP Steam.....	25
3.5.5 Analisis Produk	25
3.6 Analisis Data	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Proses Reboiler pada kilang PT Pertamina RU IV	16
Gambar 2. 2 <i>Stripper</i> Air Asam (Weiland dan Hatcher, 2012).....	17
Gambar 2. 3 Reaksi Amonia dengan reagen nessler (Vogel, 1951).....	18
Gambar 3. 1 Bagan Rancang Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Rancang pemasangan MP pada unit SWS	24
Gambar 4. 1 Pengaruh Temperature Feed terhadap Flow Steam dan Flow Condenser	27
Gambar 4. 2 Pengaruh Temperature Bottom Kolom Terhadap Kandungan NH ₃ pada Produk SWS.....	30
Gambar 4. 3 Pengaruh Temperature Feed Terhadap Kandungan NH ₃ Pada Produk.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Analisa Sampel NH_3 Produk Sour Water Dengan Perubahan Variable Proses Tekanan Stripping Steam	32
--	----

