

**PENGARUH *TOP PRESSURE SOUR WATER STRIPPER* (SWS)
COLUMN TERHADAP KANDUNGAN NH_3 DAN H_2S
PADA *STRIPPED WATER***

(STUDI KASUS: PERTAMINA RU IV CILACAP)



SKRIPSI

AGUNG ALFIAN LUTFI

1503020008

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

2020

**PENGARUH *TOP PRESSURE SOUR WATER STRIPPER* (SWS)
COLUMN TERHADAP KANDUNGAN NH_3 DAN H_2S
PADA *STRIPPED WATER***

(STUDI KASUS: PERTAMINA RU IV CILACAP)



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik

AGUNG ALFIAN LUTFI

1503020008

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Agung Alfian Lutfi

NIM. : 1503020008

Program Studi : S1 Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Pengaruh *Top Pressure Sour Water Stripper* (SWS)

Column terhadap Kandungan NH_3 dan H_2S pada *Stripped Water* (Studi Kasus: Pertamina RU IV Cilacap)

Telah diterima dan disetujui oleh,
Purwokerto, 12 Desember 2020

PEMBIMBING,

Neni Damajanti, S.T., M.T
NIK. 2160171

HALAMAN PENGESAHAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini: DAN SAINS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Nama : Agung Alfian Lutfi

NIM : 1503020008

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Pengaruh *Top Pressure Sour Water Stripper*

(SWS) *Column* terhadap Kandungan NH_3 dan H_2S

pada *Stripped Water*

(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 : Abdul Haris Mulyadi, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 18 Januari 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Agung Alfian Lutfi, S.T., M.T., ASEAN Eng. IPM.

NIK 2160172

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Alfian Lutfi
NIM. : 1503020008
Program Studi : S-1 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, 12 Desember 2020

Yang membuat pernyataan,



Agung Alfian Lutfi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Q.S Ar Ra’d : 11)

“Education is not the learning on facts, but the training of the mind to think”

(Albert Einstein)

“Barangsiapa belum pernah merasakan pahitnya menuntut ilmu walau sesaat, ia akan menelan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya”

(Imam Asy-Syafi’i)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan terutama untuk Allah SWT yang telah memberikanku kemampuan dan kekuatan dalam menghadapi segala rintangan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta.

Skripsi ini adalah persembahan kecil saya untuk kedua orangtua, kakak, serta adik saya yang telah memberikan kasih sayang serta dukungan yang tak terhingga yang tiada mungkin ku balas dengan selembar kertas yang bertuliskan persembahan.

Meskipun kamu telah melakukan banyak hal luar biasa bagi saya, saya ingin mengucapkan terima kasih hanya untuk satu di antaranya: atas kehadiranmu dalam hidupku Alinda Swaraswati.

Merampungkan skripsi jelas bukanlah momen mudah yang harus kujalani sebagai mahasiswa. Terima kasih, Bu Neni, karena telah rela meluangkan waktu untuk membimbingku mewujudkannya.

Terimakasih atas doa dan bantuan kalian selama ini.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil ‘alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh *Top Pressure Sour Water Stripper (SWS) Column* terhadap Kandungan NH_3 dan H_2S pada *Stripped Water* (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-adik tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moral maupun materiil.
7. Alinda Swaraswati yang telah membantu dan memberikan semangat setiap harinya dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Endik Dwi Martha Yudha konco kenthel yang menemani dan ikut andil dalam bertambahnya durasi kuliah.
9. Margarita, Cleopatra, Alm. Hermes, dan Alm. Marwan yang memberikan hiburan disela-sela penyusunan skripsi.
10. Rekan-rekan seperjuangan yang telah berjuang bersama-sama dari semester 1 hingga sekarang. Semoga sukses selalu.
11. 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, 12 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 kondensor 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 tekanan *top column* terhadap analisa hasil produk (*stripped water*). Variasi tekanan yang digunakan adalah 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 dan 1,3 kg/cm^2 .

Hasil menunjukkan pengaturan *top pressure stripper column* berpengaruh terhadap kadar NH_3 dan H_2S pada *sour water*. Dengan adanya pengaturan tekanan operasi maka volatilitas gas pada larutan akan semakin tinggi sehingga mudah menguap dan kandungan *impurities* pada hasil bawah *stripper* akan semakin berkurang. Kondisi optimal pengaturan tekanan operasi *stripper column* adalah pada 0,8 kg/cm^2 .g dengan analisa *stripped water* NH_3 : 35,06667 ppm ; H_2S : 22,8 ppm.

Kata kunci: *sour water*, *top pressure*, NH_3 , H_2S

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PENYATAAN ORISINALITAS | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAK | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Minyak Bumi | 5 |
| 2.2 Komposisi Minyak Bumi | 6 |
| 2.3 Proses Pengolahan Minyak Bumi di Kilang Minyak | 11 |

| | |
|--|----|
| 2.4 Sour Water..... | 14 |
| 2.5 Proses Stripping..... | 15 |
| 2.6 Penelitian Terdahulu..... | 20 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 23 |
| 3.1 Rancangan Penelitian..... | 23 |
| 3.2 Variabel Penelitian..... | 23 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 25 |
| 3.4 Analisis Hasil..... | 26 |
| 3.4.1 Analisa H ₂ S dengan Metode SMS 304 -58..... | 26 |
| 3.4.2 Analisis NH ₃ dengan Metode ASTM D 1426-08..... | 28 |
| 3.5 Analisis Data..... | 32 |
| | |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 33 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 39 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 39 |
| 5.2 Saran..... | 39 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 41 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Komposisi Elemental Minyak Bumi | 6 |
| Tabel 2.2. Tahapan Pengolahan Minyak Mentah Melalui Unit Proses | 13 |
| Tabel 2.3. Spesifikasi <i>Sour Water</i> | 15 |
| Tabel 3.1. Definisi Operasional..... | 24 |
| Tabel 4.1. Tekanan terhadap Komposisi H ₂ S dan NH ₃ pada <i>Stripped Water</i> | 33 |
| Tabel 4.2. Statistik ANOVA <i>stripping</i> NH ₃ | 35 |
| Tabel 4.3. Statistik ANOVA <i>stripping</i> H ₂ S | 35 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. <i>Steam Stripper</i> | 17 |
| Gambar 2.2. Reboiled Stripper | 17 |
| Gambar 2.3. Ilustrasi Proses <i>Reboiler</i> pada kilang PT. Pertamina RU IV | 18 |
| Gambar 2.4. Proses <i>sour water stripping</i> | 19 |
| Gambar 3.1. Prosedur Penelitian | 25 |
| Gambar 4.1. Grafik pengaruh tekanan operasi terhadap komposisi NH_3 dan H_2S | 34 |

