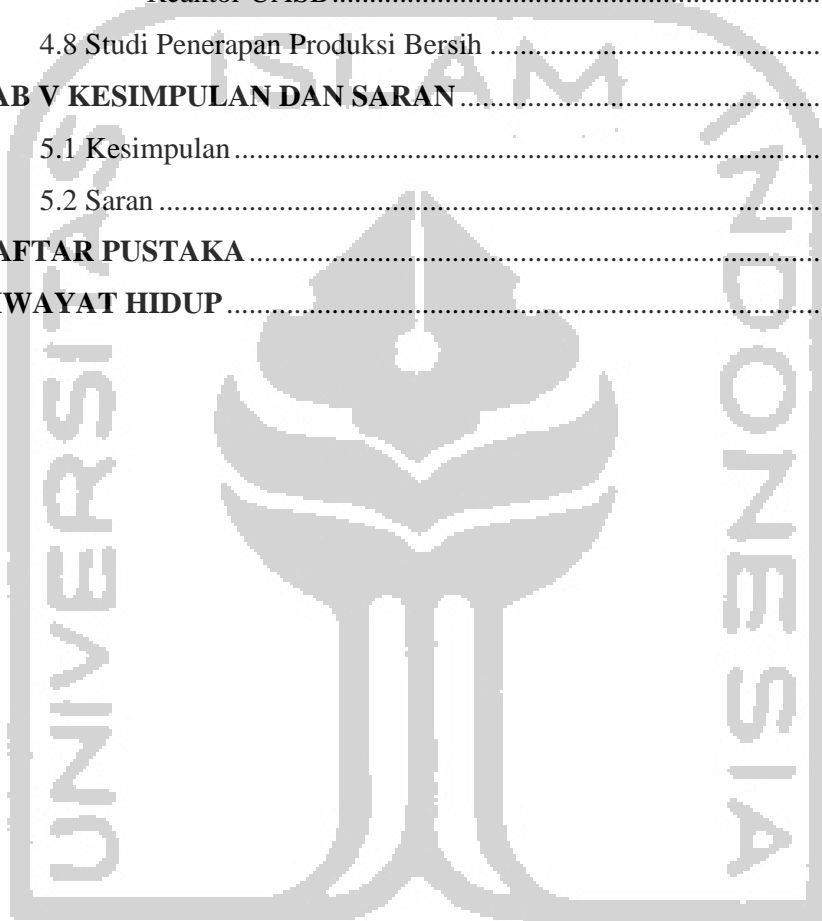


DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| PRAKATA | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Ruang Lingkup | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Definisi Produksi Bersih | 5 |
| 2.2 Konsep Penerapan Produksi Bersih | 6 |
| 2.3 Definisi Alkohol | 9 |
| 2.4 Proses Pembuatan Alkohol | 10 |
| 2.5 Limbah Produksi Spiritus | 11 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 12 |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 12 |
| 3.2 Lokasi Penelitian | 13 |
| 3.3 Metode Penelitian | 14 |

| | |
|--|----|
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA | 16 |
| 4.1 Utilitas Produksi PS Madukismo..... | 16 |
| 1. Unit Penyediaan Air..... | 16 |
| 2. Unit Penyediaan Uap Air (<i>Steam</i>)..... | 19 |
| 3. Unit Penyediaan Listrik..... | 19 |
| 4. Unit Penyediaan Udara | 19 |
| 4.2 Bahan Baku Produksi Spiritus..... | 19 |
| 1. Tetes Tebu (Molase)..... | 20 |
| 2. Ragi (Yeast) | 20 |
| 3. Urea | 21 |
| 4. NPK..... | 22 |
| 5. Asam Sulfat..... | 22 |
| 6. Superflok..... | 22 |
| 7. Turkey Red Oil (TRO)..... | 22 |
| 4.3 Proses Produksi Spiritus..... | 23 |
| 1. Pemasakan..... | 23 |
| 2. Pembibitan..... | 24 |
| 3. Peragian (Fermentasi) | 27 |
| 4. Penyulingan (Destilasi)..... | 28 |
| 5. Proses Pembuatan Spiritus | 35 |
| 4.4 Karakteristik Limbah..... | 37 |
| 4.5 Pengolahan Limbah Eksisting | 40 |
| 4.6 Studi Konsep 5R..... | 41 |
| 1. <i>Rethink</i> | 41 |
| 2. <i>Reduce</i> | 43 |
| 3. <i>Recycle</i> | 44 |
| 4. <i>Reuse</i> | 45 |
| 5. <i>Recery</i> | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 4.7 Studi Teknologi Produksi Bersih..... | 46 |
| 1. Pemanfaatan Vinasse Menjadi Pupuk Cair Organik..... | 46 |
| 2. Pemanfaatan Vinasse Sebagai Substituen Air Pengencer Pada Medium Fermentasi Alkohol..... | 47 |
| 3. Pemanfaatan Vinasse Menjadi Biogas Dengan Reaktor UASB..... | 48 |
| 4.8 Studi Penerapan Produksi Bersih | 49 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 53 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 53 |
| 5.2 Saran | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA | 55 |
| RIWAYAT HIDUP | 58 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| 4.1 Komponen Tetes Tebu | 20 |
| 4.2 Proses Pada Stasiun Masakan | 24 |
| 4.3 Neraca Massa Bahan dan Produk pada Proses Destilasi..... | 35 |
| 4.4 Kualitas Air Limbah PS Madukismo | 38 |
| 4.5 Baku Mutu Air Limbah Industri Etanol..... | 39 |
| 4.6 Persentase Pemanfaatan Limbah..... | 50 |
| 4.7 Persentase Reduksi..... | 50 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| 2.1 Diagram Alir Prioritas Dalam Meminimalisasi Limbah..... | 8 |
| 2.2 Konsep Penerapan Produksi Bersih | 9 |
| 2.3 Reaksi Pembentukan Etanol..... | 10 |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 12 |
| 3.2 Lokasi PT Madubaru Madukismo..... | 13 |
| 4.1 Diagram Alir Proses Peragian/Fermentasi..... | 27 |
| 4.2 Tangki Pembibitan dan Fermentasi..... | 28 |
| 4.3 Neraca Massa Pada Kolom Kasar (<i>Maische Column</i>)..... | 29 |
| 4.4 Tangki Kolom Kasar (<i>Maische Cloumn</i>) | 30 |
| 4.5 Neraca Massa Pada Kolom Teknis (<i>Voorlop Column</i>)..... | 31 |
| 4.6 Neraca Massa Pada Kolom Pemurnian (<i>Rektifiser Column</i>)..... | 32 |
| 4.7 <i>Rektifiser Column</i> (kiri) dan <i>Maische Column</i> (kanan) | 32 |
| 4.8 Neraca Massa Pada <i>Nachlop Column</i> | 33 |
| 4.9 Proses Destilasi Alkohol | 34 |
| 4.10 Neraca Massa Proses Pembuatan Spiritus..... | 35 |
| 4.11 Diagram Alir Proses Produksi Spiritus | 36 |
| 4.12 Limbah Vinasse..... | 37 |
| 4.13 <i>Cooling Tray System</i> | 40 |
| 4.14 Penampung Vinasse | 41 |
| 4.15 Pupuk Organik Cair (POC) | 47 |
| 4.16 Skema Bioreaktor UASB | 49 |
| 4.17 Diagram Alir Pemanfaatan Limbah Vinasse..... | 51 |