

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ETIKA AKADEMIK.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
<i>ABSTRAK</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Balai Yasa Yogyakarta .....	4
2.2 Air Limbah .....	4
2.3 Logam Berat .....	5
2.3.1 Besi (Fe) .....	6
2.3.2 Timbal (Pb).....	7
2.3.3 Tembaga (Cu).....	8
2.4 Total Suspended Solid (TSS) .....	9
2.5 Amonia .....	10
2.6 Tanaman Vetiver .....	11
2.7 Constructed Wetland .....	12
2.7.1 Floating Treatment Wetland .....	14
BAB III METODE PENELITIAN .....	16
3.1 Lokasi Penelitian .....	16
3.2 Metode Penelitian.....	16

3.3 Persiapan.....	17
3.3.1 Air Limbah.....	17
3.3.2 Ekstraksi bakteri dari tanah.....	17
3.3.3 Persiapan Tanaman Vetiver .....	19
3.3.4 Reduksi Pencemar Pada Air Limbah .....	20
3.3.5 Pengujian Kadar Pencemar .....	22
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>24</b>
4.1 Pengaruh Tanaman Terhadap Reduksi Pencemar .....	24
4.1.1 Pengaruh Tanaman Terhadap Reduksi Logam.....	24
4.1.2 Pengaruh Tanaman Terhadap Reduksi Amonia .....	44
4.1.3 Pengaruh Tanaman Terhadap Reduksi <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)..	52
4.2 Pengaruh Tanaman dan Bakteri Terhadap Reduksi Pencemar.....	59
4.2.1 Pengaruh Tanaman dan Bakteri Terhadap Reduksi Logam .....	59
4.2.2 Pengaruh Tanaman dan Bakteri Terhadap Reduksi Amonia.....	76
4.2.3 Pengaruh Tanaman dan Bakteri Terhadap Reduksi <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	83
4.3 Morfologi Tanaman .....	90
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>96</b>
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>102</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Komposisi Bak Wetland.....	21
<b>Tabel 3. 2</b> Metode Pengujian Kadar Pencemar .....	22
<b>Tabel 4. 1</b> Persentase Reduksi Pencemar Seluruh Parameter.....	89

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Tanaman Vetiver .....	12
<b>Gambar 2. 2</b> Mekanisme penyisihan polutan .....	13
<b>Gambar 2. 3</b> Ilustrasi Floating Treatmet Wetland .....	15
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian .....	16
<b>Gambar 3. 2</b> Pengambilan Air Limbah di Balai Yasa Yogyakarta .....	17
<b>Gambar 3. 3</b> Pengambilan Sampel Tanah di Balai Yasa Yogyakarta .....	18
<b>Gambar 3. 4</b> Proses Ekstraksi Bakteri .....	19
<b>Gambar 3. 5</b> Proses Persiapan Tanaman .....	20
<b>Gambar 3. 6</b> Bak Kontainer untuk Penelitian .....	21
<b>Gambar 3. 7</b> Susunan Isian Gelas Plastik .....	22
<b>Gambar 4. 1</b> Hasil Pengujian Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	24
<b>Gambar 4. 2</b> Persentase Reduksi Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	25
<b>Gambar 4. 3</b> Hasil Pengujian Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	26
<b>Gambar 4. 4</b> Persentase Reduksi Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	27
<b>Gambar 4. 5</b> Hasil Pengujian Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	28
<b>Gambar 4. 6</b> Persentase Reduksi Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	29
<b>Gambar 4. 7</b> Hasil Pengujian Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	31
<b>Gambar 4. 8</b> Persentase Reduksi Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	32
<b>Gambar 4. 9</b> Hasil Pengujian Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	33
<b>Gambar 4. 10</b> Persentase Reduksi Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	34
<b>Gambar 4. 11</b> Hasil Pengujian Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	35
<b>Gambar 4. 12</b> Persentase Reduksi Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	36
<b>Gambar 4. 13</b> Hasil Pengujian Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	38
<b>Gambar 4. 14</b> Persentase Reduksi Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	39
<b>Gambar 4. 15</b> Hasil Pengujian Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	40

<b>Gambar 4. 16</b> Persentase Reduksi Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	41
<b>Gambar 4. 17</b> Hasil Pengujian Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	42
<b>Gambar 4. 18</b> Persentase Reduksi Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	43
<b>Gambar 4. 19</b> Hasil Pengujian Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	45
<b>Gambar 4. 20</b> Persentase Reduksi Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	46
<b>Gambar 4. 21</b> Hasil Pengujian Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	47
<b>Gambar 4. 22</b> Persentase Reduksi Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	48
<b>Gambar 4. 23</b> Hasil Pengujian Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	49
<b>Gambar 4. 24</b> Persentase Reduksi Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	50
<b>Gambar 4. 25</b> Hasil Pengujian Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	52
<b>Gambar 4. 26</b> Persentase Reduksi Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	53
<b>Gambar 4. 27</b> Hasil Pengujian Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	54
<b>Gambar 4. 28</b> Persentase Reduksi Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	55
<b>Gambar 4. 29</b> Hasil Pengujian Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	56
<b>Gambar 4. 30</b> Persentase Reduksi Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	57
<b>Gambar 4. 31</b> Hasil Pengujian Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	59
<b>Gambar 4. 32</b> Persentase Reduksi Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	60
<b>Gambar 4. 33</b> Hasil Pengujian Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	61
<b>Gambar 4. 34</b> Persentase Reduksi Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	62
<b>Gambar 4. 35</b> Hasil Pengujian Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	63
<b>Gambar 4. 36</b> Persentase Reduksi Kadar Besi (Fe) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	64

<b>Gambar 4. 37</b> Hasil Pengujian Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	65
<b>Gambar 4. 38</b> Persentase Reduksi Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	66
<b>Gambar 4. 39</b> Hasil Pengujian Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	67
<b>Gambar 4. 40</b> Persentase Reduksi Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	68
<b>Gambar 4. 41</b> Hasil Pengujian Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	69
<b>Gambar 4. 42</b> Persentase Reduksi Kadar Timbal (Pb) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	70
<b>Gambar 4. 43</b> Hasil Pengujian Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	71
<b>Gambar 4. 44</b> Persentase Reduksi Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	72
<b>Gambar 4. 45</b> Hasil Pengujian Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	73
<b>Gambar 4. 46</b> Persentase Reduksi Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	74
<b>Gambar 4. 47</b> Hasil Pengujian Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	75
<b>Gambar 4. 48</b> Persentase Reduksi Kadar Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	76
<b>Gambar 4. 49</b> Hasil Pengujian Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	77
<b>Gambar 4. 50</b> Persentase Reduksi Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	78
<b>Gambar 4. 51</b> Hasil Pengujian Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	79
<b>Gambar 4. 52</b> Persentase Reduksi Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	80
<b>Gambar 4. 53</b> Hasil Pengujian Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	81
<b>Gambar 4. 54</b> Persentase Reduksi Kadar Amonia dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28 .....	82
<b>Gambar 4. 55</b> Hasil Pengujian Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	83
<b>Gambar 4. 56</b> Persentase Reduksi Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 100% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	84
<b>Gambar 4. 57</b> Hasil Pengujian Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	85

<b>Gambar 4. 58</b> Persentase Reduksi Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 75% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	86
<b>Gambar 4. 59</b> Hasil Pengujian Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	87
<b>Gambar 4. 60</b> Persentase Reduksi Kadar Total Suspended Solid (TSS) dengan Konsentrasi Air Limbah 50% Pada Hari ke- 0, 7, 14, 21, 28.....	88
<b>Gambar 4. 61</b> Tinggi tanaman vetiver ( <i>Vetiveria zizanioides</i> ) dari hari ke 0-28	90
<b>Gambar 4. 62</b> kondisi daun tanaman vetiver ( <i>Vetiveria zizanioides</i> ) pada .....	91
<b>Gambar 4. 63</b> kondisi daun tanaman vetiver ( <i>Vetiveria zizanioides</i> ) pada .....	91
<b>Gambar 4. 64</b> Kondisi akar tanaman vetiver ( <i>Vetiveria zizanioides</i> ) pada hari..	92
<b>Gambar 4. 65</b> Kondisi akar tanaman vetiver ( <i>Vetiveria zizanioides</i> ) pada hari..	93
<b>Gambar 4. 66</b> Kondisi akar tanaman vetiver ( <i>Vetiveria zizanioides</i> ) pada .....	93
<b>Gambar 4. 67</b> Kondisi akar tanaman vetiver ( <i>Vetiveria zizanioides</i> ) pada hari..	94