

**JURNAL TUGAS AHKIR**

**ANALISA KINERJA PENGOLAHAN AIR LIMBAH DENGAN  
METODE *CROSS SECTIONAL* PADA INSTALASI WWTP RUMAH  
POTONG AYAM PT WIDODO MAKMUR UNGGAS, TBK  
WONOGIRI**



**Disusun Oleh:**

**SINTA APRILIA MANTO**

**NIM : A.0117.022**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN  
SURAKARTA**

**2021**

## ANALISA KINERJA PENGOLAHAN AIR LIMBAH DENGAN METODE *CROSS SECTIONAL* PADA INSTALASI WWTP RUMAH POTONG AYAM PT WIDODO MAKMUR UNGGAS, TBK WONOGIRI

Sinta Aprilia Manto

NIM: A0.0117.022

[sintaapriliamanto@gmail.com](mailto:sintaapriliamanto@gmail.com)

### ABSTRAK

Aktifitas produksi industri RPA menghasilkan air limbah. Jika pengolahan tidak tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengganggu warga sekitar. Analisa kinerja pengolahan air limbah menjadi hal penting untuk mengontrol kualitas air limbah yang akan dialirkan ke public drain. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui proses instalasi WWTP di RPA PT Widodo Makmur Unggas Tbk, mengetahui efektivitas pengolahan limbah cair di pada IPAL di RPA PT Widodo Makmur Unggas Tbk apakah sudah sesuai dengan standar mutu baku perda Provinsi Jawa Tengah no 5 tahun 2012, dan mengetahui apakah ada pengaruh sistem Instalasi WWTP terhadap kualitas *effluent* air limbah. Penelitian menggunakan metode *cross sectional*. Proses pengolahan limbah pada Instalasi WWTP, kualitas *effluent* air limbah berdasarkan parameter COD, BOD, NH<sub>3</sub>-N, TSS, Coliform, PH, Minyak dan Lemak. Proses pengolahan limbah pada instalasi WWTP terdiri dari pengumpulan air limbah, penyaringan, pengendapan pertama, pemisahan lumpur pertama, pemberian bakteri, aerasi pelepasan gas rektif, pengendapan kedua, pemisahan lumpur kedua, pengaliran limbah ke drainase. Kualitas air limbah *effluent* sudah memenuhi standar mutu baku Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No 5 Tahun 2012. Terdapat pengaruh sistem instalasi WWTP terhadap kualitas *effluent* air limbah.

**Kata kunci : Analisa Kinerja, Pengolahan air limbah, Metode *Cross Sectional*, Instalasi WWTP**

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil, FT, UTP

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, FT, UTP

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

**ABSTRAC:** *industrial production activities produce waste water. If the processing is not appropriate, it can cause environmental pollution and disturb local residents. Analysis of wastewater treatment performance is important to control the quality of wastewater that will be channeled to the public drain. The purpose of this study was to determine the WWTP installation process at PT Widodo Makmur Unggas Tbk RPA, to find out the effectiveness of wastewater treatment at the WWTP at PT Widodo Makmur Unggas Tbk RPA whether it was in accordance with the standard quality standards of Central Java Provincial Regulation No. 5 of 2012, and to find out whether there is an effect of the WWTP installation system on the quality of the wastewater effluent. The research used cross sectional method. The wastewater treatment process at the WWTP installation, the quality of the wastewater effluent is based on the parameters COD, BOD, NH<sub>3</sub>-N, TSS, Coliform, PH, Oil and Fat. The sewage treatment process at the WWTP installation consists of wastewater collection, filtration, first sedimentation, first sludge separation, administration of bacteria, aeration of directive gas release, second sedimentation, second sludge separation, and drainage of waste to drainage. The quality of efflunet wastewater has met the standard quality standards of Central Java Provincial Regulation No. 5 of 2012 . There is an effect of the WWTP installation system on the quality of the wastewater effluent*

**Keywords:** *Performance Analysis, Wastewater Treatment, Cross Sectional Method, WWTP Installation*

## PENDAHULUAN

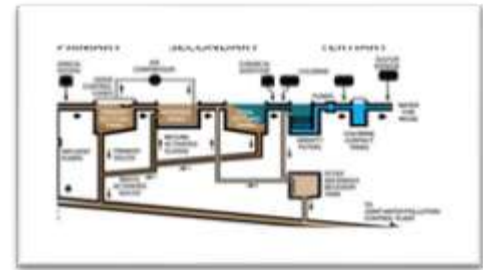
Karkas ayam atau daging ayam broiler merupakan salah satu komoditas yang penting ditinjau dari aspek gizi , sosial budaya dan mempunyai prospek ekonomi yang cukup cerah di Indonesia. Aktifitas produksi insuatri RPH menghasilkan air limbah. Jika pengolahan tidak tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengganggu warga sekitar.

Analisa kinerja pengolahan air limbah menjadi hal penting untuk mengontrol kualitas air limbah yang akan

dialirkan ke public drain. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui proses instalasi WWTP di RPA PT Widodo Makmur Unggas Tbk, mengetahui efektivitas pengolahan limbah cair di pada IPAL di RPA PT Widodo Makmur Unggas Tbk apakah sudah sesuai dengan standar mutu baku perda Provinsi Jawa Tengah no 5 tahun 2012, dan mengetahui apakah ada pengaruh sistem Instalasi WWTP terhadap kualitas *effluent* air limbah.

## TINJAUAN PUSTAKA

- a. Rumah potong ayam ( RPA ) yaitu sebuah bangunan yang desain dan konstruksinya telah memenuhi persyaratan teknis serta digunakan sebagai tempat memotong ayam bagi konsumsi masyarakat umum.
- b. air limbah adalah cairan buangan yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya. Air limbah ini biasanya mengandung bahan-bahan yang dapat membahayakan kehidupan manusia serta mengganggu kelestarian lingkungan. Berdasarkan asalnya, air limbah dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu : air limbah domestik, air limbah industri dan air hujan
- c. Instalasi pengolahan air limbah (IPAL) (*wastewater treatment plant, WWTP*), adalah sebuah struktur yang dirancang untuk membuang limbah biologis dan kimiawi dari air sehingga memungkinkan air tersebut untuk digunakan pada aktivitas yang lain
- d. maka sistem pengolahan limbah cair dikalsifikasikan menjadi ; *Primary Treatment System, Secondary Treatment System, Tertiary Treatment System*



- e. Standar Baku Mutu Air Limbah Industri Rumah Potong Ayam *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012*

Baku Mutu Air Limbah Industri Rumah Pemotongan Hewan

| NO | PARAMETER             | KADAR MAKSIMUM (mg/L) |
|----|-----------------------|-----------------------|
| 1. | BOD <sub>5</sub>      | 100                   |
| 2. | COD                   | 200                   |
| 3. | TSS                   | 100                   |
| 4. | Minyak dan Lemak      | 15                    |
| 5. | NH <sub>3</sub> -N    | 25                    |
| 6. | Coliform (MPN/100 ml) | 5.000                 |
| 7. | pH                    | 6,0 - 9,0             |

Debit maksimum untuk sapi : 1,5 m<sup>3</sup>/ekor/hari  
 Debit maksimum untuk kambing : 0,15 m<sup>3</sup>/ekor/hari  
 Debit maksimum untuk babi : 0,65 m<sup>3</sup>/ekor/hari

- f. Metode *Cross Sectional* adalah penelitian observasional dimana pengambilan data variabel bebas dan variabel terikat dilakukan sekali waktu pada saat bersamaan
- g. Tahapan *Cross Sectional*
  - a. Merumuskan pertanyaan penelitian dan hipotesis yang sesuai
  - b. mengidentifikasi variabel penelitian
  - c. Menetapkan subjek penelitian
  - d. Melakukan observasi/ pengukuran
  - e. Melakukan analisis
- h. populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin dapat dihitung ataupun diukur, baik secara kuantitatif maupun

kualitatif terhadap karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya. Fergusson (1976, p.130), Sampel adalah bagian atau subset yang mewakili populasi. menentukan ukuran sampel (*Sample Size*) menggunakan rumus Slovin

$$n = \frac{N}{N.d^2+1}$$

**METODELOGI**



**HASIL**

| Parameter          | Titik pengambilan |        |
|--------------------|-------------------|--------|
|                    | Inlet             | Outlet |
| 1 COD              | 233,1             | 23,99  |
| 2 BOD <sub>5</sub> | 74,27             | 4,51   |
| 3 NH <sub>3</sub>  | 0,3722            | 0,3146 |
| 4 PH               | 7,2               | 6,79   |
| 5 TSS              | 156               | 14     |
| 6 Minyak Lemak     | 2                 | 1,25   |
| 7 Colliform        | 300               | 300    |

**ANALISA PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA INSTALASI WWTP PT**

**WIDODO MAKMUR UNGGAS, TBK WONOGIRI**



- Pengumpulan air limbah dari berbagai kegiatan pemotongan ayam
- Penyaringan dengan ukuran 0,75 mm.
- Pengendapan pertama pada *balancing tank*
- Pemisahan lumpur dan air pada pengendapan pertama
- Pemberian bakteri pada Rumah Bakteri
- Aerasi pada kolam Aerasi
- Pelepasan gas reaktif pada *Degassing tank*
- Pengendapan kedua pada *clarifier brigde tank*
- Pemrosesan lumpur pada *sludge mixer* yang kemudian di press pada *beltpress* menjadi pupuk
- Mengalirkan air limbah yang telah diolah ke drainase

**ANALISA DATA EFEKTIFITAS PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PADA INSTALASI WWTP RPA PT WIDODO MAKMUR UNGGAS WONOGIRI**

Rumus Efektifitas

$$Ef = \frac{X_{in} - X_{out}}{X_{in}} \times 100\%$$

Rumus Standar Efektifitas

$$SE = \frac{X_{in} - NBM}{X_{in}} \times 100\%$$

| Parameter          | Titik pengambilan |        | Baku Mutu kadar max(mg/l) | Efektifitas | Standar Efektifitas |
|--------------------|-------------------|--------|---------------------------|-------------|---------------------|
|                    | Inlet             | Outlet |                           |             |                     |
| 1 COD              | 233,1             | 23,99  | 300                       | 90%         | -14%                |
| 2 BOD <sub>5</sub> | 74,27             | 4,51   | 100                       | 94%         | -35%                |
| 3 NH <sub>3</sub>  | 0,3722            | 0,3146 | 25                        | 15%         | -6617%              |
| 4 PH               | 7,2               | 6,79   | 8 - 9                     | 6%          | 0%                  |
| 5 TSS              | 156               | 14     | 100                       | 91%         | -36%                |
| 6 Minyak Lemak     | 2                 | 1,25   | 15                        | 38%         | -650%               |
| 7 Coliform         | 300               | 300    | 5000                      | 0%          | -1567%              |

Analisa data Efektifitas Pengolahan Limbah Cair pada Instalasi WWTP RPA PT Widodo Makmur Unggas Wonogiri diperoleh Efektifitas lebih dari standar efektifitas yang berarti bahwa Kualitas Air Limbah *Efflunet* sudah memenuhi standar mutu baku Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No 5 Tahun 2012 berdasarkan parameter COD, BOD<sub>5</sub>, NH<sub>3</sub>, PH, TSS, Minyak dan Lemak, Coliform.

### ANALISIS STATISTIK NON PARAMETRIK DENGAN UJI WILCON UNTUK MENGETAHUI ADAKAH PENGARUH INSTALASI WWTP TERHADAP KUALITAS AIR LIMBAH

Hipotesis : ada perbedaan hasil uji parameter air limbah inlet dan outlet, yang artinya ada pengaruh Instalasi WWTP terhadap kualitas air limbah

| Parameter          | Titik pengambilan |        |
|--------------------|-------------------|--------|
|                    | Inlet             | Outlet |
| 1 COD              | 233,1             | 23,99  |
| 2 BOD <sub>5</sub> | 74,27             | 4,51   |
| 3 NH <sub>3</sub>  | 0,3722            | 0,3146 |
| 4 PH               | 7,2               | 6,79   |
| 5 TSS              | 156               | 14     |
| 6 Minyak Lemak     | 2                 | 1,25   |
| 7 Coliform         | 300               | 300    |

#### Wilcoxon Signed Ranks Test

|                |                | N              | Mean Rank | Sum of Ranks |
|----------------|----------------|----------------|-----------|--------------|
| Outlet - Inlet | Negative Ranks | 6 <sup>a</sup> | 3,50      | 21,00        |
|                | Positive Ranks | 0 <sup>b</sup> | ,00       | ,00          |
| Ties           |                | 1 <sup>c</sup> |           |              |
| Total          |                | 7              |           |              |

- a. Outlet > Inlet
- b. Outlet < Inlet
- c. Outlet = Inlet

| Test Statistics <sup>a</sup> |                     |
|------------------------------|---------------------|
|                              | Outlet - Inlet      |
| Z                            | -2,201 <sup>b</sup> |
| Asymp. Sig. (2-tailed)       | ,028                |

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on positive ranks.

Negative Ranks atau selisih (negative) antara hasil uji parameter antara inlet dan outlet. Disini terdapat 6 data negative, yang artinya 6 parameter mengalami penurunan kadar pada air limbah. Rata rata penurunan tersebut sebesar 3,5 sedangkan jumlah rank negative atau Sum of Rank sebesar 21.

Positif Ranks atau selisih (positif) hasil uji parameter antara inlet dan outlet adalah 0, baik itu pada mean rank maupun sum of rank. Nilai 0 ini menunjukkan tidak adanya nilai peningkatan hasil uji parameter inlet ke outlet

Ties adalah kesamaan nilai inlet dan outlet, disini nilai Ties adalah 1, yang

artinya terdapat nilai yang sama antara uji parameter inlet dan outlet.

Dasar pengambilan keputusan :

1. jika nilai Asymp.Sig. < 0,05, maka Hipotesis Diterima
2. jika nilai Asymp.Sig. > 0,05, maka Hipotesis ditolak

Pengambilan Keputusan

Berdasarkan output “ Uji Parameter Air Limbah”, diketahui Asymp.Sig bernilai 0,028. Karena nilai  $0,028 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa “ Hipotesis diterima”. Artinya ada perbedaan hasil uji parameter inlet dan outlet, sehingga dapat disimpulkan bahwa “ ada pengaruh Instalasi WWTP terhadap kualitas air limbah”.Analisa Statistic Non Parametic dengan Uji Wilcon mengetahui adakah pengaruh Instalasi WWTP terhadap kualitas air limbah.

## KESIMPULAN

1. Proses pengolahan air limbah pada RPA PT Widodo Makmur Wonogiri meliputi
  - a. Pengumpulan air limbah dari berbagai kegiatan pemotongan ayam
  - b. penyaringan dengan ukuran 0,75 mm.
  - c. pengendapan pertama pada *balancing tank*

- d. Pemisahan lumpur dan air pada pengendapan pertama
  - e. Pemberian bakteri pada Rumah Bakteri
  - f. Aerasi pada kolam Aerasi
  - g. Pelepasan gas reaktif pada *Degassing tank*
  - h. Pengendapan kedua pada *clarifier brigde tank*
  - i. Pemrosesan lumpur pada *slugde mixer* yang kemudian di press pada *beltpress* menjadi pupuk
  - j. Mengalirkan air limbah yang telah diolah ke drainase
2. Kualitas Air Limbah *Efflunet* sudah memenuhi standar mutu baku Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No 5 Tahun 2012. Pengambilan sampel dilakukan di lapangan kemudian dilakukan pengujian parameter air limbah dan memperoleh hasil: efektifitas COD sebesar 90% lebih besar atau sama dengan standar efektifitas sebesar 14%

efektifitas BOD sebesar 94% lebih besar atau sama dengan standar efektifitas sebesar -35%

efektifitas TSS sebesar 91% lebih besar atau sama dengan standar efektifitas sebesar 36%

efektifitas Minyak dan Lemak sebesar 38% lebih besar atau sama dengan standar efektifitas sebesar -650%

efektifitas Coliform sebesar 0% lebih besar atau sama dengan standar efektifitas sebesar -1567%

efektifitas PH sebesar 0% lebih besar atau sama dengan standar efektifitas sebesar 0%

efektifitas NH<sub>3</sub>-N sebesar 15% lebih besar atau sama dengan standar efektifitas sebesar -6617%

3. Terdapat pengaruh Instalasi WWTP terhadap kualitas air limbah.

## SARAN

1. Melakukan pengujian parameter kualitas air limbah setiap bulan

untuk memantau kualitas *Effluent* air limbah.

2. Membuat perencanaan penambahan tank-tank pengolahan air limbah jika ingin memperbesar kapasitas produksi

## DAFTAR PUSTAKA

George,T., Franklin, L.B. 1991. *Wastewater Engineering Treatment and Reuse*, 4th Edition. Mc Graw Hill. Singapore.

Hadi, Anwar.2015. *Pengambilan Sampel Lingkungan*. Jakarta: Erlangga.

IWE. 2019. *Process Flow Diagram Wastewater Treatment Plant*. Selangor.

Kadir. 2015. “*Statistika Terapan: Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*”. Jakarta: Rajawali.

Kementerian Pekerjaan Umum. 1996. *Kriteria Perencanaan Kebutuhan Air Bersih*. Direktorat Jenderal Cipta Karya : Jakarta



Pemerintah Daerah Kota Surakarta.

1999. *Peraturan Daerah Kota Surakarta Nomor 3 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Cair*. Surakarta.

Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.

2012. *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah*. Semarang.

Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.