

## DAFTAR PUSTAKA

- Ade Ryane, Wiharyanto Oktiawan, Abdul Syakur. 2014. Penggunaan Teknologi Plasma Dalam Mengurangi Kandungan Bod dan Warna Pada Limbah Cair Industri Minuman Ringan. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Universitas Diponegoro.
- Adibroto, T. (1997). *Teknologi Pengolahan Limbah Tahu Tempe dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob*. Kelompok Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair. BPPT. Jakarta Pusat.
- Adhitya Sukma.W, Bayu Seno A.N, Siti Nurjannah dan Abdul Syakur. 2013. Peningkatan Kualitas Air Pantai Menjadi Air Bersih Dengan Penerapan Teknologi *Plasma Non-Thermal* dan *Multi-Step Filter*. *Jurnal DIPA IPTEKS* Vol. 1 No. 1. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Purwadi. Agus, Isyuniarto dan Widdi Usada. 2008. Pengaruh Ozon (O<sub>3</sub>) Hasil Lucutan Plasma Dan Fotokatalis Titanium Dioksida (TiO<sub>2</sub>) Tipe Anatas Terhadap Degradasi Fenol. Yogyakarta. *Jurnal GARENDRA* Vol XI No. 1. Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan.
- Ali Khamdi dan Siti Aminah. 2012. Peranan Plasma Lucutan Pijar Korona Terhadap Penurunan Total Bakteri Susu Segar. *Jurnal Pangan dan Gizi* Vol. 03 No. 05 Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Amril. Hendro. *Teknologi Plasma untuk Pengolahan Air*. 2015. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung
- Anwari, dkk. 2011. Studi Penurunan Kadar BOD, COD, TSS dan pH Limbah Pabrik Tahu Menggunakan Metode Aerasi Bertingkat. *Jurnal Prestasi*, Volume 1 Nomor 1, ISSN 2089-9122. Unlam. Kalimantan Selatan.
- Ariadi Hazmi, Reni Desmiarti, Eka Putra Waldi, Arief Hadiwibowo dan Darwison. 2012. Penghilangan Mikroorganisme dalam Air Minum dengan *Dielectric Barrier Discharge*. Padang. *Jurnal Rekayasa ElektriKa* Vol. 10 No. 1. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas Kampus LImau Manis.
- Azzuro, E. Matiddi, M., Fanelli, E., Guidetti, P., La Mesa, G., Scarpato, A., Axiak, V. (2010). *Sewage Pollution Impact on Mediterranean Rocky-Reef Fish Assemblages*. *Marine Environmental Research*, 69(5), 390-397.
- Barus Ternala Alexander, 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality In Ponds For Aquaculture*. Birmingham Publishing Co. Alabama. 482 p.

- Darma A. 2015. Pengaruh Laju Alir Umpan Serta Waktu Tinggal dalam Pemanfaatan Air Limbah Industri Tahu Menjadi Biogas Melalui Fermentasi Anaerob dengan Sistem Batch. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Debby Bella Saphira, Abdul Syakur dan Purwono. 2017. Pemanfaatan Kitosan dan Teknologi Plasma Untuk Penyisihan COD, TSS, dan Warna Pada Limbah Cair Industri *Paper & Packaging*. Semarang. Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan, Vol. 14 No.2. Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Della Handayani, Idral Amri dan Syamsu Herman. 2020. Pengaruh Laju Alir dan Tegangan Pada Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode Reaktor Elektrik Kontinu. Riau. Jom FTEKNIK Vol. 7. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau.
- Dias, Yunita Nurmaliakasih, Abdul Syakur dan Badrus Zaman. 2017. Penyisihan COD dan BOD Limbah Cair Industri Karet Dengan Sistem *Horizontal Roughing Filtration (HRF)* Dan *Plasma Dielectric Barrier Discharge (DBD)*. Jurnal Teknik Lingkungan Vol. 6 No. 1. Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Dinata, M.A., S.I.H. Saputra, F.F. Fadhil, E. Afiyani, A. Fatoni, & S.S. Rahayu. 2014. BIMA “Biogas Mandiri” Hasil Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan Digester Anaerob Tipe Fixe Dome untuk Terciptanya Energi Pedesaan Adiwerna, Tegal. Jurnal Rekayasa Mesin. 10(2): 68-73.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu.
- Effendi Hefni, 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Farida Elita Dame Pardede, 2019. Efisiensi *Removal* Kadar Fosfat Total, TSS, *Total Coliform* Dan COD Dalam Pengolahan Daur Ulang Efluen IPAL Domestic Menggunakan Teknologi Plasma. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur.
- Herlambang, A. (2002). Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan (BPPT) dan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Samarinda. Samarinda.
- Holt. J.G., et al. 2004. *Bergey's Manual Determinative Bacteriology*. Baltimore: Williamn and Wilkins Baltimore.
- Irtandi Angriawan. 2011. Pengaruh Tegangan Listrik dan Konsentrasi Terhadap Efektivitas Elektrolisis Plasma pada Larutan Elektrolit KOH-Metanol. Depok.. *Skripsi*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Jintang Zheng Bo Jiang, Mingbo Wu Shi Qiu, Qinhui Zhang and Qinzhong Xue Zifeng Yan. 2015. *Review On Electrical Discharge Plasma Technology For Wastewater Remediation*.Shandong. China. *Chemical Engineering Journal*

236. State Key Laboratory of Heavy Oil Processing, China University of Petroleum.
- Kusumandari, Teguh Endah Saraswati dan Nor Shalina Saputri. 2019. Lucutan Plasma Pijar Korona dengan Variasi Tegangan untuk Degradasi Metilen Biru. Surakarta. *Indonesian Journal of Applied Physics* Vol. 9 No. 1. Program Studi Fisika Fakultas Mipa Universitas Sebelas Maret.
- Kaswinarni, F. (2007). Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang, Sederhana Kendal dan Gagak Sipat Boyolali. Semarang: Program Pascasarjana. Undip.
- Larue, O. dan Vorobiev, E. 2003. Flocs Size Estimation In Iron Induced Electrocoagulation And Coagulation Using Sedimentation Data. *International Journal of Mineral Processing* 71, 1 – 15.
- Ligy Philip and Narasamma Niptala. 2019. *Electrocoagulation-Floatation Assisted Pulsed Power Plasma Technology For The Complete Mineralization Of Potentially Toxic Dyes And Real Textile Wastewater*. Chennai. India. Environmental and Water Resources Engineering Division, Department of Civil Engineering.
- Lumaela, A.K. Pemodelan *Chemical Oxygen Demand (COD)* Sungai di Surabaya dengan metode *Mixed Geographically Weighted Regression*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2
- Maulana. Risky. 2021. Penerapan Teknologi Membran untuk Mengolah Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Teknik ITS*. Departemen Teknik Lingkungan.
- Mays, L.W. (1996). *Water resources handbook*. McGraw-Hill. New York. p: 827
- Metcalf & Eddy, 1991, *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse, Third Edition*, McGraw-Hill, New York.
- Metcalf dan Eddy, 2003. *Wastewater Engineering : Treatment, Disposal, and Reuse*. Mc Graw Hill Book Co. Singapore.
- Nohong. 2010. Pemanfaatan Limbah Tahu Sebagai Bahan Penyerap Logam Krom, Kadmiun dan Besi Dalam Air Lindi TPA. *Jurnal Pembelajaran Sains*. Vol. 6, No. 2: 257-269. Kendari: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Haluoleo Kendari.
- Parade Nadaek, Fri Muryadi dan David Andrio. 2020. Implementasi Plasma Tegangan Tinggi Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Minyak Sawit. Riau. *Jom FTEKNIK* Vol. 7 Edisi 2. Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

- Pradana, T.D., Suharno, dan Apriansyah. 2018. *Tofu Liquid Waste Processing System Using Aeration and Filtrasi To Lower Levels Of TSS And BOD*. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, JVK Vol.4 (2) : 56-62.
- Pramita, A., & Sari, E. D. P. (2019). Penurunan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan TSS (*Total Suspended Solids*) Pada sanPengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Proses Anaerobik Biofilter; *Journal of Research and Technology*, 5(1), 21-29.
- Rizki, Nevya. *Penurunan Konsentrasi Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Tahu Dengan Teknologi Kolam (Pond) - Biofilm Menggunakan Media Biofilter Jaring Ikan Dan Bioball*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang
- Saraswati, Ajeng Febrina. 2015. *Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Bahan Amelioran Tanah Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisin (Brassica Juncea L)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subekti, S. 2011. *Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. *Jurnal Ilmiah*. 1(2): 61-67.
- Sugiharto. 2008. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Susanto, Ricky. 2008. *Optimasi Koagulasi-Flokulasi dan Analisis Kualitas Air pada Industri Semen*. Jakarta: Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Tuhu Agung R dan Hanry Sutan Winata. *Pengolahan Limbah Air Tahu dengan Menggunakan Teknologi Plasma*. Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Wardhani. Eka, Mila Dirgawati dan Karina Putri Valyana. *Penerapan Metode Elektrokoagulas Dalam Pengolahan Air Limbah Industri Penyamakan Kulit*. 2012. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Itenas Bandung
- Yuliatrri, Ariadi Hazmi dan Reni Desmiarti. 2013. *Aplikasi Plasma Dengan Metode Dielectric Barrier Discharge (DBD) Untuk Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit*. *Jurnal Teknik Elektro* Vol. 2 No. 2. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- Zhang, Chunglon. 2007. *Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis*. University of Houston-Clear Lake.

# LAMPIRAN

### *Lampiran 1. Pengujian Parameter pH*

Pengujian menggunakan parameter pH mengacu pada SNI 6989.11:2019 Tentang Air dan air limbah-Bagian 11 : Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH meter. Dengan langkah analisa pengujian sebagai berikut :

1. Kalibrasi pH meter
  - a. Bilas elektroda dengan akuades terlebih dahulu.
  - b. Lakukan kalibrasi alat pH meter dengan larutan penyangga sesuai instruksi kerja alat setiap kali akan melakukan pengukuran.
2. Pengukuran Contoh Uji
  - a. Keringkan elektroda dengan kertas tisu;
  - b. Bilas elektroda dengan air suling (akuades);
  - c. Bilas elektroda dengan contoh uji; dan
  - d. Celupkan elektroda ke dalam contoh uji sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap.
  - e. Catat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari pH meter

## *Lampiran 2. Pengujian Parameter TSS*

Pengujian menggunakan parameter TSS mengacu pada SNI 6989.3:2019 Tentang Air dan air limbah- Bagian 3: cara uji padatan tersuspensi total (total suspended solid/TSS) secara gravimetri. Metode ini menggunakan media menyaring dengan ukuran porositas 0,7  $\mu\text{m}$  hingga 1,5  $\mu\text{m}$  yang akan menahan padatan pada contoh uji. Dengan menggunakan kertas saring microglass Whatman GF/C ukuran 47 mm. Dengan langkah analisa pengujian sebagai berikut :

1. Persiapan media penyaring
  - a. Letakkan kerta saring pada peralatan penyaring. Pasang sistem vakum, hidupkan pompa vakum kemudian bilas kerta saring dengan akuades 20 mL. Lanjutkan pengisapan hingga tiris, matikan pompa vakum;
  - b. Pindahkan kertas saring ke dalam cawan petri menggunakan pinset.
  - c. Keringkan cawan petri yang berisi kertas saring dalam oven selama 1 jam;
  - d. Dinginkan cawan petri dan kertas saring dalam desikator; dan
  - e. Timbang cawan petri bersama kertas saring sehingga diperoleh berat tetap ( $W_0$ ).
2. Penyaringan larutan
  - b. Basahi kertas saring dengan sedikit air bebas mineral;
  - c. Aduk contoh uji hingga diperoleh contoh uji yang homogen;
  - d. Ambil contoh uji 10 mL dan masukkan ke dalam peralatan penyaring. Nyalakan sistem vakum;
  - e. Bilas media penyaring 3 kali dengan masing-masing 10 mL air bebas mineral, lanjutkan penyaringan dengan sistem vakum hingga tiris;
  - f. Pindahkan kertas saring secara hati-hati dari peralatan penyaring menggunakan pinset ke cawan petri.
  - g. Keringkan cawan petri yang berisi kertas saring dalam oven selama 1 jam pada kisaran suhu 103 ° - 105 °C;
  - h. Dinginkan cawan petri dan kertas saring dalam desikator; dan
  - i. Timbang cawan petri berisi kertas saring sehingga diperoleh berat tetap ( $W_1$ ).

### 3. Perhitungan

$$TSS(mg/L) = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{v}$$

Keterangan :

$W_0$  = berat kertas saring kosong (mg)

$W_1$  = berat hasil penimbangan (mg)

$V$  = volume larutan contoh uji (mL)



### *Lampiran 3. Pengujian Parameter COD*

Pengujian menggunakan parameter COD mengacu pada SNI 06-6989.15-2005 Tentang Air dan air limbah-Bagian 15 : cara uji kebutuhan oksigen kimiawi (KOK) refluks terbuka dengan refluks terbuka secara titrimetri. Dengan langkah analisa pengujian sebagai berikut :

1. Memindahkan 10 ml sampel air ke dalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 0,2 g serbuk HgSO<sub>4</sub> dan beberapa batu didih.
3. Menambahkan 5 ml K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,25 N.
4. Menambahkan dengan hati-hati 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat kemudian didinginkan dalam air pendingin.
5. Menghubungkan dengan pendingin Liebig dan didihkan di atas hot plate selama 2 jam.
6. Mendinginkan dan mencuci bagian dalam dari pendingin dengan air suling hingga sampel air menjadi lebih kurang 70 mL.
7. Mendinginkan sampai temperatur kamar, menambahkan indikator ferroin 2 sampai dengan 3 tetes, melakukan titrasi dengan larutan FAS 0,1 N sampai warna merah kecokelatan, mencatat kebutuhan larutan FAS.
8. Melakukan Langkah 1 sampai dengan 7 terhadap air suling sebagai blanko. Mencatat kebutuhan larutan FAS.
9. Perhitungan :

$$\text{COD(mg / L)} = \frac{(A - B) \times 8000 \times N}{V}$$

Keterangan :

A = volume larutan FAS untuk blanko (mL)

B = volume larutan FAS untuk larutan uji (mL)

N = normalitas FAS (N)

V = volume larutan contoh uji (mL)

#### Lampiran 4. Pengujian Parameter BOD

Pengujian menggunakan parameter BOD mengacu pada SNI 6989.72-2009 Bagian 72 Tentang Cara uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (Biochemical Oxygen Demand). Dengan langkah analisa pengujian sebagai berikut :

1. Memindahkan sampel air ke dalam tabung erlenmeyer untuk dilakukan aerasi agar sampel jenuh oksigen.
2. Memindahkan sampel air yang jenuh oksigen ke dalam botol winkler sampai meluap (jangan sampai terjadi gelembung udara), tutup kembali. Untuk penentuan DO5 dilakukan penyimpanan selama 5 hari terlebih dahulu. Sedangkan DO0 langsung dilakukan metode titrasi.
3. Menambahkan 1 mL larutan MnSO<sub>4</sub> dan 1 mL NaOH-KI. Penambahan reagen-reagen ini juga dengan memasukkan pipet di bawah permukaan botol. Menutup dengan hati-hati dan mengaduk dengan membolak-balik ± 20 kali. Membiarkan beberapa saat hingga endapan kecokelatan terbentuk sempurna.
4. Menambahkan 1 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dengan hati-hati dan menutup kemudian menghomogenkan dengan cara yang sama hingga semua endapan larut sempurna.
5. Mengambil 50 mL air dari botol winkler dan memindahkannya ke dalam erlenmeyer.
6. Menambahkan 5–8 tetes indikator amilum hingga terbentuk warna biru.
7. Melakukan titrasi dengan Natrium Tiosulfat 0,025 N hingga warna biru tepat menghilang.
8. Perhitungan :

$$Do (mg/L) = \frac{V \times N \times 8000 \times F}{50}$$

$$BOD (ppm) = (DO0 - DO5) \times fp$$

Keterangan :

V = ml larutan baku Natrium Tiosulfat yang digunakan

N = normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (N)

F = faktor  $\left(\frac{V_{winkler}}{V_{winkler}-2}\right)$

DO0 = DO 0 hari

DO5= DO 5 hari

Fp = faktor pengenceran

*Lampiran 5. Karakteristik Awal Limbah Cair*

Pengambilan Sampel	pH	TSS	COD	BOD
I	3.3	792	4260	2130
II	3.2	767	4210	2105
III	3.1	810	4240	2110
<b>Rata-rata</b>	<b>3.2</b>	<b>790</b>	<b>4237</b>	<b>2115</b>

Lampiran 6. Data hasil penelitian



**LABORATORIUM KUALITAS AIR**  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN  
 Lantai 3 Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
 Jln. Poros Malino KM.6, Bonto Marannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan



Berdasarkan hasil pengujian air yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Departmen Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin, dilampirkan hasil pengujian sebagai berikut:

Pengambilan Sampel  
 Hari/Tanggal : Rabu, 8 Juni 2022  
 Pengambilan Sampel  
 Hari/Tanggal  
 Pengujian : Rabu, 8 Juni 2022 – Rabu, 15 Juni 2022

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Sebelum Pengenceran	Setelah Pengenceran	Baku Mutu Air Limbah*	Ket**
<b>Karakteristik Air Limbah Industri Tahu</b>							
1	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	Gravimetri	790	380	200	Tidak Memenuhi
2	BOD	mg/L	Yodometri	2115	309,37	150	Tidak Memenuhi
3	COD	mg/L	Titrimetri	4273	624	300	Tidak Memenuhi
4	pH	-	pH Meter	3,2	4,53	6-9	Tidak Memenuhi

\*Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

\*\* M – Memenuhi; TM – Tidak Memenuhi.

Mengetahui,  
 Laboran Laboratorium Kualitas Air  
 Departemen Teknik Lingkungan



Syarifuddin, S.T.  
 NIP. 19600730 198903 1 0003

Praktikan Laboratorium Kualitas Air  
 Departemen Teknik Lingkungan

Amanuddin Fajar Fisu  
 Nim : D121 16 516



**LABORATORIUM KUALITAS AIR**  
 DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Lantai 3 Gedung Sipl Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
 Jln. Poros Malino KM.6, Bonto Marannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan



Berdasarkan hasil pengujian air yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Departemen Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin, oleh :

Nama Praktikan : Amanuddin Fajar Fisu  
 Lokasi Sampel : Pabrik Tahu Kelurahan Bontomanai, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.  
 Hari, Tanggal Sampel : Rabu, 8 Juni 2022  
 Hari, Tanggal Analisis : Rabu, 8 Juni 2022 – 15 Juni 2022  
 Maka dilampirkan hasil pengujian terhadap sampel air sebagai berikut :

**A. Parameter Power of Hydrogen (SNI 06-6989.11-2004)**

Variasi	Nilai pH			Rata-Rata	Nilai pH			Rata-rata	Baku Mutu*	Ket**
	I	II	III		I	II	III			
V1T1m1	4.7	4.4	4.5	4.53	5.5	5.3	5.4	5.40	6-9	TM
V1T2m1	4.7	4.4	4.5	4.53	6.2	5.8	6.0	6.00		M
V1T3m1	4.7	4.4	4.5	4.53	6.6	6.4	6.5	6.50		M
V1T1m2	4.7	4.4	4.5	4.53	5.1	4.9	5.0	5.00		TM
V1T2m2	4.7	4.4	4.5	4.53	5.6	5.5	5.5	5.53		TM
V1T3m2	4.7	4.4	4.5	4.53	6.2	6.0	6.1	6.10		M
V2T1m1	4.7	4.4	4.5	4.53	5.7	5.4	5.4	5.50		TM
V2T2m1	4.7	4.4	4.5	4.53	6.3	6.0	6.1	6.13		M
V2T3m1	4.7	4.4	4.5	4.53	6.8	6.5	6.7	6.67		M
V2T1m2	4.7	4.4	4.5	4.53	5.6	5.3	5.3	5.40		TM
V2T2m2	4.7	4.4	4.5	4.53	6.1	6.0	6.0	6.03		M
V2T3m2	4.7	4.4	4.5	4.53	6.7	6.5	6.6	6.60		M

\* Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.


\*\* M – Memenuhi; TM – Tidak Memenuhi.

Mengetahui,  
 Laboran Laboratorium Kualitas Air  
 Departemen Teknik Lingkungan



Syarifuddin, S.T.  
 NIP. 1960073019890310003

Praktikan Laboratorium Kualitas Air  
 Departemen Teknik Lingkungan



Amanuddin Fajar Fisu  
 Nim : D121 16 516



**D. Parameter Biological Oxygen Demand (SNI 6989.72: 2009)**

Variasi	Konsentrasi (mg/L)			Rata-rata	Baku Mutu (mg/L)*	Ket**
	I	II	III			
VIT1m1	284.80	188.28	232.09	235.06	150	TM
VIT2m1	183.16	183.12	202.86	189.71		TM
VIT3m1	161.25	121.76	97.59	126.87		M
VIT1m2	244.04	264.34	243.60	250.66		TM
VIT2m2	219.75	183.24	171.53	191.51		TM
VIT3m2	102.01	223.79	122.25	149.35		M
V2T1m1	101.43	142.40	182.82	142.21		M
V2T2m1	141.71	101.65	97.57	113.64		M
V2T3m1	65.16	101.65	48.76	71.85		M
V2T1m2	134.08	182.79	162.49	159.79		TM
V2T2m2	102.35	61.77	121.97	95.36		M
V2T3m2	101.64	81.94	41.14	74.91		M

\* Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

\*\* M – Memenuhi; TM – Tidak Memenuhi

Demikian pelaporan hasil pengujian sampel untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
 Laboran Laboratorium Kualitas Air  
 Departemen Teknik Lingkungan

Syarifuddin, S.T.  
 NIP.: 19600730-198903 1 0003

Praktikan Laboratorium Kualitas Air  
 Departemen Teknik Lingkungan

Amanuddin Fajar Fisru  
 Nim : D121 16 516



**LABORATORIUM KUALITAS AIR**  
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN  
Lantai 3 Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Jln. Peres Malino KM 6, Bonto Marannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan



**C. Parameter Chemical Oxygen Demand (SNI 06-6989.15-2005)**

Variasi	Konsentrasi (mg/L)			Rata-rata	Baku Mutu (mg/L)*	Ket**
	I	II	III			
V1T1m1	416	408	424	416	300	TM
V1T2m1	360	352	344	352		TM
V1T3m1	288	288	280	285		M
V1T1m2	400	496	392	429		TM
V1T2m2	368	376	368	371		TM
V1T3m2	304	288	296	296		M
V2T1m1	224	232	216	224		M
V2T2m1	168	160	166	165		M
V2T3m1	96	112	104	104		M
V2T1m2	256	248	250	251		M
V2T2m2	184	200	176	187		M
V2T3m2	140	136	128	135		M

\* Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

\*\* M – Memenuhi; TM – Tidak Memenuhi

Mengetahui,  
Laboran Laboratorium Kualitas Air  
Departemen Teknik Lingkungan



Syarifuddin, S.T.  
NIP. 19600730 198903 1 0003

Praktikan Laboratorium Kualitas Air  
Departemen Teknik Lingkungan

Amanuddin Fajar Fisu  
Nim : D121 16 516





**LABORATORIUM KUALITAS AIR**  
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN  
Lantai 3 Gedung Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Jln. Peros Malino KM.6, Bonto Marannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan



**B. Parameter Total Suspended Solid (SNI 6989.3:2019)**

Variasi	Konsentrasi (mg/L)			Rata-rata	Baku Mutu (mg/L)*	Ket**
	I	II	III			
V1T1m1	310	260	300	290.00	200	TM
V1T2m1	200	180	200	193.33		M
V1T3m1	100	130	120	116.67		M
V1T1m2	310	340	300	316.67		TM
V1T2m2	220	230	230	226.67		TM
V1T3m2	190	170	150	170.00		M
V2T1m1	180	200	160	180.00		M
V2T2m1	110	120	90	106.67		M
V2T3m1	70	80	70	73.33		M
V2T1m2	190	200	200	196.67		M
V2T2m2	90	120	140	116.67		M
V2T3m2	120	80	80	93.33		M

\* Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

\*\* M – Memenuhi; TM – Tidak Memenuhi

Mengetahui,  
Laboran Laboratorium Kualitas Air  
Departemen Teknik Lingkungan

Syarifuddin, S.T.  
NIP. 1960073019890310003

Praktikan Laboratorium Kualitas Air  
Departemen Teknik Lingkungan

Amanuddin Fajar Fisu  
Nim : D121 16 516

*Lampiran 7. Hasil analisa regresi*

REGRESSION

/MISSING LISTWISE

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)

/NOORIGIN

/DEPENDENT Y1\_Ph

/METHOD=ENTER X1\_Tegangan X2\_Waktu X3\_Vol

/RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).

## Regression

### Notes

Output Created		15-JUN-2022 09:09:46
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	39
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.

Syntax		REGRESSION  /MISSING LISTWISE  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  /NOORIGIN  /DEPENDENT Y1_Ph  /METHOD=ENTER X1_Tegangan X2_Waktu X3_Vol  /RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).
Resources	Processor Time	00:00:02.32
	Elapsed Time	00:00:02.00
	Memory Required	3600 bytes
	Additional Memory Required for Residual Plots	264 bytes

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X3_Vol, X2_Waktu, X1_Tegangan <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: Y1\_Ph

b. All requested variables entered.

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.969 <sup>a</sup>	.938	.933	.16341

a. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

b. Dependent Variable: Y1\_Ph

### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14.225	3	4.742	177.578	.000 <sup>b</sup>
	Residual	.935	35	.027		
	Total	15.160	38			

a. Dependent Variable: Y1\_Ph

b. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.451	.090		49.694	.000
	X1_Tegangan	5.563E-5	.000	.368	6.381	.000
	X2_Waktu	.009	.001	.837	16.917	.000

X3_Vol	-0.001	.000	-0.298	-5.664	.000
--------	--------	------	--------	--------	------

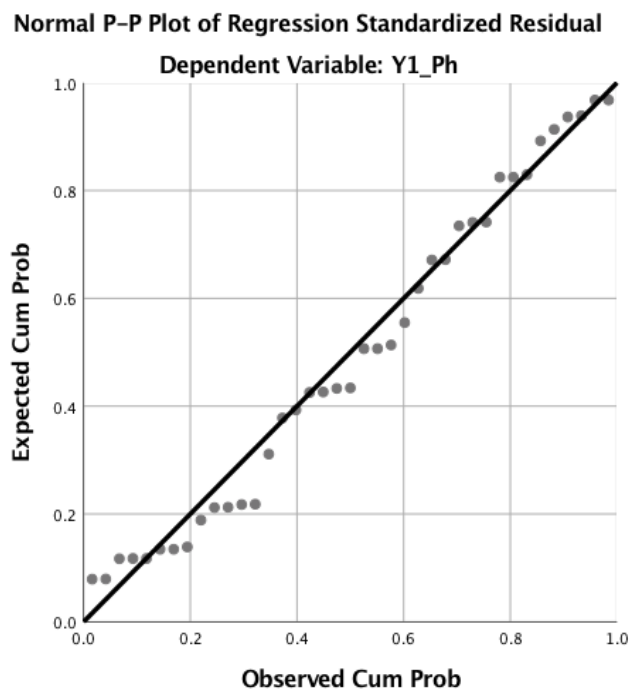
a. Dependent Variable: Y1\_Ph

### Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	4.4507	6.6945	5.8000	.61184	39
Residual	-.23074	.30272	.00000	.15683	39
Std. Predicted Value	-2.205	1.462	.000	1.000	39
Std. Residual	-1.412	1.853	.000	.960	39

a. Dependent Variable: Y1\_Ph

## Charts



## REGRESSION

/MISSING LISTWISE

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)

/NOORIGIN

/DEPENDENT Y2\_TSS

/METHOD=ENTER X1\_Tegangan X2\_Waktu X3\_Vol

/RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).

## Regression

### Notes

Output Created	15-JUN-2022 09:10:15	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	39
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.

Syntax		REGRESSION /MISSING LISTWISE /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) /NOORIGIN /DEPENDENT Y2_TSS /METHOD=ENTER X1_Tegangan X2_Waktu X3_Vol /RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).
Resources	Processor Time	00:00:00.28
	Elapsed Time	00:00:01.00
	Memory Required	3600 bytes
	Additional Memory Required for Residual Plots	264 bytes

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X3_Vol, X2_Waktu, X1_Tegangan <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: Y2\_TSS

b. All requested variables entered.

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.919 <sup>a</sup>	.844	.831	37.756

a. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

b. Dependent Variable: Y2\_TSS

### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	270203.643	3	90067.881	63.182	.000 <sup>b</sup>
	Residual	49893.793	35	1425.537		
	Total	320097.436	38			

a. Dependent Variable: Y2\_TSS

b. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	411.427	20.694		19.882	.000
	X1_Tegangan	-.013	.002	-.597	-6.514	.000



X2_Waktu	-.959	.125	-.603	-7.660	.000
X3_Vol	.087	.024	.300	3.591	.001

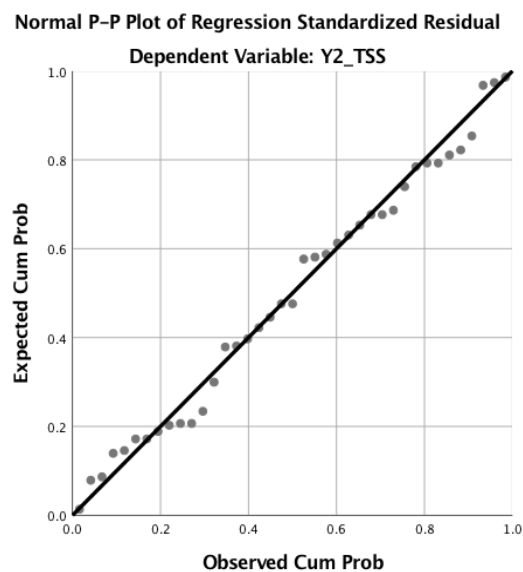
a. Dependent Variable: Y2\_TSS

### Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	72.28	411.43	189.74	84.325	39
Residual	-83.332	83.232	.000	36.235	39
Std. Predicted Value	-1.393	2.629	.000	1.000	39
Std. Residual	-2.207	2.204	.000	.960	39

a. Dependent Variable: Y2\_TSS

## Charts



## REGRESSION

/MISSING LISTWISE

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)

/NOORIGIN

/DEPENDENT Y3\_COD

/METHOD=ENTER X1\_Tegangan X2\_Waktu X3\_Vol

/RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).

## Regression

### Notes

Output Created	15-JUN-2022 09:10:34	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	39
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.

Syntax		REGRESSION /MISSING LISTWISE /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) /NOORIGIN /DEPENDENT Y3_COD /METHOD=ENTER X1_Tegangan X2_Waktu X3_Vol /RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).
Resources	Processor Time	00:00:00.28
	Elapsed Time	00:00:01.00
	Memory Required	3600 bytes
	Additional Memory Required for Residual Plots	264 bytes

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X3_Vol, X2_Waktu, X1_Tegangan <sup>b</sup>	.	Enter

- a. Dependent Variable: Y3\_COD
- b. All requested variables entered.

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.919 <sup>a</sup>	.844	.831	57.942

- a. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan
- b. Dependent Variable: Y3\_COD

### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	635800.109	3	211933.370	63.127	.000 <sup>b</sup>
	Residual	117503.481	35	3357.242		
	Total	753303.590	38			

- a. Dependent Variable: Y3\_COD
- b. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

### Coefficients<sup>a</sup>

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		

1	(Constant)	685.136	31.757		21.574	.000
	X1_Tegangan	-.028	.003	-.826	-9.004	.000
	X2_Waktu	-.805	.192	-.330	-4.188	.000
	X3_Vol	.105	.037	.235	2.817	.008

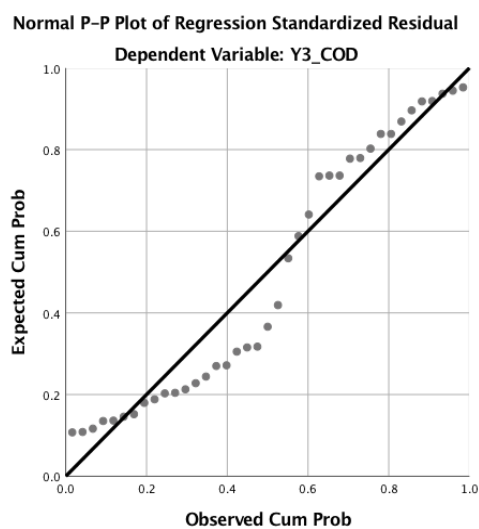
a. Dependent Variable: Y3\_COD

### Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	147.24	685.14	295.90	129.351	39
Residual	-71.883	96.662	.000	55.608	39
Std. Predicted Value	-1.149	3.009	.000	1.000	39
Std. Residual	-1.241	1.668	.000	.960	39

a. Dependent Variable: Y3\_COD

## Charts



## REGRESSION

/MISSING LISTWISE

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)

/NOORIGIN

/DEPENDENT Y3\_COD

/METHOD=ENTER X1\_Tegangan X2\_Waktu X3\_Vol

/RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).

## Regression

### Notes

Output Created	03-JUL-2022 16:52:59	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	39
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.

Syntax		REGRESSION  /MISSING LISTWISE  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  /NOORIGIN  /DEPENDENT Y3_COD  /METHOD=ENTER X1_Tegangan X2_Waktu X3_Vol  /RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).
Resources	Processor Time	00:00:02.21
	Elapsed Time	00:00:02.00
	Memory Required	3520 bytes
	Additional Memory Required for Residual Plots	264 bytes

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X3_Vol, X2_Waktu, X1_Tegangan <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: Y3\_COD

b. All requested variables entered.

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.919 <sup>a</sup>	.844	.831	57.942

a. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

b. Dependent Variable: Y3\_COD

### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	635800.109	3	211933.370	63.127	.000 <sup>b</sup>
	Residual	117503.481	35	3357.242		
	Total	753303.590	38			

a. Dependent Variable: Y3\_COD

b. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	685.136	31.757		21.574	.000
	X1_Tegangan	-.028	.003	-.826	-9.004	.000



X2_Waktu	- .805	.192	-.330	-4.188	.000
X3_Vol	.105	.037	.235	2.817	.008

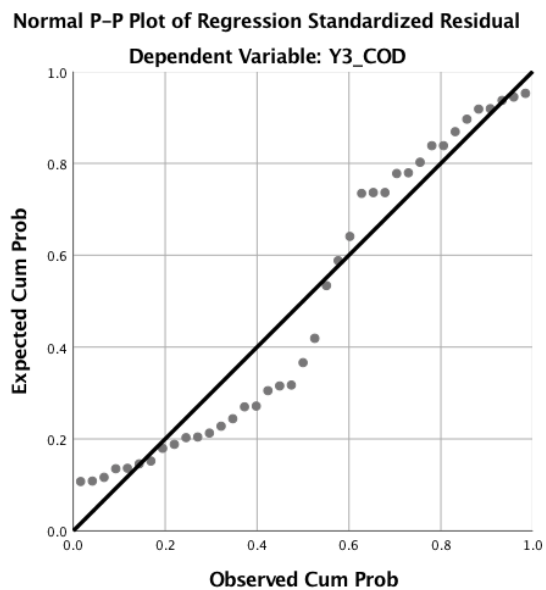
a. Dependent Variable: Y3\_COD

### Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	147.24	685.14	295.90	129.351	39
Residual	-71.883	96.662	.000	55.608	39
Std. Predicted Value	-1.149	3.009	.000	1.000	39
Std. Residual	-1.241	1.668	.000	.960	39

a. Dependent Variable: Y3\_COD

## Charts



## REGRESSION

/MISSING LISTWISE

/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)

/NOORIGIN

/DEPENDENT Y4\_BOD

/METHOD=ENTER X1\_Tegangan X2\_Waktu X3\_Vol

/RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).

## Regression

### Notes

Output Created		03-JUL-2022 16:53:53
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	39
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any variable used.

Syntax		REGRESSION  /MISSING LISTWISE  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  /NOORIGIN  /DEPENDENT Y4_BOD  /METHOD=ENTER X1_Tegangan X2_Waktu X3_Vol  /RESIDUALS NORMPROB(ZRESID).
Resources	Processor Time	00:00:00.26
	Elapsed Time	00:00:01.00
	Memory Required	3520 bytes
	Additional Memory Required for Residual Plots	264 bytes

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X3_Vol, X2_Waktu, X1_Tegangan <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: Y4\_BOD

b. All requested variables entered.

### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.845 <sup>a</sup>	.715	.690	41.43202

a. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

b. Dependent Variable: Y4\_BOD

### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	150577.346	3	50192.449	29.239	.000 <sup>b</sup>
	Residual	60081.428	35	1716.612		
	Total	210658.774	38			

a. Dependent Variable: Y4\_BOD

b. Predictors: (Constant), X3\_Vol, X2\_Waktu, X1\_Tegangan

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	340.229	22.708		14.983	.000
	X1_Tegangan	-.010	.002	-.583	-4.701	.000

X2_Waktu	-.631	.137	-.489	-4.594	.000
X3_Vol	.045	.027	.191	1.691	.100

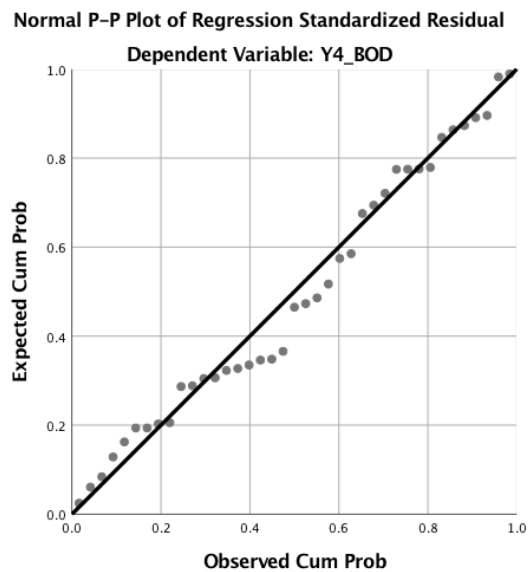
a. Dependent Variable: Y4\_BOD

### Residuals Statistics<sup>a</sup>

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	82.8077	340.2293	162.3303	62.94888	39
Residual	-81.38255	95.06503	.00000	39.76293	39
Std. Predicted Value	-1.263	2.826	.000	1.000	39
Std. Residual	-1.964	2.294	.000	.960	39

a. Dependent Variable: Y4\_BOD

## Charts



*Lampiran 8. Standar Baku Mutu Air Limbah*

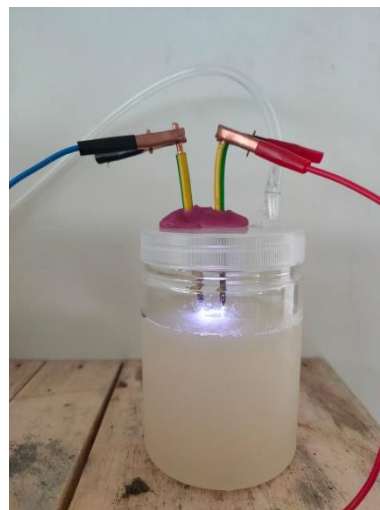
Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai. No 15 Tahun, 2014.

<b>Parameter</b>	<b>Pengolahan Kedelai Tahu</b>	
	<b>Kadar (mg/l)</b>	<b>Beban (kg/ton)</b>
BOD	150	3
COD	300	6
TSS	200	4
pH	-	6 - 9
Kuantitas air limbah paling tinggi (m <sup>3</sup> /ton)		20

*Lampiran 9. Dokumentasi penelitian*



Pengambilan limbah cair industri tahu





Rangkaian alat



Sebelum pengolahan



Setelah pengolahan



Alat pengujian TSS



Pengujian COD





Pengujian COD



Pengujian TSS



Pengujian TSS



Pengujian BOD