

**ANALISIS *CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)* PADA AIR LIMBAH TAHU
DENGAN PENAMBAHAN REAGEN *FENTON***

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

RIKA WAHYUNINGSIH

32191193F

**D-III ANALIS KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS *CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)* PADA AIR LIMBAH TAHU
DENGAN PENAMBAHAN REAGEN *FENTON***

Oleh :

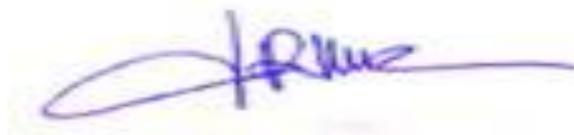
RIKA WAHYUNINGSIH

32191193F

Telah Disetujui Pembimbing

Pada 15 Juni 2022

Pembimbing



Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Karya Tulis Ilmiah

ANALISIS *CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)* PADA AIR LIMBAH TAHU DENGAN PENAMBAHAN REAGEN *FENTON*

Oleh :

RIKA WAHYUNINGSIH

32191193F

Telah Disetujui dan Disahkan oleh Tim Penguji

Pada 22 Juli 2022

Nama

Tanda Tangan

Penguji I : Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc.



Penguji II : Dr. Dra. Peni Pujiastuti, M.Si



Penguji III : Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T.



Mengetahui,

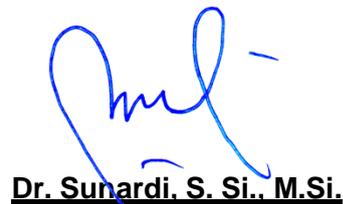
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Setia Budi



Dr. Drs. Suseno, M.Si.

NIS.0119940801104

Ketua Program Studi
D-III Analis Kimia



Dr. Sunardi, S. Si., M.Si.

NIS.01199603011054

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

ANALISIS *CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD)* PADA AIR LIMBAH TAHU DENGAN PENAMBAHAN REAGEN *FENTON*

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Analis Kimia Universitas Setia Budi Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Analis Kimia Universitas Setia Budi maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh .

Surakarta, 22 Juli 2022



Rika Wahyuningsih

NIM.32191193F

LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat, kekuatan, dan kemudahan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
2. Kedua orang tua dan saudara saya yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
3. Bude saya Lindawati Haryanto yang telah membiayai kuliah saya hingga terselesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik, Praktik Kerja Lapangan, dan Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan pembekalan serta arahan dalam menyelesaikan kuliah di Universitas Setia Budi Surakarta.
5. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah Attasya Putri Aji, Mareta Nur Shinta Dewi, Virgian Nur Kharismasari Faradillah, Anggit Tri Suparno Aji, Dita Nova Saputri yang saling mendukung dan memberikan semangat.
6. Teman-teman D-III Analis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi yang telah memberikan semangat.
7. Almamater biru tua tercinta dan keluarga besar Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul **ANALISIS CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) PADA AIR LIMBAH TAHU DENGAN PENAMBAHAN REAGEN FENTON**. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kimia, di Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan berupa dorongan, semangat, bimbingan, petunjuk, nasehat dan kerjasama dari berbagai pihak antara lain:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dr. Drs. Suseno, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dr. Sunardi, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dan juga memberikan pembekalan serta arahan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah di Universitas Setia Budi Surakarta.
5. Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc., dan Dr. Dra. Peni Pujiastuti, M.Si., selaku dosen penguji
6. Kedua orang tua dan saudara saya yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
7. Teman-teman D-III Analis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi yang telah memberikan semangat.

8. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu
9. *Last but not least, i wanna thank me, for believing in me, i wanna thank me, for doing all this hard work, i wanna thank me, for having no day off and for never quitting, for just being me at all times*

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah yang telah disusun masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran serta nasihat yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi pembaca.

Surakarta, 11 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KTI	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II <u>T</u> INJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Limbah.....	5
2.2 Air Limbah Pabrik Tahu.....	6
2.3 COD.....	6
2.4 Reagen Fenton.....	7
BAB III <u>M</u> ETODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Bahan Penelitian	9
3.3 Alat Penelitian.....	10
3.4 Populasi Sampel.....	10
3.5 Prosedur Pengambilan Sampel sesuai SNI 6989.59 tahun 2008	11
3.6 Prosedur Penelitian sesuai SNI 6989.02 tahun 2019.....	11
3.7 Perhitungan Data	15
BAB IV <u>H</u> ASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
BAB V <u>K</u> ESIMPULAN DAN SARAN.....	20

5.1	Kesimpulan.....	20
5.2	Saran.....	20
	DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
	LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Deret Absorbansi Larutan Kerja	16
Tabel 2 Angka COD sebelum penambahan reagen fenton	17
Tabel 3 Angka COD sesudah penambahan reagen fenton	19
Tabel 4 Volume contoh uji, digestion solution, dan larutan pereaksi untuk bermacam-macam ukuran digestion vessel	L-5

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Pembuatan Reagen	L-1
Lampiran 2 Tabel Prosedur <i>Digestion</i>	L-5
Lampiran 3 Perhitungan Data	L-6
Lampiran 4 Baku Mutu Air Limbah Pabrik Tahu.....	L-15
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian	L-15
Lampiran 6 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing KTI	L-19

INTISARI

Rika Wahyuningsih. 2022. *ANALISIS CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) PADA AIR LIMBAH TAHU DENGAN PENAMBAHAN REAGEN FENTON*. Karya Tulis Ilmiah. Program Studi D-III Analisis Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing : Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T.

Usaha pabrik tahu merupakan suatu usaha yang digemari masyarakat Indonesia karena pembuatan tahu caranya mudah dan sederhana. Dalam proses pembuatan tahu memerlukan banyak air, sehingga limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik tahu memiliki volume yang cukup besar. Dalam limbah cair pabrik tahu memiliki angka *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang cukup tinggi.

Oleh karena itu, diperlukan suatu cara untuk mengatasi tingginya angka COD pada limbah cair pabrik tahu yang diturunkan oleh reagen fenton. Penelitian ini dilakukan dengan metode spektrofotometri sesuai SNI 6989.02 tahun 2019 dan penambahan reagen *fenton* sesuai penelitian terdahulu dari Aji tahun 2016 dengan konsentrasi FeSO_4 0,3 M dan H_2O_2 0,8 M, pada pH 3 dan waktu pengadukan selama 2 jam.

Dari penelitian ini didapatkan hasil dan kesimpulan angka COD pada sampel I sebelum ditambahkan reagen *fenton* sebesar 9250 mg/L, sesudah sebesar 647 mg/L, dan persentase penurunan sebesar 93%. Angka COD pada sampel II sebelum ditambahkan reagen *fenton* sebesar 7792 mg/L, sesudah sebesar 392 mg/L, dan persentase penurunan sebesar 95%. Angka COD pada sampel III sebelum ditambahkan reagen *fenton* sebesar 19917 mg/L, sesudah sebesar 812 mg/L, dan persentase penurunan sebesar 96%.

Kata kunci : Air Limbah, Pabrik Tahu, Reagen Fenton, COD

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pabrik atau yang kerap disebut juga industri merupakan suatu usaha yang mengubah bahan mentah menjadi bahan jadi atau produk yang memiliki nilai tambah yang tinggi. Pabrik tahu adalah usaha yang mengolah kedelai menjadi produk pangan yaitu tahu. Tahu merupakan salah satu produk pangan yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Tahu memiliki kandungan protein nabati yang tinggi dan sering dikonsumsi sebagai pengganti protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizi pada manusia.

Usaha pabrik tahu merupakan suatu usaha yang digemari masyarakat Indonesia karena pembuatan tahu caranya mudah dan sederhana. Maka dari itu perkembangan pabrik tahu cukup pesat dikalangan industri skala kecil dan industri skala menengah. Namun, perkembangan pabrik tahu tidak diiringi dengan kesadaran terhadap limbah yang dihasilkan yang dapat mencemari lingkungan. Penyebabnya adalah masyarakat beranggapan bahwa industri kecil tidak dapat mempengaruhi kualitas lingkungan dan kurangnya pemahaman para pelaku industri terhadap penanganan limbah.

Dalam proses pembuatan tahu memerlukan banyak air, sehingga limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik tahu memiliki volume yang cukup besar. Limbah cair tersebut dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan, dan pencetakan tahu. Dalam limbah cair pabrik tahu memiliki angka *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang cukup tinggi. Ciri dari air limbah yang diperkirakan mengandung angka COD tinggi adalah terdapat warna yang disebabkan oleh adanya pemecahan protein yang mengandung sulfur tinggi oleh mikroba alam ,

berbau tidak sedap yang disebabkan oleh adanya pemecahan protein yang mengandung sulfur tinggi oleh mikroba, terdapat endapan, dan pH yang tidak netral pada air limbah. Apabila limbah tersebut langsung dibuang ke sungai akan dapat mencemari lingkungan dan merusak ekosistem perairan sekitar. Angka COD yang tinggi dapat menimbulkan kebutuhan oksigen makhluk hidup yang berada di dalam air seperti hewan dan tumbuhan air, tidak dapat terpenuhi karena dalam air limbah pabrik tahu terdapat zat organik yang bersifat non biodegradable/tidak dapat didegradasi oleh mikroorganisme, sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air yang menyebabkan makhluk hidup di dalam air bisa terancam mati dan tidak dapat berkembang biak dengan baik (Pujiastuti, 2018).

COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan zat organik dalam air secara kimiawi. Peningkatan angka COD dapat menyebabkan berkurangnya oksigen yang terlarut dalam air. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara untuk mengatasi tingginya angka COD pada limbah cair pabrik tahu (Aji, 2016). Angka COD pada air limbah tahu dapat diturunkan oleh reagen fenton. Metode ini memiliki banyak kelebihan antara lain memiliki waktu reaksi yang singkat, murah, tidak beracun, mudah dilakukan, dan mudah untuk dikontrol. Reagen fenton merupakan larutan hydrogen peroksida (H_2O_2) dan ferro sulfat ($FeSO_4$) pada pH asam yang digunakan untuk mendegradasi zat organik seperti Oksigen (O_2), Karbon Dioksida (CO_2), Hidrogen Sulfida (H_2S), Amoniak (NH_3), Plumbum (Pb) yang sulit terurai dalam air limbah (Agustina dkk, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah yang dapat diidentifikasi antara lain :

1. Berapakah angka COD air limbah pabrik tahu sebelum dan sesudah penambahan reagen fenton?
2. Berapa persen efektivitas penurunan angka COD setelah penambahan reagen fenton?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui angka COD air limbah pabrik tahu sebelum dan sesudah penambahan reagen fenton.
2. Mengetahui persen efektivitas penurunan angka COD setelah penambahan reagen fenton.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi masyarakat, hasil karya tulis ilmiah ini dapat berguna bagi pengembangan kajian dan penelitian lebih lanjut oleh pihak-pihak yang berkepentingan.
2. Bagi pemerintah daerah, dapat memberi informasi pengaruh reagen fenton terhadap penurunan angka COD dan dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk melakukan pengolahan air limbah pabrik tahu.
3. Bagi penulis, dapat meningkatkan kemampuan dan pengetahuan mengenai analisis COD.

4. Bagi instansi pendidikan, sebagai sumber bacaan bagi mahasiswa Universitas Setia Budi