

Pengglahan air limbah industri tekstil dengan metode fotdkimia uv-h202

Maulana Hardi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=73340&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada saat ini pembangunan di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini diiringi dengan semakin meningkatnya perkembangan dan kemajuan di bidang industri. Perkembangan dan kemajuan di bidang industri tersebut akan mempengaruhi limbah yang dihasilkan oleh industri, baik dari segi kuantitas maupun kualitas limbah. Limbah yang dihasilkan oleh industri tersebut akan mempunyai risiko sebagai penyebab pencemaran lingkungan, dan saat ini pencemaran lingkungan yang berakhir dengan kerusakan lingkungan menjadi suatu masalah utama dalam pembangunan, terutama bagi manusia. Limbah industri, khususnya limbah cair memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap pencemaran air. Hal ini merupakan suatu kondisi yang memiliki risiko tinggi, karena pencemaran pada air dapat menjadi sumber utama terjadinya kontak manusia dengan senyawa kimia beracun. Hal ini harus menjadi perhatian semua pihak yang terkait, mengingat air adalah salah satu kebutuhan pokok manusia.

Dengan pesatnya perkembangan industri di Indonesia, akan mengakibatkan timbulnya masalah pencemaran yang semakin serius. Pencemaran tersebut tidak hanya merusak lingkungan, tetapi dapat berakibat fatal bagi makhluk hidup terutama pada manusia. Senyawa azo, adalah zat warna yang digunakan untuk pewarna tekstil yang dapat mencemari perairan. Zat warna dari limbah tekstil bila dibuang ke perairan dapat menutupi permukaan badan air sehingga menghalangi sinar matahari untuk masuk ke dalam perairan. Berkurangnya sinar matahari yang masuk ke perairan menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis oleh tumbuhan yang ada di perairan. Hal ini akan menyebabkan kandungan oksigen di dalam air menurun dan pada akhirnya menyebabkan kematian makhluk hidup yang ada di perairan tersebut. Selain itu, badan air yang tercemar oleh limbah tekstil juga sangat berbahaya bila digunakan oleh manusia untuk kebutuhan sehari-hari. Hal ini dikarenakan beberapa senyawa kimia dan limbah tekstil mempunyai sifat yang toksik bagi makhluk hidup yang dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker dan tidak berfungsinya organ-organ tubuh bahkan dapat menyebabkan kematian.

Di samping mempunyai sifat yang berbahaya bagi makhluk hidup terutama bagi manusia, pencemaran limbah tekstil juga dapat mengurangi nilai estetika badan air, badan air (sungai atau danau) menjadi tidak nyaman untuk dipandang karena airnya berwarna bahkan mungkin berwarna gelap atau hitam pekat. Nilai estetika suatu badan air juga menurun dengan timbulnya bau yang tidak sedap seperti bau amoniak dan asam sulfida hasil penguraian limbah oleh bakteri secara anaerob karena badan air mempunyai kandungan oksigen yang sangat minim. Penurunan atau hilangnya nilai estetika suatu badan air akan menurunkan nilai ekonomis badan air, dan tentunya akan merugikan bagi masyarakat yang tinggal disekitar badan air tersebut.

Senyawa-senyawa kimia yang umumnya ada di dalam air limbah industri tekstil adalah senyawa organik. Senyawa organik ini umumnya adalah senyawa azo yaitu zat warna yang digunakan pada pencelupan dan pewarnaan tekstil. Kadar senyawa organik yang ada dalam suatu perairan dapat diukur dengan parameter

Chemical Oxygen Demand (COD) atau dengan parameter Biochemical Oxygen Demand (BOD). Sedangkan untuk melihat kepekatan warna maka dapat dilakukan pengukuran intensitas warna.

Saat ini sedang dikembangkan metode fotokimia yaitu suatu metode untuk menguraikan senyawa organik dengan menggunakan bantuan sinar ultra violet yang dipadukan dengan senyawa kimia. Metode ini diharapkan mampu menguraikan secara efektif dan efisien (dari segi waktu, tenaga, dan biaya) berbagai senyawa organik (terutama senyawa organik yang berasal dari limbah tekstil seperti zat warna azo).

Tujuan Penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui kemampuan maksimum pengolahan zat warna dan senyawa organik pada air limbah industri tekstil dengan metode Fotokimia UV-H₂O₂.
- 2) Untuk mengetahui kondisi optimum metode Fotokimia UV-F1202, yaitu besarnya konsentrasi larutan H₂O₂ dan lamanya waktu penyinaran Ultra Violet yang diberikan untuk pengolahan zat warna dan senyawa organik pada air limbah industri tekstil.

Pengolahan air limbah dengan metode Fotokimia UV-H₂O₂ dapat menurunkan intensitas warna dan jumlah senyawa organik, dan semakin besar konsentrasi larutan H₂O₂ yang digunakan dan semakin lama waktu penyinaran sinar UV, semakin besar penurunan nilai intensitas warna, nilai COD dan BOD pada air limbah industri tekstil.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah Metode Eksperimental, yaitu dengan cara memvariasikan nilai variabel bebas untuk mencari variasi apa yang mempunyai kemampuan yang paling optimum.

Dalam penelitian ini yang merupakan variabel terikat (dependen) adalah kemampuan pengolahan limbah, yang didapat dan selisih Konsentrasi Zat Warna sebelum dan sesudah pengolahan limbah cair, sedangkan yang merupakan variabel bebas (Independen) adalah konsentrasi larutan H₂O₂ yang digunakan di dalam pengolahan dan lamanya waktu penyinaran ultra violet pada pengolahan air limbah.

Data hasil analisis yang didapat pada penelitian ini berupa nilai Intensitas warna dan konsentrasi senyawa organik yaitu nilai BOD dan COD dari sampel air sebelum dilakukan pengolahan dan pada sampel air yang telah dilakukan pengolahan dengan metode Fotokimia UV-H₂O₂.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran parameter-parameter yang telah disebutkan pada bagian terdahulu disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dianalisis secara deskriptif dan hubungan beberapa parameter menggunakan uji statistik sederhana untuk menentukan korelasi antara variasi konsentrasi larutan H₂O₂ dan variasi lama waktu penyinaran dengan data parameter kadar zat warna, BOD dan COD.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat membuktikan bahwa hipotesis penelitian yaitu: Pengolahan air limbah dengan metode Fotokimia UV-H₂O₂ dapat menurunkan intensitas warna dan senyawa organik pada air limbah industri tekstil, dapat diterima. Dan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan juga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan pengolahan zat warna dan senyawa organik pada air limbah industri tekstil dengan metode fotokimia UV-H₂O₂ adalah sebagai berikut:

a. nilai intensitas warna, sebelum pengolahan nilai konsentrasi zat warna yang ada pada air limbah industri tekstil sebesar 1.073,47 ppm Pt/Co dan setelah pengolahan menjadi sebesar 81,58 ppm Pt/Co atau mengalami penurunan sebesar 92,4%.

b. Nilai COD sebelum pengolahan sebesar 773.55 mg/l dan setelah pengolahan sebesar 140 mg/l atau mengalami penurunan sebesar 81,9%.

c. Nilai BOD₅ pada air limbah sebelum pengolahan sebesar 584,6 mg/l dan setelah mengalami pengolahan turun menjadi 42,1 mg/l, ini berarti nilai BOD₅ mengalami penurunan sebesar 92,8%.

2. Kondisi pengolahan optimum yang didapat untuk pengolahan limbah dengan metode fotokimia UV-H₂O₂ adalah sebagai berikut:

a. Konsentrasi larutan H₂O₂ optimum pengolahan air limbah industri tekstil adalah sebesar 2000 ppm

b. Lama waktu penyinaran LTV optimum pada pengolahan air limbah industri tekstil adalah selama 6 jam.

<hr>

Waste Processing with Photochemistry Method UV-H₂O₂ in Textile Industry Nowadays, development in Indonesia is undergoing very rapid growth. The situation is followed with more development and progresses in the industry section. The development and progress in the industry section will influence amount of liquid waste from industry based on quantity and quality. The waste is produced by industry has risk for environment impact, and currently environment impact will bring environment degradation becomes one of main prior problem on development, particularly for human. The industrial waste, especially liquid waste gives sufficient contribution toward water pollution, and it becomes high-risk condition. Water pollution can be main source for human contact with toxic chemical compound. This matter draws attention of related parties, considering that water is one of basic need of human being.

Through The rapid industrial development in Indonesia, at the same time will cause serious environment problem. The pollution is not only degrading environment quality but also can bring important impact for living creatures particularly human. Azo derivate as color substance is used for textile color can pollute water body. The colour substance from textile waste deposit into water able to spread surface of water body and hamper ultraviolet enters into waters. The decrease of ultraviolet penetrate into waters can cause the hamper of photosynthetic process of plant the waters to produce oxygen and it causes decreasing oxygen contents in the water and finally causes death of living creatures in the waters. Besides that, water body is polluted by textile waste is very hazardous if it is consumed by human for daily needs. Due to the several chemical compounds of textile industries have toxic character for living creatures can cause various diseases such as cancer and disfunction of organ and even can cause the mortality.

Besides having hazardous character for living creatures particularly to human, textile as waste pollution can reduce aesthetic value from water body, water body such as river or lake become not in comfortable condition because water is colored and even dark or pitch black. Aesthetic value of water body will also decrease with arising of outdoor such as ammoniac and hydrogen sulphide acid result from waste rotening by anaerobic bacteria because water body has minim oxygen content. The reduction or vanish of aesthetic value from water body will reduce economical value of water body itself, and it certainly create non-profit

condition for community who stay in the surrounding area.

The chemistry compound which is generally present in textile industries waste is organic compound, this organic compound is generally azo compound color substance is used for textile coloring and dyeing. The content of organic substance in the waters can be measured with Chemical Oxygen Demand (COD) parameter or Biochemical Oxygen Demand (BOD) parameter. In order to observe color darkness is used color intensity measurement.

Nowadays, it is implemented the development of photochemistry method such as certain method to reduce organic compound with ultraviolet combine to chemical substance. This method is expected able to eliminate effectively and efficiently from the aspect of time, workers, and budget toward various kinds of organic compound, particularly organic compound comes from textile industry such as azo color substance.

The purpose of research:

1. To distinguish maximum capability of color substance and organic compound of the textile industries waste with photochemistry method UV-H₂O₂.
2. To distinguish the concentration of H₂O₂ and the maximum duration of UV radiation which give the maximum result of color and organic compound processing.

The research hypothesis are the photochemistry UV-H₂O₂ processing will reduce intensity of color and organic compound, the increasing of H₂O₃ concentration and the longer duration time of UV in waste processing will decrease the color intensity, COD, and BOD in textile industrial waste.

This research is using experimental method. This method is carried out the experiment to distinguish maximum capability of textile industry liquid waste with photochemistry method. This experiment is implemented through the variation of independence variable value to look for variation which has the most maximum capability.

In this research, the dependent variable is capability to process waste, is taken from reduce of color substance concentration before and after liquid waste processing, independent variable is H₂O₂ concentration which is used in processing and time duration of ultraviolet exposure.

The data of analysis data result consist of color intensity value and organic compound concentration in BOD and COD value from water sample before and after processing with photochemistry methods UV-H₂O₂.

The data are taken from parameters measurement has been explained in the previous chapter is performed in the form of tables, graphics and analyzed descriptively and the relation between several parameters by exercising with simple statistic test to determine correlation between variation of H₂O₂ concentration and variation time duration of UV radiation with color substance parameter, BOD and COD.

From the research results are proven the hypothesis; the photochemistry UV-H₂O₂ processing will reduce intensity of color and organic compound in textile industrial waste, can be accepted. Since then several

conclusions are as follows :

1. Photochemistry method can accepted be utilized as alternative method for textile industrial waste processing, particularly in colour substances and organic compound in textile industrial waste. It can be shown from processing result:
 - a. the value of color intensity, before processing of color substance concentration in textile industry waste 1.073,47ppm Pt/Co and after processing 81,58 ppm Pt/Co or reduce by 92,4%.
 - b. COD value before processing 773.55 mg/l and after processing 140 mg/l or reduce by 81,9%
 - c. BOD value before processing 584,6 mg/l and after processing reduce 42,1 mg/l it means BOD value reduce by 92,8%

2. The optimum condition of Photochemistry UV-H2O2 method can be shown from processing result:
 - a. The concentration of H2O2 which give the maximum result of Photochemistry UV-H2O2 processing is 2000 ppm.
 - b. The time duration of UV radiation which gives the maximum result of Photochemistry UV-H2O2 processing is 6 hours.