

Fotoelektroda Dengan Titanium Dioksida Nanotube Untuk Penentuan Nilai Chemical Oxygen Demand Dalam Air Secara Fotoelektrokimia = Photoelectrode with Titanium Dioxide Nanotube for Determination of Chemical Oxygen Demand Values in Water with Photoelectrochemistry

Adrian Khrisna Muda, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920549325&lokasi=lokal>

Abstrak

Air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi seluruh makhluk hidup di seluruh belahan muka bumi. Perkembangan dunia industri yang sangat pesat memberikan dampak yang serius terhadap lingkungan sekitar dimana aktivitas manusia sering menghasilkan pencemaran air sehingga menyebabkan turunya kualitas air. Oleh karena itu, pengelolaan terhadap kualitas air sangat diperlukan sebagai parameter untuk menjaga kestabilan kualitas air terhadap lingkungan sekitar. Pengukuran kebutuhan oksigen dalam air dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan metode COD dimana metode ini dilakukan dengan cara mengukur jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. Salah satu metode pengukuran oksigen kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan metode fotoelektrokimia (Photoelectrocatalytic Chemical Oxygen Demand, PeCOD). Penelitian ini merupakan pengembangan dari metode yang sudah ada saat ini dalam penentuan nilai COD berbasis fotoelektrokatalisis. Sistem yang diusulkan saat ini adalah untuk menguji kekuatan arus cahaya photocurrent yang lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya. Proses penentuan nilai COD dilakukan menggunakan sistem batch yang berbasis metode fotoelektrokimia dengan cara mencelupkan elektroda yang terdiri dari elektroda counter yaitu dengan stainless steel dan elektroda kerja titanium dioksida berbentuk nanotube yang dibuat dari metode anodisasi pada 50V selama 1 jam. Senyawa yang digunakan adalah beberapa senyawa organik yang terdiri dari kalium hidrogen Ptalat (KHP), asam benzoat, fenol dan metanol dimana pengujian dengan sistem batch dapat bekerja secara optimal di konsentrasi yang rendah (10-200 ppm), namun tidak dapat bekerja secara optimal di konsentrasi yang tinggi (300-500 ppm). Selama proses pengukuran, terjadi proses reaksi degradasi senyawa organik pada permukaan elektroda kerja titanium dioksida nanotube menunjukkan bahwa senyawa KHP memiliki arus serapan yang sangat besar dibandingkan senyawa organik lainnya. Hasil pengujian standar adisi dilakukan untuk mengamati perubahan arus cahaya akumulasi respon zat kimia seperti analit dan gangguan kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa senyawa yang memiliki persentase kesalahan relatif diatas 5% sehingga melebihi batas normal kesalahan dimana terdapat kurva kalibrasi yang kurang akurat. Penentuan metode fotoelektrokimia dengan sistem batch sebagai sensor COD diperoleh rentang nilai COD 0-70 mg/L dan mengindikasikan ketidakmampuannya dalam mendegradasi seluruh senyawa sampel selama waktu pengukuran 100 detik dari hasil plot grafik COD teoritis vs COD hasil percobaan. Hal tersebut dibuktikan dengan perbandingan metode bias antara metode konvensional dan metode fotoelektrokatalisis dengan persentase yang besar menggunakan sampel limbah air danau.

.....Water is one of the main needs for all human life in all parts of the earth. The rapid development of the industrial world seriously impacts the surrounding environment where human activities often cause water pollution, causing a decrease in water quality. Therefore, water quality management is vital as a parameter

to maintain the stability of water quality in the surrounding environment. Water quality measurement with oxygen demand in water can be used by using the COD method, where this method is carried out by measuring the amount of oxygen needed to decompose all materials contained in water. One method of measuring chemical oxygen can be used by the photoelectrochemical method (Photoelectrocatalytic Chemical Oxygen Demand, PeCOD). This research is the further development of the existing methods for determining COD values based on photoelectrocatalysis. The current system proposed to test the strength of the photocurrent light current which is better than previous research. The process of determining the COD value is carried out using a photoelectrochemical method based on a batch system by dipping electrodes consisting of counter electrode, namely stainless steel, and a working electrode in the form of titanium dioxide nanotubes made from the anodization method at 50V for 1 hour. The compounds used are several organic compounds consisting of potassium hydrogen phthalate (KHP), benzoic acid, phenol, and methanol where testing with a batch system can work optimally at low concentrations (10-200 ppm) but cannot work optimally at high concentrations (300-500 ppm). During the measurement process, a degradation reaction of organic compounds occurs on the surface of the titanium dioxide nanotube working electrode, this shows that the KHP compound has a large absorption current compared to other organic compounds. The result of the standard addition test was carried out to observe changes in the light current accumulation of chemical responses such as analyst and chemical interference. The result shows that several compounds had a relative error percentage above 5% so organic compounds exceeded the normal error limit and had a less accurate calibration curve. Determination of the photoelectrochemical method with a batch system as a COD sensor obtained a COD value range 0-70 mg/L and indicates its ability to degrade all sample compounds during a measurement time of 100 seconds from the result of the theoretical COD vs experimental graph plot. This is proven by comparing the bias methods between the conventional method and the photoelectrocatalysis method with a large percentage using lake water sample waste.