

Studi pelepasan fosfat dari sedimen dengan teknik diffusive Gradient in Thin Film (DGT) dan bioavailabilitas terhadap alga cyanobacteria (*Oscillatoria* Sp.) dengan perunut isotop ^{32}P = Study of phosphate release from sediment with Diffusive Gradient in Thin film (DGT) technique and bioavailability of cyanobacteria (*Oscillatoria* sp) algae with tracer of ^{32}P isotope

Askal Maimulyanti, supervisor

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20485282&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Fosfor (P) adalah salah satu nutrisi utama penyebab eutrofikasi di perairan yang dapat menimbulkan terjadinya blooming alga. Eutrofikasi dapat terjadi karena proses pelepasan senyawa fosfat dari sedimen yang dapat meningkatkan konsentrasi fosfat dalam air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji interaksi antara sedimen dan air pada proses pelepasan fosfat dan penyerapan oleh alga *Oscillatoria* sp dengan teknik diffusive gradient in thin film (DGT). Teknik DGT menggunakan ferrihidrit sebagai binding gel untuk penentuan fosfat dengan efisiensi penyerapan sebesar 98,17% pada inkubasi selama 24 jam. Respon unit DGT terhadap akumulasi fosfat pada rentang konsentrasi 0-1,0 mg/L memberikan korelasi linier ($R^2=0,9792$). Teknik DGT memberikan respon pada rentang pH 2 -10 untuk spesi fosfat H_2PO_4

-, HPO_4

2- dan PO_4

3-.

Penelitian ini menggunakan sedimen laut Teluk Jakarta pada 6 titik stasiun. Fraksinasi fosfat dalam sedimen diperoleh fraksi $\text{H}_2\text{O-P}$ (0,27-0,76 μg/g), $\text{NH}_4\text{Cl-P}$ (0,54-2,27 μg/g), $\text{NaHCO}_3\text{-P}$ (3,53-9,69 μg/g), NaOH-P (1,63-11,23 μg/g) dan HCl-P (1,20-2,21 μg/g). Studi pelepasan fosfat dilakukan dengan variasi suhu, pH, agitasi, waktu kontak, salinitas dan kondisi oksigen. Suhu maksimum terjadinya pelepasan fosfat yaitu 35oC sebesar 99, 88 μg/L dan massa fosfat terakumulasi unit DGT sebesar 0,9876 μg. Rentang pH 5-10 menghasilkan konsentrasi fosfat yang lepas dari sedimen sebesar 59,33-100,16 μg/L dan MDGT sebesar 1,8331-2,9734 μg. Secara umum pengadukan tidak mempengaruhi pelepasan fosfat dari sedimen. Pelepasan fosfat maksimum terjadi pada salinitas dengan konsentrasi NaCl 30 g/L dengan inkubasi selama 15 hari diperoleh Clarutan sebesar 113,99 μg/L dan MDGT sebesar 4,7723 μg. Pengaruh kondisi aerasi menunjukkan pelepasan fosfat pada kondisi anoxic lebih besar dari kondisi oxic. Kondisi anoxic dengan inkubasi selama 21 hari menunjukkan pelepasan fosfat dari sedimen ke air sebesar 208,62 μg/L dan MDGT sebesar 6,1081 μg. Bioavailabilitas fosfat terhadap mikroalga *Oscillatoria* sp dipengaruhi oleh waktu inkubasi. Semakin lama waktu inkubasi maka semakin banyak jumlah fosfat yang diserap. P-tersedia dalam medium dengan aerasi pada konsentrasi fosfat 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm sebesar 5,74, 11,52, 18,14, 23,12 dan 26,48

ppm. P-tersedia yang berasal dari sedimen diserap oleh alga *Oscillatoria* sp. Fraksi fosfat yang diserap tersebut menunjukkan fraksi NaOH-P; NaHCO₃-P; H₂O-P; HCl-P;

NH₄Cl-P. Teknik DGT dapat digunakan untuk memprediksi bioavailabilitas fosfat terhadap alga *Oscillatoria* sp. Hubungan linier antara Palga dengan PDGT pada salinitas 0 g/L, 15 g/L dan 30 g/L diperoleh berturut-turut 0,9820 ; 0,9449 dan 0,9677. Pelacakan fosfat dengan isotop ³²P menunjukkan terjadi penyerapan yang sangat cepat ³²P oleh alga *Oscillatoria* sp setelah inkubasi selama 1 jam dengan % incorporation sebesar 99 %.

<hr>

ABSTRACT

Phosphorus (P) is one of the most nutrient contributors in aquatic eutrophication and causes the algae blooms. Sediment plays an important role in the overall phosphate released. Phosphate can be released from sediment and can give effect on phosphate concentration in overlying water. The objective of this research is to study the phosphate released from sediment and phosphate uptake in *Oscillatoria* sp algae using diffusive gradient in thin film (DGT) technique. DGT technique with ferrihydrite as binding gel showed the adsorption efficiency as 98,17% with incubation for 24 hours. The DGT device gave the range of phosphate concentration was 0.2-1.0 mg/L with linear correlation (R²=0,9649). The DGT technique can be used in the range of pH 2 -10 for the speciation of phosphate as H₂PO₄

-, HPO₄

2-, and PO₄

3-. This study use the marine sediment

of Jakarta Bay. The research indicated the fractions of six stations were H₂O-P (0.27-0.76 %g/g), NH₄Cl-P (0.54-2.27 %g/g), NaHCO₃-P (3.53-9.69 %g/g), NaOH-P (1.63-11.23 %g/g), and HCl-P (1.20-2.21 %g/g). The study of phosphate released from sediment including the effect of temperature, pH, agitation, salinity and oxygen concentration on phosphate concentration in the overlying water. The temperature maximum of phosphate released at 35oC with the concentration of phosphate was 99.88 %g/L and the accumulation of phosphate in DGT device was 0.9876 %g. The range of pH 5-10 resulted the phosphate released was 59.33-100.16 %g/L and MDGT range 1.8331-2.9734 %g. The agitation did not influence the phosphate released from sediment. Salinity with the concentration of 0-35 g/L showed the maximum of phosphate released at concentration of NaCl 30 g/L, for incubation of 15 days, Csolution was 113.99 %g/L andMDGT was 4.7723 %g/L. The effect of aeration condition showed the phosphate released in anoxic condition was higher than the oxic condition. The anoxic condition with incubation of 21 days showed of phosphate released at 208.62 %g/L, and MDGT 6.1081 %g. Bioavailability of phosphate in medium at phosphate concentrations of 10, 20, 30, 40, and 50 ppm were 5.74, 11.52, 18.14, 23.12, and 26.48 ppm, respectively. The available P from sediment was uptake by *Oscillatoria* sp algae. The phosphate fraction in sediment which uptake it shown the fraction of NaOH-P; NaHCO₃-P; H₂O-P; HCl-P; NH₄Cl-P. The DGT

technique is applied to predict the bioavailability of phosphate for algae uptake (*Oscillatoria* sp). The linear correlation between Palga and PDGT at salinity of 0 g/L, 15 g/L, and 30 g/L were 0.982, 0.9449, and 0.9677, respectively. The tracer of ^{32}P radioisotope showed the uptake of ^{32}P in *Oscillatoria* sp microalgae for 1 hour and it related to the fast uptake of *Oscillatoria* sp for phosphate in the solution with % incorporation was 99 %