Volume 3 Nomor 1 Tahun 2022
JURNAL KIMIA DAN REKAYASA

Analisis Parameter Nitrit, Nitrat, Amoia, Fosfat Pada Air Limbah Pertanian Dusun Bendungan, Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri

Parameter Analysis of Nitrite, Nitrate, Ammonia, Phosphate in Agricultural Wastewater., Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri

Syahriyati Mutiah[1)], Sumardiyono[2)] , Peni Pujiastuti[3)]
[1)] Program Sudi D3 Analis Kimia, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi
[2)] Program Studi S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi
[3)] Program Sudi D3 Analis Kimia, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi
Jln. Letjen Sutoyo-Mojosongo Surakarta-57127 Telp. 0271-852578
*Corresponding Author: : dionsumarjo@gmail.com

ABSTRAK: Kualitas perairan DAS Wuryantoro semakin menurun akibat masuknya sumber beban pencemar lingkungan berupa pemanfaatan lahan dan berbagai aktivitas manusia seperti permukiman, pertanian dan industri. Penggunaan lahan DAS Wuryantoro didominasi oleh lahan pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air limbah pertanian berdasarkan parameter Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat dan menghitung beban pencemaran pertanian yang berasal dari waktu tinggal pemupukan. Teknik sampling secara grabs sampling dilakukan pada 3 titik outlet lahan pertanian yang mewakili dari keseluruhan populasi sebelum masuk ke sungai Wuryantoro. Penelitian dilakukan pada bulan April - Juni tahun 2015 metode analisis parameter Nitrat, Nitrit, Amonia dan Fosfat yang digunakan mengacu pada SNI dan APHA dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar dan beban pencemaran parameter NO_3 dan NH_3 masih berada di bawah baku mutu menurut PP 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, sedangkan parameter NO_2 untuk waktu tinggal pemupukan 2 hari dan 6 hari melebihi baku mutu. Pada parameter PO_4 sudah di atas ambang batas yang dipersyaratkan berdasarkan kriteria Kelas II menurut PP 82 tahun 2001.

Kata kunci : beban pencemaran, DAS Wuryantoro, kualitas air, limbah pertanian.

***ABSTRACT**: The water quality of the Wuryantoro watershed decreased due to the entry of environmental pollutant burden in the form of land use and various human activities such as settlements, agriculture and industry. The land use of the Wuryantoro watershed was dominated by agricultural land. This study aimed to analyze the quality of agricultural wastewater based on the parameters of Nitrate, Nitrite, Ammonia, Phosphate and calculate the agricultural pollution load originating from the residence time of fertilization. Grabs sampling was carried out at 3 points of agricultural land outlets representing the entire population before entering the Wuryantoro river. The research was conducted in April - June 2015 by analyzing parameters of Nitrate, Nitrite, Ammonia and Phosphate used referring to SNI and APHA using a UV-Vis Spectrophotometer. The end point showed that the level and load of NO3 and NH3 parameters were still below the quality standard according to PP 82 of 2001 concerning Water Quality Management and Water Pollution Control, while the NO¬2 parameter for 2 days and 6 days of fertilization time exceeded the quality standard. The PO4 parameter was above the required threshold based on the Class II criteria according to PP 82 of 2001.*

***Keywords: pollution load, Wuryantoro watershed, water quality, agricultural waste*.**

1. PENDAHULUAN

Waduk Gajah Mungkur (WGM) dibangun dengan tujuan utama mengendalikan banjir di daerah hilir dengan cara menampung air dari tangkapan air hujan di bagian hulu. Selain itu juga diperuntukkan sebagai perikanan, pariwisata, hidrolistrik dan keperluan irigasi di musim kemarau (Pujiastuti dkk, 2013). Pada dasarnya karakteristik kualitas air Waduk Gajah Mungkur, dipengaruhi oleh sumber-sumber air yang mengalir ke waduk tersebut dan pengguna sumber daya perairan WGM yaitu wisatawan, petani karamba dan petani ikan lainnya. Hal tersebut karena WGM merupakan jenis ekosistem terbuka, sehingga kondisinya sangat dipengaruhi oleh lingkungannya (Wiryanto, 2012).

WGM mempunyai masalah pencemaran perairan, penurunan kualitas perairan, penurunan debit air dan pendangkalan waduk. Sumber pencemaran diperkirakan berasal dari aliran beban limbah kegiatan masyarakat yang berlangsung di *indegenous* (badan air waduk) dan *exogenous* (luar waduk) di DTA WGM. Penurunan kualitas perairan WGM disebabkan oleh limbah yang berasal dari kegiatan penduduk di DTA, seperti limbah domestik, limbah kegiatan pertanian dan peternakan disekitar waduk (Pujiastuti, dkk., 2013).

Salah satu DAS yang mempunyai masalah pencemaran adalah DAS Wuryantoro. Penggunaan lahan Daerah Aliran Sungai Wuryantoro didominasi oleh lahan pertanian. Petani dengan berbagai usaha dan upaya ingin meningkatkan hasil produksi pertaniannya. Pemberian pupuk anorganik pada tanaman dilakukan untuk mengembalikan unsur hara yang telah diserap oleh akar tanaman, walaupun pada dasarnya tanah telah menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman. Selain jenis pupuk, dosis dan waktu pemberian pupuk juga diperhatikan agar menghasilkan produk yang berkualitas (Effendi, 2003).

Salah satu yang harus dilakukan adalah mengendalikan senyawa-senyawa fosfat dan nitrogen seperti amonia, nitrat dan nitrit yang terdapat di badan air. Senyawa tersebut bersifat metabolitoksik dan sangat berbahaya bagi lingkungan. Keberadaan fosfat secara belebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakkan pertumbuhan algae di perairan (*algae bloom*). Algae yang berlimpah ini dapat membentuk lapisan pada permukaan air, yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan. Pada saat perairan cukup mengandung fosfat, algae mengakumulasi fosfor di dalam sel melebihi kebutuhannya. Fenomena yang demikian dikenal dengan istilah konsumsi lebih (*luxury consumption*) (Effendi, 2003).

Pada penelitian ini penulis fokus pada limbah pertanian yang mengalir ke sungai Wuryantoro. Penggunaan pupuk baik pupuk anorganik maupun pupuk organik, dan berbagai macam pendukung kesuburan secara instan di daerah pertanian cenderung meningkat dari tahun ke tahun dan akan terserap oleh tumbuhan terbawa oleh air hujan dengan adanya pencucian dan limpasan tanah sehingga berdampak pada kualitas air. Aktivitas penduduk di daerah Wuryantoro yang menghasilkan limbah pertanian, pada umumnya mengalir ke sungai Wuryantoro dan pada akhirnya dapat sampai ke perairan WGM.

Pencemaran air terjadi apabila kualitas air turun sampai tingkat tertentu sehingga tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukkannya (PP 82 Tahun 2001). Tolok ukur yang digunakan untuk menentukan telah terjadi pencemaran air adalah baku mutu kualitas air sesuai kelas berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Air untuk mengairi pertanian termasuk dalam kriteria mutu air kelas II dimana pembagian kelas ini didasarkan pada tingkatan baiknya mutu air dan kemungkinan kegunaannya bagi suatu peruntukkan. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi suatu masukan untuk mengetahui limbah pertanian di Desa Genuk Harjo Kecamatan Wuryantoro yang mencemari Sungai Wuryantoro berdasarkan parameter Nitrat, Nitrit, Amonia dan Fosfat.

1. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Beban Pencemaran Pertanian

Pengelolaan lahan pertanian yang berasal dari kegiatan pemupukan dan pemberantasan hama melalui penggunaan pupuk, pestisida, herbisida, dan fungisida yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran. Pemberian pupuk pada tanaman dilakukan untuk mengembalikan unsur hara yang telah diserap oleh akar tanaman, walaupun pada dasarnya tanah telah menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman (Effendi, 2003). Dalam melakukan pemupukan seluruh saluran air yang akan masuk ke dalam lahan pertanian ditutup dan dalam proses pemupukan lahan pertanian dalam keadaan kering. Agar pupuk yang diberikan dapat menyerap langsung ke dalam tanah. Tetapi apabila dalam proses pemupukan terdapat saluran air yang masih mengalir, kemungkinan besar air tersebut akan mengalir ke badan sungai sehingga menimbulkan pencemaran air (Firdaus, 2012).

Alasan utama kenapa pupuk anorganik menimbulkan pencemaran pada air adalah karena dalam prakteknya banyak kandungan yang terbuang. Menurut Ruchirawat dan Shank (1996) dalam Agustiningsih (2012), bahwa pada saat proses pemupukan di lahan pertanian, sekitar 3-30% dari bahan aktif pestisida mencapai target yang dituju baik itu daun,

bunga atau yang lain. Sedangkan sisanya sekitar 70% akan terbuang dan hanyut bersama aliran air sehingga menyumbang terjadinya pencemaran air di perairan. Dampak dari kegiatan pertanian akan menghasilkan limpasan, sedimen nitrat dan fosfat yang masuk ke badan air (Casali *et al*, 2010).

1.2. Nitrogen

Di perairan, nitrogen dapat berupa nitrogen anorganik dan organik. Nitrogen anorganik terdiri atas amonia (NH_3), ammonium (NH_4), nitrit (NO_2), nitrat (NO_3) dan molekul nitrogen (N_2) dalam bentuk gas. Nitrogen organik berupa protein, asam amino dan urea. Sumber utama nitrogen antropogenik di perairan berasal dari wilayah pertanian yang menggunakan pupuk secara intensif maupun dari kegiatan domestik. Amonia (NH_3) dan garam-garamnya bersifat mudah larut dalam air. Sumber amonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air yang berasal dari dekomposisi bahan tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2003). Nitrat (NO_3) dan Ammonium (NH_4) adalah sumber utama nitrogen di perairan. Tetapi NH_4 lebih disukai oleh tumbuhan. Kadar NO_3 pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar NO_3 lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar NO_3 yang lebih dari 0,2 mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (blooming).

Menurut Davis dan Cornwell (1991), pada perairan yang menerima limpasan air dari daerah pertanian yang banyak mengandung pupuk, kadar nitrat dapat mencapai 1000 mg/liter. Kadar nitrat untuk keperluan air minum sebaiknya tidak melebihi 10 mg/liter (PP 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air). Kandungan N dalam air baik sebagai total nitrogen (N), nitrogen terlarut (DTN), nitrat (NO_3), dan ammonium (NH_4) meningkat bersamaan dengan musim hujan. Curah hujan dan limpasan air merupakan faktor pendorong utama yang menyebabkan N dari sumber nonpoint source dilepaskan dari daerah tangkapannya, sementara pupuk menyebabkan masukan sejumlah besar N ke lingkungan dan kegiatan pertanian mempercepat transformasi N ke badan air (Xia Yu *dkk*, 2011).

1.3. Fosfor

Di perairan, unsur fosfor tidak ditemukan dalam bentuk bebas sebagai elemen, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut dan senyawa anorganik yang berupa partikulat. Di perairan, bentuk unsur fosfor berubah secara terus menerus akibat proses dekomposisi dan sintesis antara bentuk

organik dan anorganik yang dilakukan oleh mikroba (Effendi, 2003). Fosfor merupakan suatu komponen penting sekaligus sering menimbulkan permasalahan lingkungan dalam air. Fosfor termasuk salah satu dari beberapa unsur yang esensial untuk pertumbuhan ganggang dalam air (Achmad dalam Agustiningsih, 2004). Sumber antropogenik fosfor berasal dari limbah industri dan domestik yang berasal dari detergen. Limpasan daerah pertanian yang menggunakan pupuk juga memberikan kontribusi yang besar terhadap keberadaan fosfor di perairan (Effendi, 2003).

Eutrofikasi merupakan problem lingkungan perairan yang diakibatkan oleh limbah fosfat (PO_4^{3-}). Definisi dasarnya adalah pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrien yang berlebihan ke dalam ekosistem perairan. Air dikatakan eutrofik jika konsentrasi total phosphorus (TP) dalam air berada dalam rentang 35-100 µg/L. Sejatinya, eutrofikasi merupakan suatu proses alamiah, waduk mengalami penuaan secara bertahap dan menjadi lebih produktif bagi tumbuhnya biomassa. Diperlukan proses ribuan tahun untuk sampai pada kondisi eutrofik. Proses alamiah ini, oleh manusia dengan segala aktivitas modernnya, secara tidak disadari dipercepat menjadi dalam hitungan beberapa dekade atau bahkan beberapa tahun saja. Maka tidaklah mengherankan jika eutrofikasi menjadi masalah di sebagian besar perairan di muka bumi, sebagaimana dikenal lewat fenomena alga bloom (Pujiastuti,2012).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Air Laboratorium Kesehatan Yogyakarta. Penelitian ini akan dilaksanakan pada 16 April 2015 –16 Juni 2015.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada Penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu) yang telah dikalibrasi, pipet ukur 10 ml, pipet volume 1ml, 10ml, 25 ml, 50 ml, labu ukur 100ml, labu erlenmeyer 100 ml, pemanas air yang dilengkapi dengan pengatur suhu, gelas beaker 100 ml, gelas ukur 100 ml, parafilm, GPS(*Global Positioning System*). Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampel air limbah pertanian, diperoleh dari Desa Bendungan, Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri, NaCl 30%, H_2SO_4 97%, Brucin-asam sulfanilat, reagen warna, fenol, Natrium Nitroprusida, larutan pengoksidasi, indikator PP, ammonium molibdat reagen I, $SnCl_2$ reagen I, dan aquades.

3.3. Prosedur Penelitian

Lokasi Sampling dan Teknik Sampling

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Dusun Bendungan, Genuk Harjo, Wuryantoro pada DAS Wuryantoro. Prosedur

pengambilan sampel air limbah mengacu pada SNI 6989.59:2008 tentang metoda pengambilan contoh air limbah.

3.4. Analisis tiap Parameter

Analisis parameter kimia pada perairan pertanian dilakukan berdasarkan SNI dan APHA terkait dan membandingkan dengan PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang baku mutu air kelas I dan II. Prosedur Analisis N-NO_3 mengacu SNI 06-2480-1991,prosedur analisis N-NO_2 mengacu APHA 4500-NO_2^- B, 2005**,** prosedur analisis N-NH_3 mengacu pada SNI 06-6989.30-2005, prosedur analisis P-PO_4^{3-} mengacu APHA 4500-PO_4^{3-} D, 2005.

3.5. Analisis Beban Pencemaran

Analisis beban pencemaran yang berasal dari limbah pertanian dilakukan dengan berdasarkan debit air limpasan dari daerah pertanian dan konsentrasi masing-masing unsur pencemar dalam air limpasan tersebut. Beban pencemaran pertanian dihitung dengan menggunakan persamaan (Zainudin *et al*,2009).

$$BPA=A \times Qp \times C(a) \times f$$

Keterangan :

BPA = Beban Pencemaran Aktual (kg/hr)

A = luas area lahan pertanian (ha)

Qp = air larian (run off) per unit area (m^3/ha/detik)

C(a) = konsentrasi unsur pencemar aktual (mg/lt)

$$BPM=A \times Qp \times C(m) \times f$$

Keterangan :

BPM = Beban Pencemaran Maksimum (kg/hr)

A = luas area lahan pertanian (ha)

Qp = air larian (run off) per unit area (m^3/ha/detik)

C(m) = konsentrasi baku mutu (mg/lt)

F. konversi=

$$\frac{1kg}{1.000.000\ mg} x \frac{1000\ liter}{1\ m^3} + \frac{84.600\ detik}{1\ hari}$$

$$=84{,}6\ \frac{kg.lt.detik}{mg.m^3.hari}$$

dimana, air larian (run off) per unit area lahan pertanian (Qp) diperoleh dari persamaan matematik metoda rasional perkiraan air larian dalam Asdak (2010), yaitu

$$Q=0{,}0028\ C\ i\ A$$

$$Q/A\ (Qp)=0{,}0028\ C\ i$$

Keterangan :

Q = air larian lahan pertanian (m^3/detik)

A = luas area lahan pertanian (ha)

C = koefisien air larian

i = intensitas hujan (mm/jam)

$$\text{faktor konversi}=\frac{1\ jam}{60\ menit}+\frac{1\ menit}{60\ detik}=0{,}0028$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan kualitas air didasarkan pada analisis data laboratorium terhadap beberapa parameter kimia yang dibandingkan dengan baku mutu air kelas I dan II PP Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran.

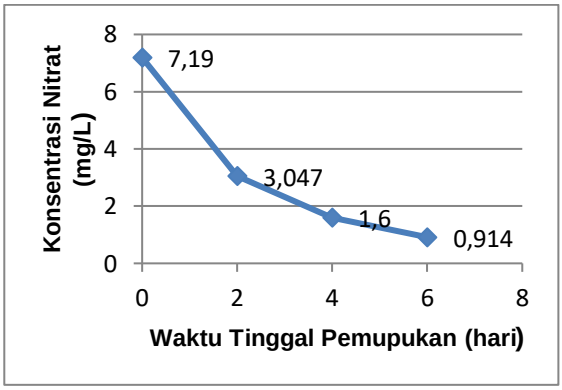
4.1. Nitrat (N-NO_3)

Keberadaan senyawa nitrogen dalam perairan dengan kadar yang berlebihan dapat menimbulkan permasalahan

pencemaran. Hasil pengukuran parameter N-NO_3 dalam air limbah pertanian di dusun bendungan disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Analisa Parameter N-NO_3 pada Air Limbah Pertanian

Waktu Tinggal Pemupukan (hari)	Konsentrasi Nitrat (mg/L)	Kriteria Mutu Air (PP 82 2001) kelas II (mg/L)
0	7,19	10
2	3,047	
4	1,60	
6	0,914	



Gambar 1. Grafik Hubungan Waktu Tinggal Pemupukan vs Konsentrasi Nitrat

Hasil pengukuran konsentrasi nitrat (N-NO_3) dalam air limbah pertanian Dusun Bendungan menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat pada waktu tinggal pemupukan 0 hari sebesar 7,19 mg/L, waktu tinggal pemupukan 2 hari sebesar 3,047 mg/L, waktu tinggal pemupukan 4 hari sebesar 1,60 mg/L dan waktu tinggal pemupukan 6 hari sebesar 0,914 mg/L. Konsentrasi nitrat tersebut masih memenuhi kriteria mutu air (PP 82 Tahun 2001) kelas II yaitu tidak lebih dari 10 mg/L.

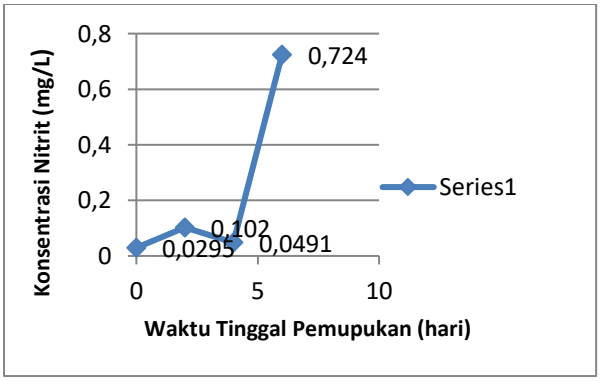
Kadar nitrat yang melebihi 5 mg/L menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia. Kadar N-NO_3 melebihi 0,2 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (*blooming*). Secara umum bila dibandingkan dengan batas maksimum nitrat menurut PP No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 10 mg/L, kandungan nitrat di semua waktu tinggal pemupukan masih berada dibawah batas maksimum.

4.2. Nitrit (N-NO_2)

Hasil pengukuran konsentrasi nitrit (N-NO_2) pada limbah pertanian di dusun bendungan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Analisa Parameter N-NO_2 pada Air Limbah Pertanian

T tinggal (hari)	Konst. Nitrit (mg/L)	Kriteria Mutu Air (PP 82 2001) kelas II (mg/L)
0	0,0295	0,06
2	0,102	
4	0,0491	
6	0,724	



Gambar 2. Grafik Hubungan Waktu Tinggal Pemupukan vs Konsentrasi Nitrit.

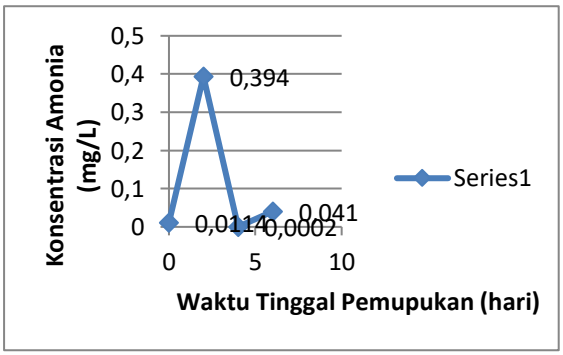
Hasil pengukuran kadar nitrit ($N\text{-}NO_2$) dalam air limbah pertanian di dusun bendungan menunjukkan bahwa konsentrasi nitrit dari waktu tinggal pemupukan 0 hari, 2 hari, 4 hari dan 6 hari berbeda-beda, masing-masing sebesar 0,0295 mg/L, 0,102 mg/L, 0,0491 mg/L dan 0,724 mg/L. Konsentrasi nitrit pada waktu tinggal pemupukan 0 hari dan 4 hari masih memenuhi kriteria mutu air (PP 82 tahun 2001) kelas II karena tidak melebihi batas maksimum yaitu 0,06 mg/L. Sedangkan untuk konsentrasi nitrit pada waktu tinggal pemupukan 2 hari dan 6 hari tidak memenuhi kriteria mutu air kelas II karena melebihi batas maksimum konsentrasi nitrit yaitu 0,06 mg/L.

Konsentrasi nitrit tinggi pada waktu tinggal pemupukan 2 hari dan mungkin disebabkan karena adanya proses nitrifikasi oleh bakteri *nitrosomonas.* Sedangkan rendahnya konsentrasi nitrit di perairan dapat disebabkan oleh oksigen yang melimpah dengan bantuan bakteri, oksigen tersebut akan mengoksidasi nitrit menjadi nitrat sehingga konsentrasi nitrit menjadi nitrat sehingga konsentrasi nitrit menjadi kecil. Perairan alami mengandung nitrit sekitar 0,001 mg/L dan sebaiknya tidak melebihi 0,06 mg/L.

4.4. Amonia ($N\text{-}NH_3$)

Tabel 3. Hasil Analisa Parameter Amonia pada Air Limbah Pertanian

T Tinggal (hari)	Konst. Amonia (mg/L)	Kriteria Mutu Air (PP 82, 2001) kelas I (mg/L)
0	0,0114	0,5
2	0,394	
4	0,0002	
6	0,041	



Gambar 3. Grafik Hubungan Waktu Tinggal Pemupukan vs Konsentrasi Amonia

Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa konsentrasi Amonia (NH_3) pada limbah pertanian pada dusun bendungan memiliki kisaran konsentrasi yang berbeda- beda. Pada pengukuran konsentrasi amonia tertinggi terdapat pada waktu tinggal pemupukan 2 hari yaitu sebesar 0,394 mg/L dan terendah terdapat pada waktu tinggal pemupukan 4 hari yaitu sebesar 0,0002 mg/L. Untuk konsentrasi amonia berdasarkan kriteria mutu air (PP 82 tahun

2001) kelas II tidak dipersyaratkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya konsentrasi ini dapat terjadi akibat dari tingginya kadar bahan nitrogen anorganik, senyawa organik karbon dan sulfida yang berasal dari pemupukan dalam jangka panjang. Meningkatnya senyawa Amonia ini, akan meningkatkan pertumbuhan dan kepadatan fitoplankton. Kepadatan fitoplankton yang tinggi menimbulkan peristiwa ledakan populasi ("*blooming*"), yang diikuti oleh kematian masal ("*die off*") fitoplankton. Peristiwa ledakan populasi dan kematian masal fitoplankton akan memperburuk kualitas air.

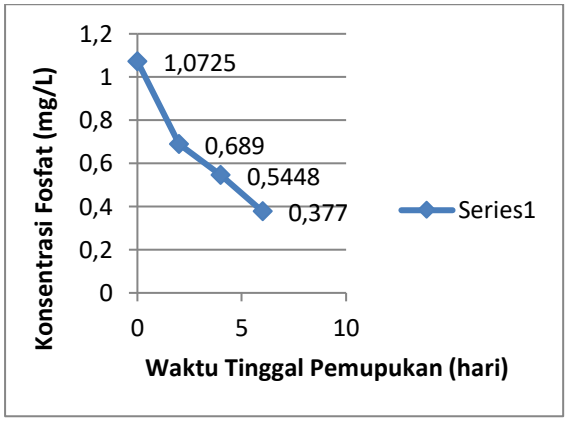
4.5. Fosfat (P-PO_4)

Hasil pengukuran parameter Fosfat dalam air limbah pertanian berdasarkan waktu tinggal pemupukan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Analisa Parameter Fosfat pada Air Limbah Pertanian

TTinggal (hari)	Konst Fosfat (mg/L)	Kriteria Mutu Air (PP 82, 2001) kelas II (mg/L)
0	1,0725	0,2
2	0,689	
4	0,5448	
6	0,377	

Hasil pengukuran kadar fosfat dalam air limbah pertanian dusun bendungan menunjukkan bahwa konsentrasi phospat dari waktu tinggal pemupukan 0 hari, 2 hari, 4 hari dan 6 hari tidak memenuhi kriteria mutu air kelas II.



Gambar 4. Grafik Hubungan Waktu Tinggal Pemupukan vs Konsentrasi Fosfat

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan fosfat dalam air limbah pertanian Dusun Bendungan, maka mengindikasikan bahwa air limbah.

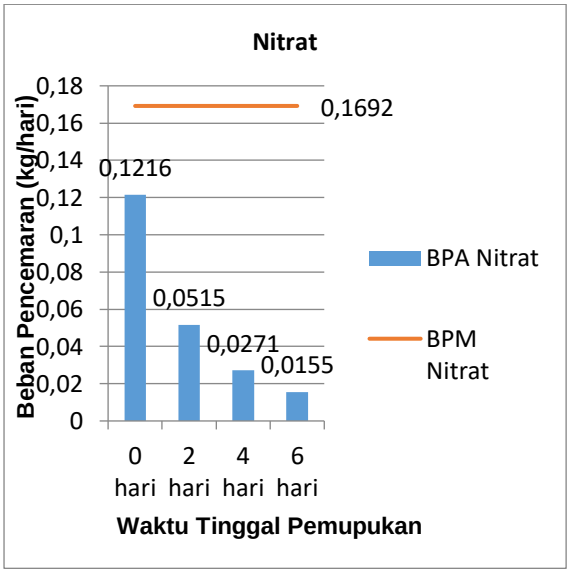
pertanianyang masuk ke Sungai Wuryantoro berada pada kondisi tercemar. Limpasan daerah pertanian yang menggunakan pupuk dan insektisida memberikan kontribusi terhadap kadar fosfor dalam perairan.

Konsentrasi phospat dalam air limbah pertanian tergolong cukup tinggi serta menunjukkan bahwa daerah pertanian yang mengandung pupuk. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengukuran air limbah pertanian pada waktu tinggal pemupukan 0 hari diperoleh kosentrasi fosfat sebesar 1,0725 mg/L, waktu tinggal pemupukan 2 hari sebesar 0,689 mg/L. Untuk waktu tinggal pemupukan setelah 4 hari sebesar 0,5448 mg/L, sedangkan waktu tinggal pemupukan 6 hari diperoleh konsentrasi fosfat sebesar 0,377 mg/L.

Konsentrasi fosfat tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit waktu tinggal pemupukan maka semakin banyak pupuk yang yang terbuang dan hanyut bersama aliran air sehingga menyumbang terjadinya pencemaran air di sungai wuryantoro. Hal ini mengindikasikan bahwa nutrient atau bahan pencemar akibat penggunaan pupuk di areal pertanian akan masuk ke sumber air bersamaan dengan limpasan aliran air hujan.

4.6. Beban Pencemaran Parameter Nitrat (N-NO_3)

Data perhitungan beban pencemaran parameter nitrat pada limbah pertanian disajikan pada grafik sebagai berikut :

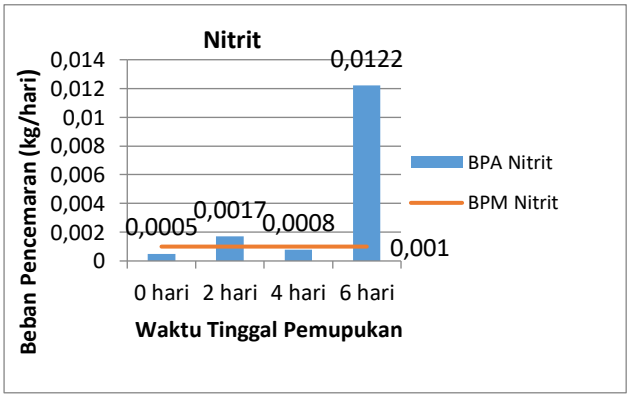


Gambar 5. Grafik hasil BPA dibandingkan dengan BPM berdasarkan waktu tinggal pemupukan pada parameter nitrat

Dari hasil perhitungan beban pencemaran pada air limbah pertanian seperti grafik di atas, terlihat bahwa beban pencemaran parameter Nitrat tertinggi ditunjukkan pada waktu tinggal pemupukan 0 hari sebesar 0,1216 kg/hari. Pada waktu tinggal pemupukan 0 hari, kandungan beban pencemaran pada Nitrat tinggi dikarenakan banyaknya pupuk yang tidak terserap oleh tanaman tersebut melainkan terbuang dan hanyut bersama aliran air, sehingga dapat menyumbang terjadinya pencemaran air di perairan yang masuk ke badan Sungai Wuryantoro. Tetapi beban pencemaran nitrat dalam limbah pertanian masih berada di bawah baku mutu air kelas II, karena tidak melebihi dari BPM yaitu 0,1692 kg/hari. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa air limbah pertanian tersebut masih dapat digunakan sesuai peruntukannya. Kondisi ini tidak menunjukkan adanya masukan beban pencemaran nitrat dari lahan pertanian yang mengandung pupuk.

4.7. Beban Pencemaran Nitrit (N-NO_2)

Data perhitungan beban pencemaran parameter nitrit pada limbah pertanian disajikan dengan grafik sebagai berikut :

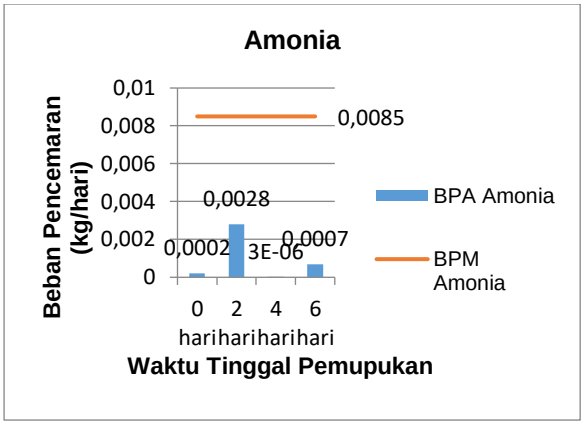


Gambar 6. Grafik hasil BPA dibandingkan dengan BPM berdasarkan waktu tinggal pemupukan pada parameter nitrit

Dari hasil perhitungan beban pencemaran pada air limbah pertanian seperti grafik di atas. Beban pencemaran nitrit dalam limbah pertanian masih berada di bawah baku mutu air kelas II untuk waktu tinggal pemupukan 0 hari dan 4 hari karena tidak melebihi dari BPM yaitu 0,0010 kg/hari. Sedangkan untuk waktu tinggal pemupukan 2 hari dan 6 hari diperoleh BPA yang melebihi BPM sehingga tidak memenuhi baku mutu air kelas II. Terlihat bahwa beban pencemaran parameter nitrit tertinggi ditunjukkan pada waktu tinggal pemupukan 6 hari sebesar 0,0122 kg/hari. Pada waktu tinggal pemupukan 6 hari, kandungan beban pencemaran pada nitrit tinggi dikarenakan adanya tranformasi nitrogen ke bentuk nitrit. Nitrit terbentuk oleh adanya proses nitrifikasi yaitu oksidasi amonia menjadi nitrit oleh bakteri *Nitrosomonas.* Kondisi ini menunjukkan bahwa terjadinya perbedaan nilai dari beban pencemaran di masing-masing waktu tinggal pemupukan tersebut dipengaruhi oleh curah hujan, lahan pertanian yang mengandung pupuk dan transformasi nitrogen.

4.8. Beban Pencemaran Amonia (N-NH_3)

Data perhitungan beban pencemaran parameter amonia pada limbah pertanian disajikan dengan grafik sebagai berikut :



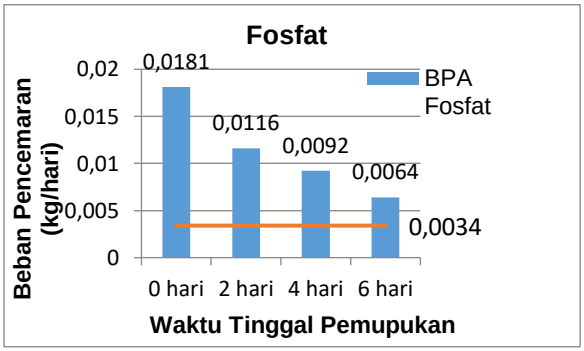
Gambar 7. Grafik hasil BPA dibandingkan dengan BPM berdasarkan waktu tinggal pemupukan pada parameter amonia

Dari hasil perhitungan beban pencemaran pada air limbah pertanian seperti grafik di atas. Waktu tinggal pemupukan 2 hari mempunyai beban pencemaran paling tinggi yaitu 0,0028 kg/hari. Sedangkan beban pencemaran amonia masih berada di bawah baku mutu air kelas I untuk waktu tinggal pemupukan 0 hari, 2 hari, 4 hari dan 6 hari karena tidak melebihi dari BPM yaitu 0,0085 kg/hari. Untuk parameter amonia digunakan baku mutu kelas I dikarenakan untuk kelas II parameter tersebut tidak dipersyaratkan. Pada waktu tinggal pemupukan 2 hari, kandungan beban pencemaran pada amonia tinggi dikarenakan terjadinya dekomposisi pupuk oleh mikroba dan jamur. Beban pencemaran amonia yang tinggi juga dapat di karenakan pada perairan yang mengalami kondisi tanpa oksigen (anoksik). Kondisi ini menunjukkan bahwa terjadinya perbedaan nilai dari beban pencemaran di masing-masing waktu tinggal pemupukan tersebut dipengaruhi

oleh berbagai macam hal, seperti :curah hujan, lahan pertanian yang mengandung pupuk dan transformasi nitrogen.

4.9. Beban Pencemaran Fosfat (P-PO_4)

Data hasil perhitungan beban pencemaran parameter phospat pada limbah pertanian disajikan dengan grafik sebagai berikut :



Gambar 8. Grafik hasil BPA dibandingkan dengan berdasarkan waktu tinggal pemupukan pada parameter fosfat

Dari hasil perhitungan beban pencemaran pada air limbah pertanian seperti grafik di atas, terlihat bahwa beban pencemaran parameterfosfat tertinggi ditunjukkan pada waktu tinggal pemupukan 0 hari sebesar 0,0181 kg/hari. Berdasarkan hasil yang diperoleh beban pencemaran fosfat semuanya melebihi BPM yaitu 0,0034 kg/hari. Pada waktu tinggal pemupukan 0 hari, kandungan beban pencemaran fosfat tinggi dikarenakan banyaknya pupuk yang tidak terserap oleh tanaman tersebut melainkan terbuang dan hanyut bersama aliran air, sehingga menyumbang terjadinya pencemaran air di perairan yang masuk ke badan sungai wuryantoro. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa air limbah pertanian tersebut tidak dapat digunakan sesuai peruntukan kelas II berdasarkan PP 82 tahun 2001. Kondisi ini menunjukkan adanya masukan beban pencemaran Fosfat.

5. KESIMPULAN

Kualitas air limbah pertanian Dusun Bendungan, Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri parameter Nitrat dan Amoniamasih berada di bawah baku mutu dan parameter Fosfat melebihi baku mutu. Sedangkan parameter Nitrit untuk waktu tinggal pemupukan 2 hari dan 6 hari melebihi baku mutu yaitu 0,102 mg/L dan 0,742 mg/L. Baku mutu yang digunakan berdasarkan PP 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil perhitungan beban pencemaran parameter Nitrat dan Amonia masih berada dibawah BPM. Sedangkan beban pencemaran parameter Nitrit pada waktu tinggal pemupukan 2 hari dan 6 hari yaitu 0,0017 kg/hari dan 0,0122 kg/hari yang telah melampaui BPM. Untuk parameter Fosfat hasil BPA telah melebihi BPM. Hal ini menunjukkan adanya pencemaran air limbah pertanian yang disebabkan oleh pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiningsih, D. 2012. "Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Sungai'. Skripsi. Semarang: Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro.

Altieri, M. A. 2000. Sustainable Agriculture Extension Manual. UNDP SANE (Sustainable Agriculture Networking and Extension) Program. California.

Asdak, C. 2010. "Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai". Jurnal. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Casali, J. R. Gimenez, J. Diez, J. Álvarez-Mozos, J. D.V. de Lersundi, M. Goni, M.A. Campo, Y. Chahor, R. Gastesi, J. Lopez. 2010. Sediment production and water quality of watersheds with contrasting land use in Navarre (Spain). Agricultural Water Management 97 pp. 1683–1694

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Firdaus, N. A. Sudarmadji and Purwono, S. 2012. Kajian Penggunaan Pupuk pada Pertanian. *Pascasarjana Universitas Gadjah Mada*.

Pujiastuti , P., Ismail Bagus, dan Pranoto. 2012. Permodelan Sistem Pengendalian Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. Laporan Penelitian.

Pujiastuti,P., Ismail Bagus, dan Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. Jurnal *Ekologi dan Sains*.

Wiryanto, T. G. (2012, November). Kajian Kesuburan Perairan Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Ekologi dan Sains*, 10.

Xia Yu. H. Lingguang. Xu Ligang. 2011. Characteristics of Diffuse Source N Pollution in Lean River Catchment. Procedia Environmental Sciences.Vol. 10. pp 2437 – 2443

Zainudin, Z. Zulkifli, A. R., and J. Jaapar. 2009. Agricultural Non-Point Source Pollution Modeling In sg. Bertam, Cameron Highlands Using Qual2e.The Malaysian Journal of Analytical Sciences.Vol 13. No 2. pp 170 – 184