

ANALISIS STATUS NITROGEN DAN FOSFOR PADA ENDAPAN SEDIMEN BENDUNGAN PANDAN DURI LOMBOK TIMUR

ANALYSIS OF NITROGEN AND PHOSPHORUS STATUS IN SEDIMENT DEPOSITS OF PANDAN DURI DAM, EAST LOMBOK

Gaosi Samdani Miqraj^{1*}, Padusung, R. Sutriyono, Mulyati²

^{1,2}Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Indonesia

*Email Penulis korespondensi: padusung61@unram.ac.id

Abstrak

Bendungan Pandan Duri merupakan bendungan yang dibangun untuk menampung kelebihan air pada musim penghujan serta digunakan secara periodik untuk mengairi lahan pertanian. Tampungannya efektif Bendungan Pandan Duri selama kurun waktu 37 tahun mengalami pengurangan volume sebesar 9,23 juta m³ sehingga mengalami pendangkalan sekitar 30 %. Oleh sebab itu telah terjadi pengayaan perairan terutama unsur N dan P yang akan memicu percepatan pertumbuhan tanaman. Bertambahnya komposisi unsur N dan P akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara Nitrogen dan Fosfor pada sedimen di Bendungan Pandan Duri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Pengambilan sampel endapan sedimen atau sedimen dasar (*bed load*) dilakukan pada tiga titik di muara sungai Palung, tiga titik di reservoir bendungan, dan tiga titik di saluran primer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada Muara Sungai Palung sebesar 0,11% termasuk dalam (harkat rendah), Reservoir Bendungan 0,13% (harkat rendah), dan Saluran Primer 0,34% (harkat sedang). Adapun kandungan fosfor pada Muara Sungai Palung sebesar 28,950 ppm (harkat sangat tinggi), Reservoir Bendungan 19,860 ppm (harkat sangat tinggi), dan Saluran Primer 50,569 ppm (harkat sangat tinggi).

Kata Kunci: Bendungan, unsur hara, nitrogen, fosfor

Abstract

Pandan Duri Dam is a dam built to accommodate excess water in the rainy season and is used periodically to irrigate agricultural land. The effective storage of Pandan Duri Dam over a period of 37 years has experienced a volume reduction of 9.23 million m³ so that it has silted up around 30%. Therefore, there has been an enrichment of waters, especially N and P elements that will trigger accelerated plant growth. The increase in the composition of N and P elements will affect the abundance of certain types of phytoplankton. This study aims to determine the nutrient content of Nitrogen and Phosphorus in sediments at Pandan Duri Dam. The method used in this research is descriptive method. Sampling of sediment or bed load was conducted at three points in the Palung river estuary, three points in the dam reservoir, and three points in the primary channel. The results showed that the nitrogen content in the Palung River Estuary of 0,11% was included in the low category (low esteem), Dam Reservoir 0,13% (low esteem) and Primary Channel 0,34% (moderate dignity). The phosphorus content in the Palung River Estuary is 28,950 ppm (very high honor), Dam Reservoir 19,860 ppm (very high honor), and Primary Channel 50,569 ppm (very high honor).

Key Word: Dam, Nutrients, Nitrogen, Phosphorus

PENDAHULUAN

Bendungan Pandan Duri merupakan bendungan yang terletak di Desa Pandan Duri Kabupaten Lombok Timur mencakup 4 Desa di Kecamatan Terara diantaranya Desa Pandan Duri, Embung Raja, Swangi, dan Santong (Uma, 2014). Adapun luas wilayah Bendungan Pandan Duri ini sekitar 11,65 hektar (Nurhidayah, 2018). Adapun mayoritas daerah atau desa yang terdampak bendungan ini adalah Desa Pandan Duri, inilah asal usul penamaan Bendungan Pandan Duri yang akhirnya dikenal dengan sebutan Bendungan Pandan Duri. Dilihat dari segi fungsinya, kawasan Bendungan Pandan Duri ini berfungsi sebagai sistem irigasi.

Bendungan Pandan Duri dibangun dengan tujuan untuk menampung kelebihan air pada musim penghujan serta digunakan secara periodik untuk mengairi lahan pertanian di beberapa desa, antara lain Padan Duri, Suwangi, Embung Raja, Santong dan desa-desa lain di sekitar kecamatan Terara dan Sakra seluas 315.7 ha, (Raiz, 2013). Bendungan tersebut merupakan penampung beberapa anak sungai menuju sungai Palung yang ada di Lombok Timur. Fungsi tersebut menjadikan bendungan Pandan Duri menjadi tempat penumpukan berbagai bentuk bahan terlarut yang terbawa oleh anak-anak sungai yang masuk ke sungai Palung. Keterkaitan wilayah perairan bendungan dengan wilayah daratan melalui daerah aliran sungai (DAS) yang bermuara ke bendungan menjadikan wilayah perairan bendungan sebagai perangkap sedimen, nutrien dan bahan-bahan pencemar yang berasal dari hulu, yang sangat berpengaruh pada kualitas air dan produktivitas hayati perairan bendungan (Achmad, 2011).

Bendungan Pandan Duri jika dilihat secara visual dari citra satelit google earth dan dari data-data yang ada, saat ini mengalami penurunan kapasitas efektif tampungan bendungan yang sangat signifikan disebabkan oleh volume sedimentasi menuju bendungan. Tampungan efektif Bendungan Pandan Duri pada elevasi +92.50 tahun 2019 adalah sebesar 15.58 juta m³ dari volume tampungan awal pada tahun 2012 sebesar 24.82 juta m³ yang artinya bahwa tampungan efektif Bendungan Pandan Duri selama kurun waktu 37 tahun mengalami pengurangan volume tampungan efektif sebesar 9.23 juta m³ (Inspeksi Besar Bendungan Pandan Duri BWS NT.1, 2019),

Pencemaran lingkungan Bendungan Pandan Duri kemungkinan berasal dari limbah pertanian dan kegiatan antropogenik di daerah aliran sungai yang masuk ke bendungan. Saat ini bendungan ini telah mengalami pendangkalan dan sekitar 30 % permukaan telah digunakan warga sebagai lahan pertanian sementara, serta dipenuhi rumput-rumputan akibat dari adanya eutrofikasi atau umum disebut sebagai pengkayaan perairan danau ataupun waduk oleh nutrien anorganik terutama senyawa N dan P sehingga memicu percepatan pertumbuhan tanaman dan umumnya terjadi karena adanya buangan pencemar organik ke perairan mengakibatkan gangguan pada keseimbangan ekosistem yang ada (Abuka, 2012).

Dampak masuknya limbah organik dari daratan ke bendungan dapat menyebabkan perairan menjadi tinggi status tropiknya. Sisi negatif dari tingginya tingkat kesuburan perairan antara lain kemungkinan timbulnya ledakan fitoplankton, yang dapat menimbulkan kematian massal ikan melalui berkurangnya oksigen terlarut. Berubahnya komposisi nutrien, yaitu rasio N terhadap P (Redfield ratio), akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton jenis tertentu. Penelitian ini diajukan untuk menganalisis sedimentasi dari sungai yang masuk ke perairan bendungan Pandan Duri, dengan parameter yang diamati adalah keberadaan Nitrogen dan Fosfor (Geider *et al.*, 2001).

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan penelitian tentang “Analisis Hara Nitrogen dan Fosfor Pada Endapan Sedimen di Bendungan Pandan Duri Lombok Timur” penting untuk dilakukan.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang bertujuan untuk membuat gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat hubungan antar fenomena yang diamati (Nazir, 2005).

Waktu dan Tempat Penelitian

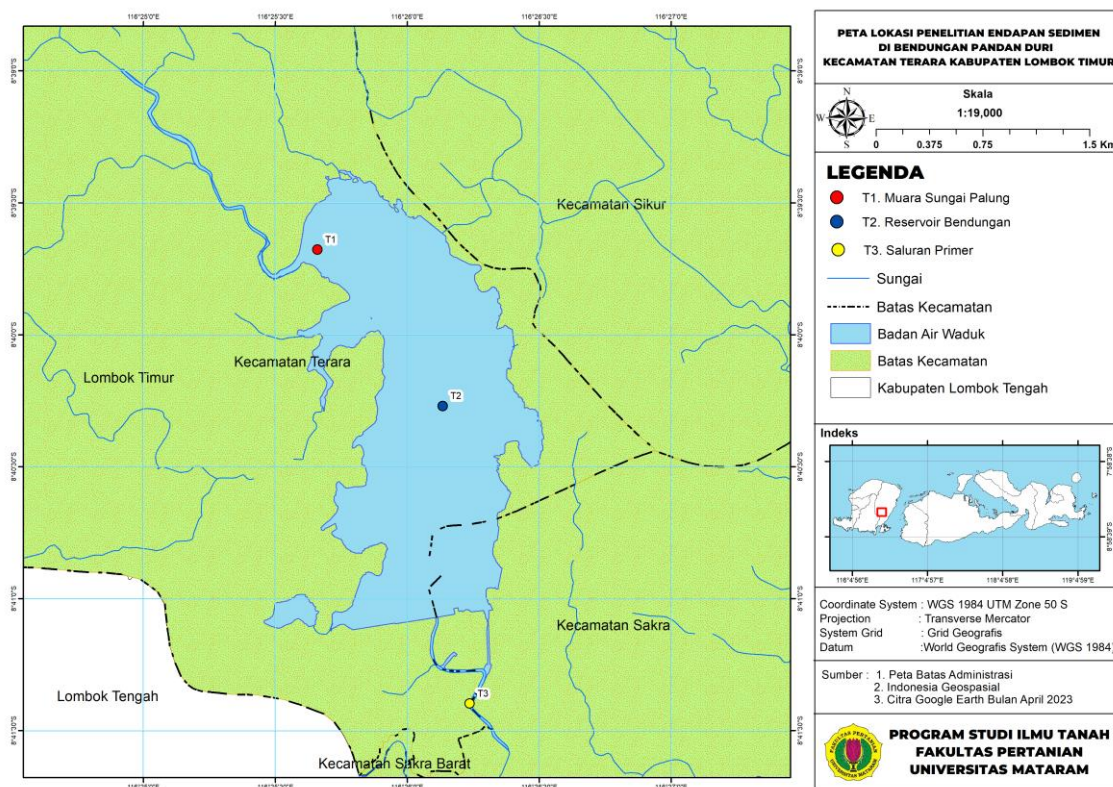
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2023 sampai Agustus 2023. Lokasi penelitian bertempat di muara Sungai Palung, Reservoir Bendungan, dan saluran primer pada Bendungan Pandan Duri, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Pengambilan Sempel Endapan Sedimen

Pengambilan sampel endapan sedimen atau sedimen dasar (*bed load*) dilakukan pada tiga titik di muara sungai Palung, tiga titik di reservoir bendungan, dan tiga titik di saluran primer. Hasil pengambilan sampel di simpan di dalam plastik dan diberi tanda nomor sampel berdasarkan lokasi pengambilan sampel.

Penentuan Titik Lokasi

Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan GPS sesuai dengan hasil survei pendahuluan. Berdasarkan survei pendahuluan penentuan titik sampel, ditetapkan lokasi titik pengambilan sampel sedimen yaitu:



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Endapan Sedimen

Lokasi I: Muara Sungai Palung

Sungai Palung merupakan sungai yang terletak di Kecamatan Terara, Lombok Timur. Aliran sungai Palung melewati daerah pemukiman dan persawahan yang ada di Kecamatan Terara. Titik pengambilan sampel terletak pada kordinat: (8°39'43"S 116°25'32"E), dengan diberi symbol T1 dan sampel endapan sedimen tersebut akan diambil sebanyak tiga sampel (T1.1, T1.2, T1.3).

Lokasi II: Reservoir Bendungan Pandan Duri

Waduk Pandan Duri merupakan bendungan yang terletak di Desa Pandan Duri, Sanontong, Embung Raja, Kecamatan Terara dan Suwangi, Kecamatan Sakra. Air bendungan di samping untuk irigasi dan sumber air untuk PDAM. Titik pengambilan sampel terletak pada kordinat: (8°40'25"S 116°26'08"E) dengan diberi symbol T2 dan samapel endapan sedimen tersebut akan di ambil sebanyak tiga sampel (T2.1, T2.2, T2.3).

Lokasi III: Saluran Primer

Saluran Primer terletak di Desa Suwwangi, Kecamatan Sakra. Air yang keluar dari waduk di gunakan untuk irigasi lahan pertanian di desa Suwangi, Embung Raja dan juga digunakan untuk air PDAM di daerah Kecamatan Keruak dan Jerowaru. Titik Pengambilan Sampel terletak pada kordinat: (8°41'22"S 116°26'15"E) dengan diberi symbol T3 dan sampel endapan sedimen tersebut akan di ambil sebanyak tiga sampel (T3.1, T3.2, T3.3).

Variabel Pengamatan

Tabel 1. Variabel pengamatan di lakukan di Lapangan dan Laboratorium.

No	Parameter	Metode
1	Nitrogen	Kajeldahl
2	Fosfor	Bray and Kurtz I

HASIL DAN PEMBAHASAN**Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Bendungan Pandan Duri terletak di Desa Pandan Duri dan Desa Suwangi, Kecamatan Terara, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat pada kordinat 8°39'43"S 116°25'32"E. Waduk Padan duri dibangun pada tahun 2011 dengan tipe konstruksi timbunan inti tegak. Bendungan ini memiliki luas genangan 317.7 Ha, dengan volume tamping 27 juta m³, lebar spillway 37.5 m. Bendungan ini memiliki fungsi iriasi lahan seluas 5168 Ha, selain itu memiliki manfaat sebagai pengendali banjir, perikanan darat, pariwisata serta pengembangan pembangkit listrik micro hydro.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Palung merupakan salah satu DAS kering di WS Lombok dimana aliran sungainya hanya ada di musim penghujan, oleh sebab itu maka dibangunlah sebuah saluran inerkoneksi HLD yang menghubungkan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang basah di Lombok Barat (DAS Jangkok, DAS Babak) dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang kering yaitu salah satunya DAS Palung agar air di DAS Jangkok melalui Bendung Jangkok dan Bendung Sesaot serta DAS Babak melalui Bendung Jurang Sate mengalirkan kelebihan air menuju HLD yang akan diterima oleh DAS Palung. Di samping itu hal tersebut juga untuk memenuhi area irigasi yang cukup luas yaitu lebih dari 5000 Hektar, maka di bangun lah Bendungan Pandanduri di DAS Palung oleh Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Balai Wilayah Sungai – Nusa Tenggara I (BWS NT I, 2018).

Sungai Palung merupakan sungai yang mengisi Bendungan Pandan Duri sungai Palung terletak di Desa Pandan Duri Kecamatan Terara, air yang mengisi bendungan sebelumnya melewati pemukiman penduduk, sawah, perkebunan jati, setelah itu masuk ke bendungan, vegetasi yang berada di sekitar sungai Palung ini berbagai jenis seperti pohon kelapa, pohon mahoni, alang-alang dan tumbuhan liar lainnya.

Nitrogen

Tabel 2. Hasil Analisis Nitrogen

Kode	% N	Harkat
T 1	0,11%	Rendah
T 2	0,13%	Rendah
T 3	0,34%	Sedang

Keterangan. T1 (Muara Sungai Palung), T2 (Reservoir Bendungan), T3 (Saluran Primer).

*Sumber: Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian (2005).

Kandungan unsur hara nitrogen pada sedimen yang telah diambil dari beberapa titik sampel yang ada di Bendungan Pandan Duri ditunjukkan pada Tabel 2. Hasil analisis Nitrogen dari sampel yang diambil dari tiga titik sampel yakni; Muara Sungai Palung kadar Nitrogen di T1 sebesar 0.11%, Reservoir Bendungan T2 sebesar 0.13%, Saluran Primer T3 sebesar 0.34%.

Nitrogen Pada Muara Sungai Palung

Kadar nitrogen di muara sungai Palung T1 sebesar 0,11% tergolong dalam harkat rendah. Menurut (Nybakken, 1998), umumnya kandungan nitrogen dalam sedimen cenderung sedikit karena nitrogen terlebih dahulu digunakan oleh fitoplankton dan organisme lainnya. Kondisi ini di karenakan nitrogen akan lebih cepat larut dalam air sehingga partikel yang mengendap dalam sedimen cenderung sedikit. Tumbuhan yang hidup di perairan Sungai Palung sangat melimpah. Senyawa amonium dan nitrat banyak diserap oleh tumbuhan dan ganggang untuk proses pertumbuhan, dengan melimpahnya tumbuhan di Sungai Palung maka penyerapan nitogen menjadi maksimum sehingga kadar nitrogen pada sedimen Sungai Palung termasuk dalam katagori rendah. Rendahnya kandungan nitrogen dalam sedimen Sungai Palung disebabkan oleh beberapa hal yaitu: 1) sifat nitrogen yang tidak stabil, 2) penyerapan nitrogen yang tinggi/dalam jumlah banyak oleh makrofitanya maupun tumbuhan air lainnya seperti makroalga dan fitoplankton. Berbagai jenis tumbuhan ini menyerap nitrogen secara terus menerus untuk kebutuhan metabolismenya dalam jumlah banyak (Brahmana *et al.*, 2010).

Reservoir Bendungan Pandan Duri

Hasil analisis Nitrogen pada titik sampel di reservoir bendungan Panda Duri dapat dilihat di Tabel 4.2 pada T2 mendapat hasil 0,13% dengan hasil tersebut termasuk dalam harkat rendah. Umumnya kandungan nitrogen dalam sedimen cenderung sedikit karena nitrogen terlebih dahulu digunakan oleh *fitoplankton* dan organisme lainnya. Kondisi ini di karenakan nitrogen akan lebih cepat larut dalam air sehingga partikel yang mengendap dalam sedimen cenderung sedikit. Rendahnya kandungan nitrogen dalam sedimen disebabkan oleh beberapa hal yaitu: 1) sifat nitrogen yang tidak stabil, 2) penyerapan nitrogen yang tinggi/dalam jumlah banyak oleh mikrofitanya maupun tumbuhan air lainnya *makroalga* dan *fitoplankton*. Nitrogen merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh semua jenis tumbuhan. Beberapa jenis tumbuhan ini menyerap nitrogen secara terus menerus untuk kebutuhan metabolismenya dalam jumlah banyak (Brahmana *et al.*, 2010).

Saluran primer Bendungan Pandan Duri

Hasil dari analisis Nintogen di Saluran Primer Bendungan Padan Duri dapat di lihat dari Tabel 4.1. yang menunjukkan hasil pada T3 hasilnya 0,34%: pada sampel tersebut menunjukkan harkat sedang. Di saluran primer termasuk kedalam harkat sedang karena status N pada muara dan reservoir terbawa aliran air menuju saluran primer dan banyak terendap di saluran primer sehingga mendapatkan harkat yang lebih tinggi dari titik sampel T1 dan T2.

Fosfor

Tabel 3. Hasil Analisis Fosfor

Kode	Fosfor (ppm)	Harkat
T 1	28,950	Sangat Tinggi
T 2	19,860	Sangat Tinggi
T 3	50,569	Sangat Tinggi

Keterangan. T1 (Muara Sungai Palung), T2 (Reservoir Bendungan), dan T3 (Saluran Primer).

*Sumber: Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian (2005).

Kandungan unsur hara nitrogen pada sedimen yang telah diambil dari beberapa titik sampel yang ada di Bendungan Pandan Duri ditunjukkan pada Tabel 4.2. Hasil analisis Fosfor dari sampel yang diambil dari tiga titik sampel yakni; Muara Sungai Palung kadar Nitrogen di T1 sebesar 28,950 ppm, Reservoir Bendungan T2 sebesar 19,860 ppm, Saluran Primer T3 sebesar 50,569 ppm, termasuk dalam harkat sangat tinggi.

Fosfor Pada Muara Sungai Palung

Sumber fosfor pada sedimen Muara Sungai Palung berasal dari aktivitas pertanian dan limbah domestik dari DAS yang masuk ke waduk. Hasil penelitian diperoleh kadar fosfor pada sedimen sebesar 28,950 ppm; kandungan fosfor termasuk katagori sangat tinggi. Daerah yang dilewati aliran air sungai didominasi oleh persawahan. Aktivitas pertanian di sepanjang daerah aliran sungai menyebabkan sangat tingginya kandungan fosfor pada sedimen. Fosfor bersumber dari pupuk dan pestisida, serta pengolahan lahan. Pemupukan yang biasa dilakukan petani di persawahan adalah dengan cara disebar dengan dosis relatif tinggi, sehingga jumlah pupuk yang kemungkinan hilang tercuci semakin besar. Tinggi rendahnya Fosfor dapat dipengaruhi oleh perbedaan luas lahan persawahan dan banyaknya musim tanam akan berpengaruh terhadap jumlah pupuk, pestisida dan insectisida yang diberikan ke dalam sawah. Lahan persawahan yang luas serta musim tanam yang banyak akan memberikan pupuk pestisida dan insectisida lebih banyak dibanding pada lahan persawahan yang sempit dan musim tanam lebih sedikit. Perbedaan jumlah pemberian pupuk dan insectisida akan berpengaruh terhadap banyaknya fosfor yang masuk ke sungai melalui proses pencucian, sehingga kandungan fosfor menjadi berbeda di setiap sungai.

Fosfor Pada Reservoir Bendungan

Sumber fosfor pada sedimen di Reservoir Bendungan berasal dari aktivitas pertanian dan limbah domestik dari DAS yang masuk ke waduk. Hasil penelitian diperoleh kadar fosfor pada sedimen sebesar 19,860 ppm; kandungan fosfor termasuk katagori sangat tinggi. Daerah yang dilewati aliran air sungai didominasi oleh persawahan. Aktivitas pertanian di sepanjang daerah aliran sungai menyebabkan sangat tingginya kandungan fosfor pada sedimen. Fosfor bersumber dari pupuk dan pestisida, serta pengolahan lahan. Pemupukan yang biasa dilakukan petani di persawahan adalah dengan cara disebar dengan dosis relatif tinggi, sehingga jumlah pupuk yang kemungkinan hilang tercuci semakin besar. Tinggi rendahnya fosfor dapat dipengaruhi oleh perbedaan luas lahan persawahan dan banyaknya musim tanam akan berpengaruh terhadap jumlah pupuk, pestisida dan insectisida yang diberikan ke dalam sawah. Lahan persawahan yang luas serta musim tanam yang banyak akan memberikan pupuk pestisida dan insectisida lebih banyak dibanding pada lahan persawahan yang sempit dan musim tanam lebih sedikit. Perbedaan jumlah pemberian pupuk dan insectisida akan berpengaruh terhadap banyaknya fosfor yang masuk ke sungai melalui proses pencucian, sehingga kandungan fosfor menjadi berbeda di setiap sungai.

Fosfor Pada Saluran Primer

Saluran Primer terletak di Desa Suwangi, kecamatan Sakra. Kandungan fosfor pada sedimen Sungai Gelondong sebesar 50,569 ppm; ini termasuk kategori sangat tinggi. Tingginya kandungan fosfor pada sedimen Sungai Gelondong disebabkan oleh beban masukan limbah rumah tangga seperti sampah, limbah industri serta aktivitas transportasi di daerah Terara selain itu juga bendungan yang sedang mengering digunakan sebagai lahan pertanian sementara oleh warga di sekita bendungan. Sumber fosfor dari wilayah Pemukiman, Peternakan, Pertanian dan Perkebunan di Kecamatan Terara yang masuk ke Bendungan Pandan Duri berasal dari limbah domestik (permukiman) yang antara lain berupa feses, urin, dan detergen (Jonsson, 1997). Deterjen dari limbah domestik merupakan sumber fosfor di perairan. (Wetzel, 2001) menyatakan 7-12% deterjen tereduksi sebagai fosfor. fosfat

merupakan salah satu builders dalam formulasi detergen, sodium tripolifospat merupakan salah satu contoh dari fosfat yang paling penting dalam pembuatan detergen bubuk (Yangxin *et al.* 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kandungan nitrogen pada Muara Sungai Palung sebesar 0,13% (harkat rendah), Reservoir Bendungan 0,13% (harkat rendah), Saluran Primer 0,34% (harkat sedang).
2. Kandungan fosfor pada Muara Sungai Palung sebesar 28,950 ppm (harkat sangat tinggi), Reservoir Bendungan 19,860 ppm (harkat sangat tinggi), Saluran Primer 50,569 ppm (harkat sangat tinggi). Tingginya kadar P mengidentifikasi hasil dari pemupukan sawah di lahan pertanian yang terbawa oleh air dari Sungai Palung.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan untuk meneliti mengenai kualitas air dan volume sedimen pada Bendungan Pandan Duri, sehingga dapat melengkapi data kandungan nitrogen maupun fosfor secara menyeluruh serta mengetahui volume masukan sedimen pada sungai yang masuk ke bendungan maupun yang keluar dari Bendungan Pandan Duri, Lombok Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Ka, M.. 2012. Eutrophication in shallow lakes and water dams. In. A Magazine for the environmental centre for Arab Towns. Issue 2 December 2012. Eu.envirocitiesmag.com/article/pdf/article.pdf.
- Achmad, F. 2011. Dampak pencemaran lingkungan kota praya terhadap kualitas air Waduk Batujai. *Buletin Geologi Tata Lingkungan* 21(2): 69 – 82.
- Anwas, M. 1994. Bentuk Muka Bumi [http://elcom.umy.ac.id/elschool/muallimin_muhammadiyah /file. php/1/materi/ Geografi /Bentuk%20muka%20bumi](http://elcom.umy.ac.id/elschool/muallimin_muhammadiyah/file.php/1/materi/Geografi/Bentuk%20muka%20bumi). Pdf, [diakses pada tanggal 20 April 2015].
- Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Balai Wilayah Sungai, Nusa Tenggara I, Nusa Tenggara Barat, Indonesia, 2018.
- Brahmana, S.S., Y. Summarriani dan F. Ahmad. 2010. *Kualitas Air dan Eutrofikasi Waduk Riam Kanan di Kalimantan Selatan*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Limnologi V.
- Brown, L.S. and Flavin, Ch. 1988. The earth vital signs; in stark, L.(ed). *Stte of the World, 1988. A worldwatch Institute Report on Prgogress toward a sustainable soceity*. W.W. Norton \$ co., New York
- Dicky, J. M. 2006. Perkiraan Umur Layanan Waduk Mrica Banjarnegara Jawa Tengah dengan Metode Kapasitas Tampung Mati (Dead Storage) dan Distribusi Sedimen (The Empirical Area Reduction). Tugas Akhir, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
- Krisdiyanto, E, A. 2005 Analisis Karakteristika Sedimentasi Waduk Wadaslintang, Tugas Akhir, FT UGM, Yogyakarta
- Geider, R.J., Roche, J.L. 2002. Redfield revisited: variability of C:N:P in marine microalgae and its biochemical basis. *Eur. Phycol.* 37: 1-17.

- Nilda. 2014. *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan dan Dampaknya terhadap Hasil Air di Daerah Sungai Cisadane Hulu*. Tesis, Prodi Magister Ilmu Lingkungan. Denpasar.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Hal : 23-24. Jakarta.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau waduk. Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Pusat Litbang Sumber Daya Air. 2004. Pengelolaan Waduk dan Danau dari Aspek Kualitas Lingkungan. Badan Litbang Departemen PU, Bandung.
- Raiz, FJ .2013. Bendungan Batujai. Kementerian Pekerjaan Umum, Dirjen Sumber daya Air, Balai Wilayah Sungai NT 1, Indonesia.
- Rosmarkam, A., N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 36.
- Soewarno, C. Hassan dan C. B. Sukatja. 2010. Mengembangkan Teknosabo sebagai Upaya dalam Mengendalikan Daya Rusak Air, Jurnal Sabo, Vol. 1 N o. 1, November 2010, ISSN 1907-2697
- Sosrodarsono, S & Takeda, K. 1987. Hidrologi untuk Pengairan. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Tafangeyasha C, Dzinomwa T. 2005. Land use Impacts on River Water Quality in Lowveld Sand River Systems in South-East Zimbabwe. Land Use and Water Resources Research. 5(3): 3-10.
- Qohar, Abdul. 2002. Prediksi Umur Layanan Waduk Kedungombo Akibat Sedimen. Tugas Akhir. Purwokerto : Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman.
- Wahib. A,et.al. 2007. Profil Geologi Lingkungan Pulau Lombok, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Yuwono, N.W. 2004. Nilai Kesuburan Tanah Mangrove di Kepulauan Seribu. Jakarta. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.