Estimasi Loading Rate Nitrogen (N) & Fosfor (P) Dari Pola Penggunaan Pupuk Aktivitas Pertanian Di Desa Pojoksari Dan Bejalen Rawapening, Kabupaten Semarang

The Loading Rate Estimations of Nitrogen and Phosphor From The Fertilizer Usage Pattern of The Agricultural Activities in Pojoksari and Bejalen Villages Rawapening, Semarang Regency

Rahayu Rizki I,
Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM 14,5 Yogyakarta
Email : kikyimania71@gmail.com

ABSTRAK

Pupuk anorganik yang digunakan dalam dosis yang tinggi dan secara terus menerus dilakukan pada area pertanian di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Pupuk yang digunakan ialah jenis pupuk urea, TSP dan Phonska. Pengunaan pupuk dengan dosis yang tinggi dapat mencemari danau Rawapening akibatnya akan eutrofikasi yang dapat memicu pertumbuhan alga atau enceng gondok yang pesat disekitar danau Rawapening. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung besaran loading rate Nitrogen dan Fosfor oleh aktivitas pertanian dalam penggunaan pupuk dan menganalisa tingkat persebaran loading rate Nitrogen dan Fosfor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan wawancara terhadap petani dengan penggunaan pola pupuk di lahan pertanian.Penentuan titik sampel dilakukan dengan bantuan perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG). Dari hasil kajian menunjukan untuk total loading rate untuk unsur Nitrogen sebesar 80.316.04 kg/tahun sedangkan untuk total loading rate untuk unsur Fosfor sebesar 24.264.03 kg/ tahun

Kata Kunci : *Pupuk anorganik, Eutrofikasi, Loading Rate N dan P, SIG*

ABSTRACT

The high dose usage of inorganic fertilizers that constantly carried out on agricultural areas in the village of Pojoksari and Bejalen Village, Semarang regency, Central Java. Fertilizers that are being used by the farmer are urea fertilizer, TSP and Phonska. The usage of high dose fertilizers resulted in eutrophication which trigger the growth of algae or water hyacinth rapidly around the lake Rawapening, hence, the Rawapening Lake will be more polluted. This research aimed to calculate the loading rate of Nitrogen and Phosphorus causes by agricultural activity in which using fertilizer and also to analyze the spread rate of loading rate of Nitrogen and Phosphorus. The methods to conduct this research was by interviewing farmers about the patterns usage of fertilizer on agricultural land. Determination of sample points were done with the help of Geographic Information System (GIS). The results of this research showed for the total loading rate for Nitrogen element of 80.316.04 kg / year and for the total loading rate for phosphorus of 24.264.03 kg / year.

Keywords : *Inorganic Fertilizer, Eutrophication, Loading Rate N and P, SIG*

1. Pendahuluan

Salah satu danau yang telah mengalami kerusakan lingkungan ialah danau Rawa Pening yang terletak di wilayah Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Danau Rawa Pening dengan permasalah lingkungan hidup yaitu salah satunya terjadi akibat dari lonjakan pertumbahan alga (encek gondok, dan tumbuhan lainya). Diduga tingginya pertumbahan alga disebabkan karena tingginya unsur hara (Eutrofikasi) di Rawa Pening. Eutrofikasi terutama oleh unsur nitrogen dan fosfor dapat menyebabkan pertumbuhan tidak terkontrol dari alga maupun tumbuhan air yang lainya. Sumber nitrogen dan fosfor berasal dari pupuk pertanian. perikanan dan limbah rumah tangga (Scholten, 2005).

Bahwa terdapat hampir sekitar 50 % Nitrogen, 40 % - 75 % potassium, dan sekitar 5 % -25 % fosfat mengendap di luasan lahan pertanian, air tanah, dan pada badan perairan. Tanaman padi dapat menyerap unsur nitrogen sebesar 20 % - 40 %, sehingga sisa yang tidak terserap oleh tanaman padi tersebut akan mengalami volatilisasi, dan mengalami leaching yang akan menuju zona air tanah (Singh, 1995).

Bahwa penggunaan lahan di sekitar danau Rawa Pening adalah berupa lahan tegalan 35 %, semak dan lahan terbuka 11,6%, lahan sawah 18,3%, permukiman penduduk 13,8%, kebun campur 7,8%, perkebunan 8%, danau 4,5% dan penggunaan lainnya 1%. Selain pengendapan sedimen melalui berbagai sungai, pendangkalan danau juga dipercepat oleh kebiasaan petani dalam mengelola sawah. (Bappeda Provinsi Jawa Tengah, 2003).

Kandungan dari total Fosfor di Danau Rawa Pening masuk dalam kategori mesotropik, namun berdasarkan kandungan total Nitrogen serta kecerahan perairan yang kurang dari dua meter maka termasuk dalam kondisi eutrofik (Soeprobowati, 2010).

Salah Salah satu kawasan pertanian yang menggunakan pupuk anorganik adalah desa Pojoksari dan Bejalen Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Semarang. Luas lahan desa Pojoksari 302,120 Ha sedangkan untuk desa Bejalen mempunyai luas sekitar 470,720 Ha yang sebagian besar merupakan area lahan pertanian. Belum adanya penelitian terkait loading rate pupuk Nitrogen dan Fosfor dengan metode kuisoner di kedua desa tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi loading rate unsur Nitrogen dan Fosfor dari pola penggunaan pupuk dari aktivitas pertanian di desa Pojoksari dan Bejalen, Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi data dalam pengelolaan penggunaan pupuk. Sehingga dapat mengontrol masuknya Nitrogen dan Fosfor yang dapat memicu pencemaran danau Rawa Pening pada area lahan pertanian yang ada di desa Pojoksari dan Bejalen.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Jumlah Sampel

Dalam menentukan jumlah sampel kuisoner yang ada di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen yang akan menjadi bahan data primer yang berupa kuisoner dan wawancara, maka digunakan dengan Metode Slovin, berikut merupakan rumus dari metode Slovin

Metode Slovin:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah total luas lahan

E = Batas Toleransi Kesalahan (error tolerance) 15 %.

$$N = \frac{2957}{1+2957\ x\ 0{,}15^2}$$

$$= 43{,}68 \approx 44$$

Dalam menentukan jumlah sampel dalam satu grid yang bertujuan agar persebaran data lebih merata digunakan rumus sebagai berikut ini:

$$\text{Jumlah sampel sawah satu grid} = \frac{Jumlah\ Petak\ sawah\ dalam\ \ satu\ grid}{Jumlah\ keseluruhan\ sawah}\ x\ n$$

Keterangan

n = Jumlah sampel

contoh :

$$\text{Jumlah sampel sawah satu grid} = \frac{92}{2957}\ x\ 44$$

$$= 2$$

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer di dapatkan pada saat melakukan wawancara dan pembagian kuisoner yang dilakukan di petani Desa Pojoksari dan Desa Bejalen, sedangkan data sekunder didapatkan dari referensi yang berhubungan dengan penelitian seperti literatur, jurnal dan buku-buku yang dapat berhubungan dengan penelitian ini.

Tabel 2.1 Pengumpulan Data

No	Sumber Informasi	Data yang Diperoleh
1.	Petani	• Data Pribadi • Data Lahan Pertanian • Jenis Tanaman • Data Pupuk • Aplikasi Penggunaan pupuk

No	Sumber Informasi	Data yang Diperoleh
2.	Toko Pupuk	• Kadar Unsur N dan P dalam kemasan pupuk TSP, Urea dan Phonska.

2.3 Metode Analisa Data

Dalam metode analisa data, responden yang dituju ialah petani atau buruh tani yang ada di kedua wilayah desa penelitian. Pemilihan dalam menentukan responden petani atau pun buruh petani didasarkan pada area lahan luas sawah yang dimiliki atau di kerjakan oleh petani tersebut melalui informasi dari aplikasi lunak Q GIS, untuk mengetahui luasan lahan sawah didapatkan dari informasi warga. Kemudian. dilakukan wawancara dan pembagian kuisoner secara langsung ke petani atau buruh tani, Wawancara dilakukan pada saat petani atau buruh tani melakukan aktivitas pertanian namun ada juga saat di rumah petani. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2017, Penelitian dilakukan pada pagi hari yaitu antara pukul 07.00 sampai pukul 11.00 wib, Karena pada saat itu merupakan aktivitas para petani dan buruh tani memulai kegiataan pertanian mereka.

2.4 Perhitungan Loading Rate Pupuk

Perhitungan loading rate berdasarkan dari dosis total pemupukan. Penghitungan loading rate menggunakan rumus loading pupuk (Houdart, et al. 2009). dengan rumus sebagai berikut ini:

Total loading Rate per grid = DT x Ls……(kg/tahun)

Keterangan :

DT = Dosis total per grid

Ls = Jumlah luas seluruh peta sawah yang terdapat dalam satu grid

Setelah nilai total loading rate diketahui maka dapat diketahui nilai loading rate unsur N dan P dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Loading rate unsur N / P = C x Total loading rate……(kg/tahun)

Keterangan:

C = % kandungan Nitrogen dan Fosfor yang terdapat dalam pupuk

2.5 Uji Stastik menggunakan Kolmogorov-Smirnov

Karakterisasi menggunakan Dalam menentukan nilai range skala yang berdasarkan pada data yang telah dihitung, maka terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh memiliki distribusi normal. Metode yang digunakan dalam mengetahui data yang diperoleh termasuk distribusi normal atau tidak maka digunakan dengan metode Kolmogorov- Smirnov. Selanjutnya berdasarkan hasil pengujian data yang telah terdistribusi normal, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkat yang diklasifiksikan menjadi tiga kelas yaitu rendah (low), sedang (medium) dan tinggi (high).

2.6 Analisa dengan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Dengan mengetahui besaran loading rate unsur N dan P maka langkah selanjutnya ialah melakukan pemetaan sebaran besaran loading rate unsur N dan P yang telah dihitung dengan bantuan software perangat lunak Quantum GIS yang merupakan jenis software aplikasi Sistem Informasi Geografis.

Tahap persiapan selanjutnya sebelum penelitian di lapangan ialah berupa penentuan hingga pemotongan citra ikonos sesuai dengan batasan desa yang akan diteliti yaitu desa Bejalen dan Pojoksari. Pada pemotongan citra dilakukan menggunakan perangkat lunak Quantum GIS (QGIS). Pembuatan blok-blok sawah dilakukan dengan poligon. Tujuan dari pembuatan blok-blok sawah ini ialah untuk mempermudah analisis saat proses penelitian di lapangan. Blok-blok sawah yang telah dibuat selanjut dibatasi menggunakan grid dengan ukuran 300 m x 300 m.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Jenis Padi di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil pengolahan kuisoner di dapatkan beberapa jenis padi yang paling sering ditanam di kedua wilayah desa penelitian. Ditinjau dari jenis padi yang ditanam berdasarkan lahan pertanian yang diteliti untuk desa Pojoksari dapat disajikan dalam Tabel 3.1 berikut ini

Tabel 4.2.1 Jenis Padi Desa Pojoksari dan Bejalen

Lokasi Desa	Jenis Padi	Jumlah Lahan Sampel
Pojoksari	Sehera	3
Pojoksari	Conde	14
Pojoksari	IR 47	2
Pojoksari	IR 63	1
Pojoksari	IR 64	6
Pojoksari	IR 74	1
Pojoksari	Bramu	5
Bejalen	Bramu	3
Bejalen	Conde	1
Bejalen	IR 64	6
Bejalen	Arumsari	1
Bejalen	Mentek Wangi	3

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil observasi dan wawancara oleh petani di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen, jenis tanaman padi dalam menentukan jenis pupuk ternyata tidak berpengaruh. Hal ini dikarenakan petani dan buruh tani dalam menentukan jenis pupuk hanya berdasarkan asumsi saja, serta ada beberapa dari segi pengalaman mereka selama menjadi petani. Dengan takaran dosis pemupukan yang berdasarkan asumsi saja tanpa mengikuti pengunaan dosis pemupukan yang sesuai, Maka hal ini dapat berpengaruhi pada besaran loading rate nitrogen dan fosfor. Bahwa pemupukan yang biasa dilakukan dipersawahan ialah dengan cara disebar dengan dosis yang relatif tinggi (Winata, 2000).

3.2 Kandungan Unsur Nitrogen dan Phospor dalam Pupuk

Penggunaan pupuk di wilayah desa Pojoksari dan Bejalen cenderung memakai jenis pupuk Urea merk Pusri, Phonska dan TSP. Dominasi penggunaan pupuk jenis Urea dan Phonska terdapat di wilayah desa Pojoksari, sedangkan untuk wilayah desa Bejalen jenis pupuk yang paling banyak digunakan jenis pupuk Urea dan TSP. Kandungan unsur Nitrogen dan Phospor dalam pupuk Urea, Phonska dan TSP dapat disajikan pada Tabel 3.2 kandungan N dan P berikut ini:

Tabel 4.3.1 Kandungan N dan P

Urea	**Phonska**				**TSP**	
N = 46 %	**N = 15%**	**P= 44 %**	**K_2O = 15%**	**S = 10%**	**P = 44 %**	**S = 5%**

Sumber: kemasan Pupuk

Perlu adanya dosis standar pemupukan agar tidak terjadinya pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh dosis pemupukan yang berlebih. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam menetapkan kebutuhan pupuk bagi tanaman padi ialah ketersediaan hara dalam tanah, kebutuhan hara tanaman, dan adanya sumber hara lain, dari bahan organik atau air irigasi dan sebagainya. Jika sumber hara dapat diketahui jumlanya maka dapat takaran dosis pupuk dapat dikurangai, Oleh sebab itu agar *efektif* penggunaan pupuk perlu disesuaikan ketersediaan hara dalam tanah dengan kebutuhan tanaman (Abdulrachman,2000).

3.3 Total Loading Rate

Loading Rate didapatkan dari hasil perhitungan luas lahan sawah yang disampel dengan total penggunaan pupuk, maka akan didapatkan hasil dari total loading rate (Houdart,et al 2009). Secara lengkap untuk data total *loading rate* di lokasi sampel dapat disajikan pada Tabel 3.4 Total *Loading Rate* di bawah ini

Tabel 3.4 Total Loading Rate

Keterangan	Kode Grid	Desa	Total Loading		
			Urea/Pusri (kg/tahun)	Ponska/NPK (kg/tahun)	TSP (kg/tahun)
Nilai Tertinggi	B4	Pojoksari	59359.005	29679.502	59359.005
	A4	Bejalen	12613.336	6306.668	12613.336
Nilai Terendah	E2 & E3	Pojoksari	120.350	40.117	127.878
	B8	Bejalen	248.654	248.654	248.654

Sumber: Hasil Olahan Data

Ditinjau dari hasil tabel 4.5 Total *Loading Rate* dapat diketahui untuk dosis *loading rate* total tertinggi untuk wilayah desa Pojoksari dengan penggunaan pupuk urea sebesar 59.359 (kg/tahun) yang terletak pada kode *grid* B4, total *loading rate* untuk pupuk Ponska atau NPK sebesar 29.679,50 (kg/tahun) yang terletak pada kode *grid* B4, dan total *loading rate* untuk TSP sebesar 59.359,005 (kg/tahun) yang terletak di di kode *grid* B4. Sedangkan untuk dosis total *loading rate* terendah di untuk desa Pojoksari dengan menggunakan pemupukan jenis urea sebesar 120,350 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* E2,total *loading rate* untuk jenis pemupukan Ponska atau NPK sebesar 40,117 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* E2, dan nilai *loading rate* untuk pupuk TSP sebesar 127,878 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* E3.

Dosis total *loading rate* untuk wilayah desa Bejalen untuk nilai tertinggi untuk jenis pupuk yang digunakan yaitu Urea sebesar 12.613,336 (kg/tahun) terletak di kode *grid* A4, untuk pupuk jenis Ponska sebesar 6.306,668 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* A4, dan untuk pupuk TSP sebesar 12.613,878 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* A4.

Sedangkan untuk total *loading rate* terendah untuk di desa Bejalen untuk jenis pupuk urea sebesar 248,654 (kg/tahun) terletak di kode *grid* B8, jenis pupuk Ponska atau NPK sebesar 248,654 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* wilayah B8 dan pupuk TSP sebesar 248,654 (kg/tahun) terletak di wilayah kode B8.

Tabel 4.5.5 Loading Rate Standar

Penelitian	urea (kg/m^2. tahun)	ponska (kg/m^2.tahun)	TSP (kg/m^2.tahun)
PERMENTAN NO 40 TAHUN2007	0,060	0,015	0,050
Desa Pojoksari dan Bejalen	0,297	0,060	0,298

Sumber Hasil Olahan data

Jika dilakukan perbandingkan dengan nilai loading rate untuk desa Pojoksari dan Bejalen diatas nilai standar loading rate pada lampiran Peraturan Menteri Pertanian No 40 Tahun 2007 tentang acuan rekomendasi pupuk pada spesifik lokasi, dimana terlihat untuk jenis pupuk urea standar yang diperoleh PERMENTAN 0,060 (kg/m^2.tahun) sedangkan di kedua wilayah kajian diperoleh nilai 0,297 (kg/m^2.tahun), jenis pupuk ponska standar yang diperoleh 0,015 (kg/m^2.tahun), dan wilayah pojoksari dan Bejalen 0,060 (kg/m^2.tahun) sedangkan untuk pupuk TSP standar nilai loading rate diperoleh 0,050 (kg/m^2.tahun) sedangkan untuk kedua wilayah kajian diperoleh nilai loading rate 0,298 (kg/m^2.tahun), Bahwa di kedua wilayah desa diketahui nilai untuk loading rate di atas standar yang diperoleh PERMENTAN No 40 Tahun 2007

3.4 Tingkat Persebaran Loading Rate

Sebelum dilakukan pembagian klasifikasi yang dikelompokkan menjadi tiga kelas, maka dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan metode stastik yang digunakan adalah uji Kolmogorov-sminov, uji data distribusi bertujuan untuk mengetahui data yang yang diperoleh memiliki sebaran yang normal atau tidak. Pada gambar 3.5 terlihat menunjukan data distribusi normal, maka diperoleh rentang nilai skala indikator untuk klasifikasi kelas yang dilihat pada Tabel 3.4 Uji kolmogorov

Tabel 3.5 Uji Kolmogorov

Statistik	Var I
N Sampel	37
Mean	656,550
Simpangan Baku	496,938
D_n =	0,139
KS Tabel	0,224
Normal	

(a)

Statistik	Var I
N Sampel	40
Mean	182,621
Simpangan Baku	178,863
D_n =	0,135
KS Tabel	0,215
Normal	

(b)

Statistik	Var I
N Sampel	40
Mean	656,550
Simpangan Baku	496,938
D_n =	0,098
KS Tabel	0,215
Normal	

(c)

Gambar Hasil Uji Normalitas (a) unsur N, (b) unsur P, (unsur N dan P)

Setelah mengetahui ditribusi normal, peroleh rentang skala klasifikasi loading rate untuk unsur Nitrogen. Mulai dari skor 0 sampai 578,82 masuk dalam klasifikasi low, untuk rentang 578,82 sampai 1098,82 termasuk klasifikasi medium sedangkan untuk di atas 1098,82 termasuk klasifikasi high. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.5.1 Klasifikasi Loading Rate unsur Nitrogen sebagai berikut ini

Tabel 3.5.1 Skala Klasifikasi Loading Rate

Kategori	Skor
low	0-578,82
medium	578,82-1098,82
high	>1098,82

(a)

Kategori	Skor
Low	0-190,00
Medium	190-380
High	>380

(b)

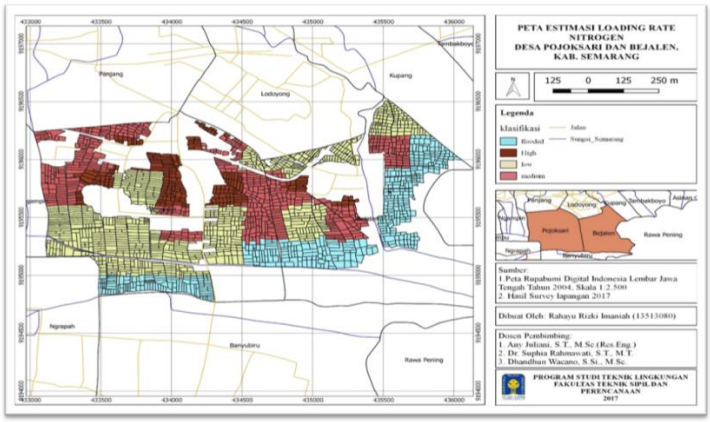
Kategori	Skor
low	0-814,03
medium	814,03-1564,03
high	>1564,03

(c)

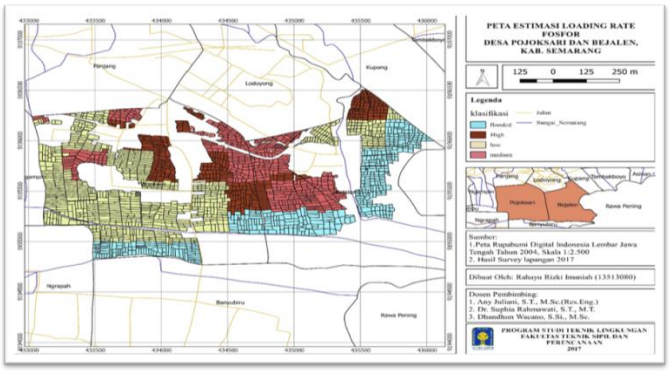
Gambar Klasifikasi kelas (a) unsur N, (b) unsur P, (unsur N dan P)

3.5 Analisis Pemetaan

Hasil pemetaan *loading rate* untuk unsur Nitrogen dan Fosfor dapat di lihat pada Gambar 3.6, Gambar 3.6.1 dan Gambar 3.6.2. Dari gambar peta yang terlihat berdasarkan klasifikasi kelas dapat disimpulkan bahwa Desa Bejalen mempunyai tingkat persebaran yang lebih rendah dibandingkan dengan Desa Pojoksari, Peta yang *loading rate* unsur N, P dapat digunakan sebagai rekomendasi bagi dinas pertanian setempat untuk melakukan pencegahan pencemaran pupuk agar eutrofikasi Danau Rawa Pening tidak semakin parah. Meminimalisir pencemaran yang terjadi di Danau Rawa Pening dengan cara melakukan penyuluhan terhadap petani dalam pengunaan pupuk yang tidak berlebih pada wilayah yang terindikasi pencemaran loading rate N dan P yang sudah tinggi yang terlihat pada peta.

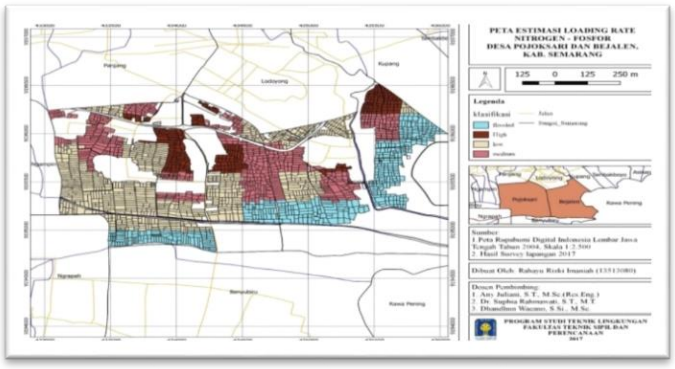


Gambar 3.6 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur Nitrogen



Gambar 3.6.1 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur Fosfor

Gambar 3.6.2 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur Nitrogen dan Fosfor



4.7 Penanganan Eutrofikasi

Masalah eutrofikasi dapat di selesaikan dengan berbagai cara. Solusi tersebut seperti upaya penanggulangan dengan membuat desain yang mampu menurunkan nitrogen dan fosfor yang menjadi penyebab eutrofikasi. Solusi untuk masalah eutrofikasi bersifat multidemensional. Tindakan multidemenssional yang dimaksud antara lain memperbaiki efisiensi pemupukan, memulihkan lahan basah dan daearah penyangga di tepi sungai, dan dapat dilakukan mengenai desain penanggulangan eutrofikasi dengan pengelolaan air limbah yang berfungsi untuk menyisihkan nitrogen dan fosfor. Desain penanggulangan eutrofikasi dengan penyisihan fosfat dapat dilakukan dengan fluidized bed reactor (FBR) dengan media menggunakan pasir kuarsa yang dapat menghasilkan kristal struvite ($MgNH_4PO_4$). Penyisihan dengan

kristalisasi dilakukan dengan bantuan aerasi kontinyu dan dapat mencapai efisiensi sekitar 80 % dalam waktu kurang lebih 120-150 menit (Battistoni,el al.,1997).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi. Perhitungan loading rate pupuk yang di dapatkan melalui perhitungan di Desa Pojoksari untuk unsur N sebesar 64.333,72 kg/tahun sedangkan untuk unsur P sebesar 18.655,80 kg/tahun. Perhitungan loading rate pupuk di Desa Bejalen untuk unsur N sebesar 15.982,31 kg/tahun sedangkan untuk unsur P sebesar 5.343,95 kg/ tahun.Dari perhitungan loading rate pupuk di kedua desa diketahui di desa Pojoksari lebih tinggi di bandingkan dengan Desa Bejalen.
2. Menggunakan tingkat klasifikasi dalam persebaran loading rate pupuk di kedua desa penelitian diketahui tingkat high, medium tertinggi paling banyak berada di desa Pojoksari
3. Penyisihan media fosfat dalam menangani masalah eutrofikasi dengan melakukan filter dengan kristalisasi pasir kuarsa dilakukan dengan aerasi kontinyu yang dapat mencapai efisiensi 80% dalam waktu kurang lebih 120-150 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulrachman S.2000. ***Pengelolaan Hara Sesifik Lokasi Pada Padi Sawah***.Lokakarya Diversifikasi Tanaman Penelitian dan Pengembangan Sistem Usaha Tani. Pulitbangtan Bogor

Balitbang Provinsi Jawa Tengah. 2003.***Studi Penelitian Karakteristik Rawa***

Pening. Semarang.

Battistoni, P.,G.Fava, P. Pavan, A. Musacco, dan F. Cecchi (1997), Phosphat Removal in Anaerobic Liquors by Struvite Cristallization without Addition of Chemical: Preliminary Results, Water Research 31,2925-2929.

Houdart Marie, Philippe Tixier, André Lassoudiere, Frédéric Saudubray. 2009**.** **Assessing Pesticide Pollution Risk**: from Field to Watershed.

Peraturan Pemerintah No 40 Tahun 2007 ***Tentang Rekomendasi Pemupukan N,P, dan K Pada Padi Sawah Spesifik Lokasi***

Scholten, M.C.Th. 2005. ***Eutrophication Management and Ecotoxicology***. Springer.122p

Soeprobowati, T. R dan S. W. A. Suedy. 2010. ***Status Trofik Danau Rawapening dan Solusi Pengelolaannya. Jurnal Sains & Matematika (JSM). Vol 18 (4) : 158-169***. ISSN 0854-0675.

Singh, B., Singh, Y., Sekhon, G.S. 1995**. Fertilizer-N Use Efficiency and Nitrate Pollution of Groundwater in Developing Countries**, Journal of Contaminant Hydrology.

Winata, I.N.A., Siswoyo, dan M. Tri. 2000**.** ***Perbandingan Kandungan P dan N Total Dalam Air Sungai di Lingkungan Perkebunan dan Persawahan.*** *Jurnal Ilmu Dasar.*