

PENGUKURAN LOADING RATE NITROGEN DAN FOSFOR SERTA PEMETAAN POLA PEMUPUKAN DI DESA KESONGO, KABUPATEN SEMARANG

Measurment of Nitrogen and Phosphor Loading Rate and Mapping Pattern of Fertilizing In Kesongo Village, Semarang Regency

Pradita Amelia

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

Praditaamelia@gmail.com

ABSTRAK

Danau Rawa Pening yang terdapat di Kabupaten Semarang dilaporkan telah mengalami eutrofikasi karena kandungan nutrisi yang berlebihan yang akan memicu ledakan pertumbuhan alga dan tumbuhan air. Ledakan alga dapat menimbulkan masalah karena terdapat golongan alga toksik yang juga dapat berbahaya bagi manusia. Nutrien yang berlebihan dalam perairan danau yang berupa Nitrogen (N) dan Fosfor (P) salah satunya diakibatkan oleh hasil pencucian pupuk pada areal sawah di desa sekitar Rawa Pening seperti Desa Kesongo. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung dan memetakan nilai loading rate unsur N dan P yang dihasilkan oleh areal sawah di Desa Kesongo, Kab. Semarang. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi langsung dengan menggunakan kuisioner yang sampelnya dipilih secara stratified random sampling. Dan Titik sampel dipilih dengan bantuan pemetaan petak sawah oleh aplikasi QGIS menggunakan citra SAS Planet Google Earth 2017 dengan skala 1:3000. Data penggunaan pupuk yang didapat selanjutnya dihitung dengan rumus loading rate. Hasil penelitian yang didapat bahwa petani di Desa Kesongo secara keseluruhan menggunakan pupuk anorganik dengan jenis TSP, Urea dan NPK. Dan dari hasil perhitungan didapatkan bahwa unsur N yang dihasilkan oleh areal sawah sebesar 16,94 ton/tahun dengan penyumbang terbesar yaitu pada grid D6 dengan nilai loading rate N sebesar 28,57 ton/tahun. Untuk unsur P diestimasikan total loading rate yang dihasilkan sebesar 17,22 ton/tahun, dengan penyumbang terbesar yaitu juga dari grid D6 dengan nilai sebesar 2,90 ton/tahun. Sedangkan untuk nilai loading rate terkecil untuk unsur N dan P keduanya terdapat pada grid E5 dengan nilai berturut-turut sebesar 0,57 ton/tahun dan 0,06 ton/tahun.

Kata kunci : Eutrofikasi, Pemupukan, Loading Rate, Rawa Pening

ABSTRACT

Rawa Pening Lake is located in Semarang Regency. It has been reported for an eutrophication condition due to input of excess nutrient which will trigger blooming of algae and aquatic plants. Algae bloom can cause problems because there are classes of toxic algae that can also be harmful to humans. The Excess nutrients especially Nitrogen (N) and Phosphorus (P) that caused by the results of washing of fertilizer in rice fields in the village located around Lake Rawa Pening like Kesongo Village. This research aim to measure and mapping the loading rate of N and P produced by rice fields in Kesongo Village, Kab. Semarang. The research done by direct observation using the questionnaire. Samples were selected by stratified random sampling and the amount was determined by Slovin calculations. The sample point is selected with the help of mapping the rice field by QGIS application using SAS Planet Google Earth 2017 image with scale of 1:3000. The result of this reasearch got that all the farmer in Kesongo Village use inorganic fertilizer with type of TSP, Urea, and NPK. And the amount of loading rate from rice field was 16,94 ton/year with grid D6 as the largest contributor. It was give the value with a number 28,57 ton/year. For the loading rate of P the amount was 17,22 ton/year with the largest contributor is grid D6 which produce 2,90 ton/year. While for the smallest loading rate of N and P both are in grid E5 which produce 0,57 ton/year for N and 0,06 ton/year for P.

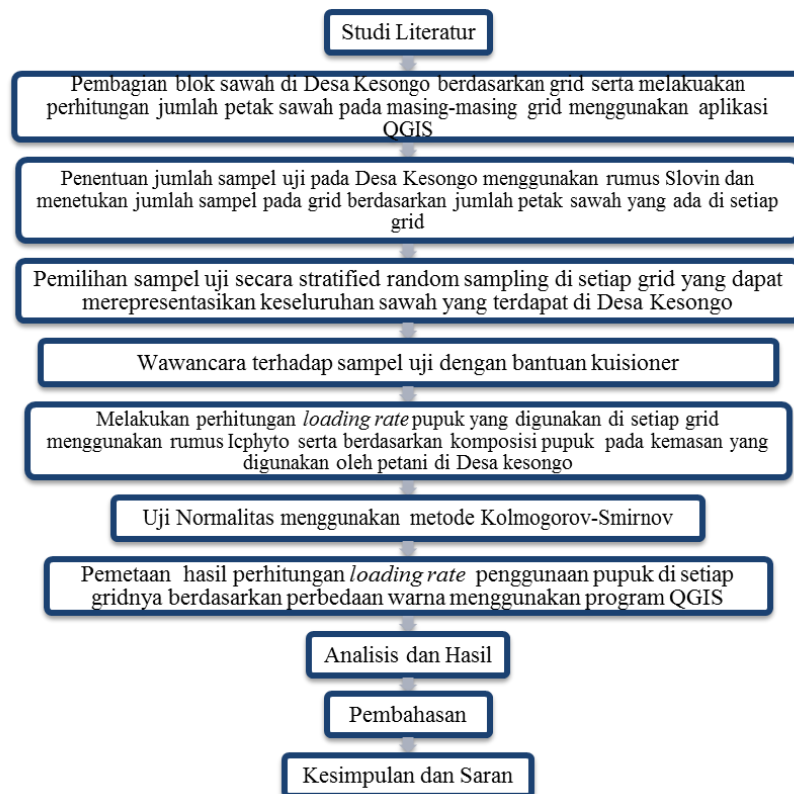
Keywords : Eutrophication, Fertilization, Loading Rate, Rawa Pening

PENDAHULUAN

Saat ini kondisi perairan Danau Rawa Pening telah mencapai status eutrofik bahkan hypereutrof sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas air mengalami penurunan. Hal ini dibuktikan dengan kasus kematian ikan yang pernah terjadi di Danau Rawa Pening yang pernah disebutkan dalam Laporan oleh Kementerian Lingkungan Hidup (KemenLH,2011). Hal ini mendasari diperlukannya tindakan baik tindakan preventif maupun penanggulangan untuk mencegah penurunan kualitas air Rawa Pening ke tingkat yang lebih parah. Salah satu tindakan preventif yang dapat dilakukan yaitu dengan menganalisis pola pemupukan pada sawah di desa sekitar Rawa Pening serta menghitung *loading rate* unsur nitrogen dan fosfor guna melihat seberapa besar nilai yang dihasilkan pada tiap petak sawahnya yang dapat masuk ke Rawa Pening.

METODE PENELITIAN

1. Diagram Alir Penelitian



2. Studi Literatur dan Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di areal persawahan yang terdapat di Desa Kesongo yang berjumlah 1510 petak yang didapatkan dari hasil pemetaan sawah menggunakan aplikasi QGIS. Data

primer yang digunakan meliputi data dosis pupuk yang digunakan, frekuensi penanaman, durasi pemupukan, luas lahan yang dimiliki, jenis pupuk, jenis padi, dll yang didapatkan dari hasil observasi pada bulan Mei-Juni 2017. Sedangkan data sekunder yang digunakan meliputi presentase kandungan pupuk yang terdapat pada masing-masing jenis pupuk, luas lahan keseluruhan pada tiap grid, dan data pembanding nilai loading rate yang terdapat pada penelitian terdahulu dan pemerintah.

3. Penentuan Jumlah Sampel dan Pemilihan Sampel

Penentuan jumlah sampel uji digunakan perhitungan berdasarkan rumus Slovin yang dinyatakan sebagai berikut.

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

Keterangan :

n = Jumlah sampel minimal

N = Jumlah populasi

e = Batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Pemilihan petak sawah sebagai sampel yaitu menggunakan metode sampling acak berlapis (*Stratified Random Sampling*). Jumlah sampel yang telah didapatkan dari perhitungan di atas akan dibagi lagi dengan menggunakan pendekatan grid. Jumlah sampel pada tiap grid bergantung pada banyak petak dalam satu grid.

4. Kuisisioner dan Wawancara

Metode kuisisioner dipilih dengan alasan agar peneliti mendapatkan data dari petani yang merupakan sampel secara langsung melalui wawancara serta observasi langsung di lokasi penelitian. Kuisisioner ini berisi tentang data-data yang dibutuhkan dalam penelitian seperti data pribadi petani, luas lahan yang dimiliki, jenis pupuk yang digunakan, dosis pupuk yang digunakan, dll. Metode wawancara juga dipilih untuk mendapat informasi yang tidak bisa didapatkan dari kuisisioner serta meminimalisir data yang kurang jelas.

5. Perhitungan *Loading Rate*

Untuk menghitung nilai *loading rate* yang dihasilkan pada lahan pertanian dari penggunaan pupuk, yang pertama harus dicari adalah dosis pupuk yang digunakan per m² per grid yaitu menggunakan rumus :

$$\text{Dosis Total per grid (DT)} = \frac{A \times D \times F}{L \text{ sampel}} \dots\dots \text{kg/m}^2 \cdot \text{tahun}$$

Keterangan:

A = Jumlah dosis pupuk yang digunakan seluruh sampel pada satu grid (kg/pemupukan)

D = Durasi pemupukan (musim/tahun)

F = Frekuensi pemupukan (pemupukan/musim)

L = Jumlah luasan lahan sawah sampel yang dilakukan pemupukan pada satu grid (m²)

Setelah diketahui nilai dosis total yang didapatkan dari perhitungan di atas, maka dapat dihitung nilai total *loading rate* menggunakan rumus *loading* pupuk (Houdart, *et.al.*2009) sebagai berikut.

$$\text{Total Loading Rate per grid (kg/tahun)} = DT \times L_s$$

Keterangan:

DT = Dosis total per grid

L_s = Jumlah luas seluruh petak sawah yang terdapat dalam satu grid

Ketika nilai *loading rate* telah diketahui, maka dapat diketahui pula nilai *loading rate* untuk nitrogen dan fosfor nya, yaitu dengan rumus:

$$\text{Loading Rate N (kg N/tahun)} = C \times \text{Total loading rate} \dots \dots \dots (3.6)$$

Dimana:

C = % kandungan Nitrogen atau Fosfor yang terdapat dalam pupuk

Untuk *loading rate* unsur P nilai *loading rate* P₂O₅ harus dikalikan dengan angka 0,44 untuk mendapatkan nilai *loading rate* fosfor.

6. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan uji Kolmogorov-Smirnov. Metode ini dipilih karena dapat digunakan pada data dengan jumlah sedikit maupun banyak serta dapat digunakan pada tunggal sehingga tidak diperlukan pengelompokan. Uji ini digunakan untuk melihat apakah data telah terdistribusi secara normal atau tidak. Data ini bisa disebut normal apabila nilai $D_{\text{tabel}} > D_{\text{hitung}}$.

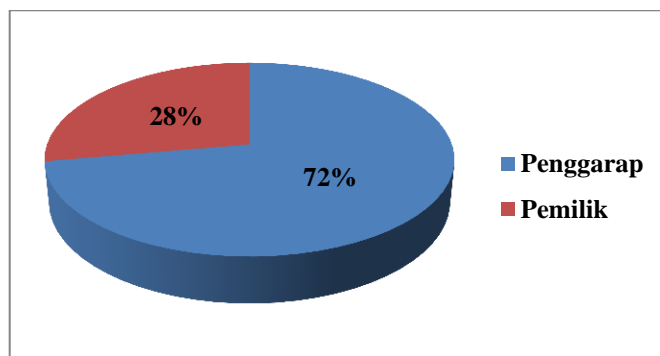
7. Pemetaan

Pemetaan ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi QGIS. Pemetaan dilakukan untuk dapat melihat secara jelas letak petak sawah yang menyumbang unsur N dan P sesuai

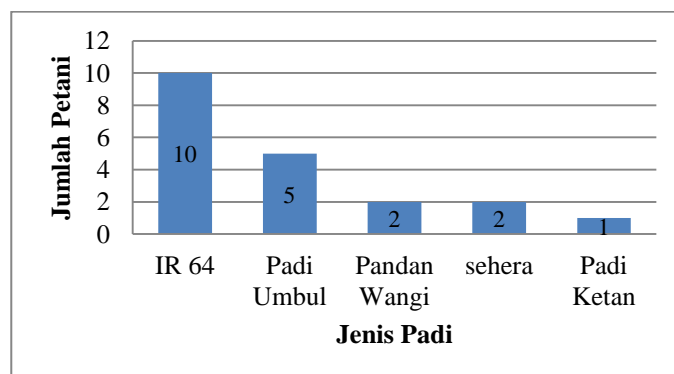
kelasnya, mulai dari rendah hingga tinggi. Aplikasi ini digunakan mulai dari kegiatan memetakan sawah, kemudian sawah yang telah dipetakan akan dibagi menjadi blok-blok menggunakan grid dengan ukuran 300 meter × 300 meter. Grid ini berguna untuk memudahkan peneliti dalam memetakan daerah sebaran *loading rate* pupuk yang akan menjadi output penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pola Tanam pada Sawah



Gambar 1. Diagram status kepemilikan sawah responden (n = 18)

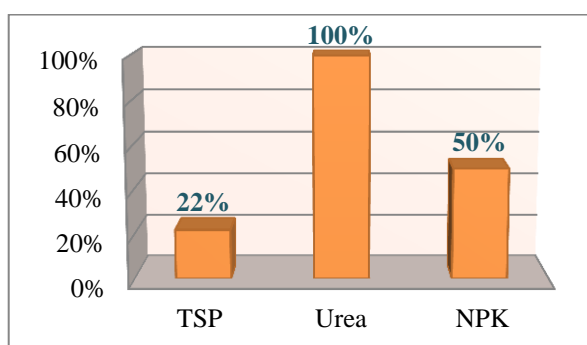


Gambar 2. Diagram jenis padi yang ditanam di Desa Kesongo

Hasil dari observasi lapangan, diketahui bahwa lahan sawah yang terdapat di Desa Kesongo terdiri dari dua jenis kepemilikan yaitu hak milik pribadi yang berarti milik warga desa serta kepemilikan bengkok atau perangkat desa dan terdapat juga beberapa sawah yang lahannya merupakan tanah kas desa. Biasanya pemilik lahan yang memiliki luas lahan dalam jumlah besar akan memerintahkan orang lain untuk menggarap sawahnya, hal ini juga terjadi pada lahan kepemilikan bengkok ataupun kas desa. Mayoritas para petani penggarapakan menentukan sendiri jenis padi yang ditanam, dosis pemupukan dan juga biaya yang diperlukan selama penggarapan sawah seperti pembelian pupuk atau biaya untuk perawatan lainnya adalah bersumber dari dana pribadi penggarap lahan. Padi yang ditanam oleh petani biasanya lebih

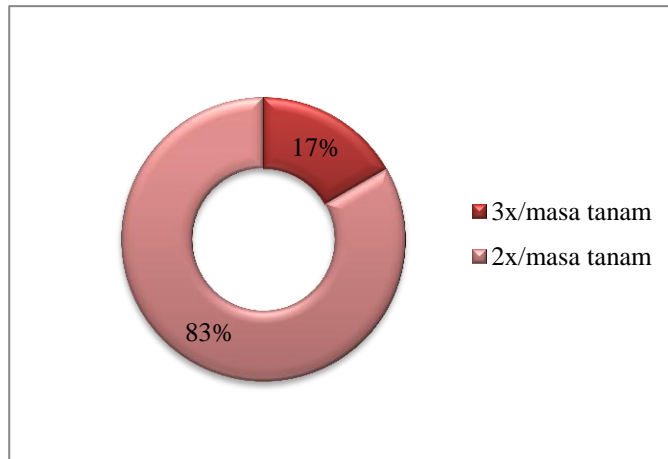
dari satu jenis padi dari keseluruhan lahan garapan. Namun mayoritas padi yang ditanam adalah padi jenis IR 64 dan padi umbul. Sebenarnya tidak terdapat hubungan langsung antara jenis padi dan dosis pemupukan yang dilakukan oleh petani, karena dosis padi bergantung kepada unsur hara yang dimiliki tanah, penampilan tanaman serta kualitas tanaman yang dapat dilihat dari produksi padi, jumlah malai tiap rumpun, jumlah buah tiap malai (BBPADI,2015). Namun yang akan mempengaruhi besar *loading rate* pada sawah tersebut adalah masa tanam padi. Masa tanam padi akan sangat berpengaruh pada banyaknya musim tanam padi yang dilakukan oleh petani. Hampir seluruh petani yang terdapat di Desa Kesongo melakukan dua kali musim tanam pada kurun waktu setahun sedangkan beberapa petani hanya mengalami satu kali masa tanam dikarenakan sawah yang dimiliki terletak di pinggir Danau Rawa Pening. Hal ini disebabkan karena pada musim hujan sebagian lahan khususnya yang terletak langsung bersebelahan dengan Rawa Pening akan tergenang banjir sehingga tidak dapat pula ditanami.

2. Penggunaan Pupuk di Desa Kesongo



Gambar 4. Diagram penggunaan pupuk oleh petani berdasarkan jenisnya (n = 18)

Pemupukan yang dilakukan di wilayah Desa Kesongo secara keseluruhan menggunakan pupuk anorganik yang terdiri dari tiga jenis pupuk yaitu Urea, TSP serta NPK. Pupuk urea adalah pupuk pokok yang digunakan oleh petani yang berarti semua petani pasti menggunakannya untuk perawatan padi. Untuk pupuk TSP maupun NPK biasanya digunakan hanya sebagai pupuk tambahan atau campuran. Pemilihan jenis pupuk ini sendiri didasarkan pada kebiasaan atau berdasarkan pengalaman petani dan ekonomi penggarap lahan karena mayoritas responden merupakan buruh atau hanya berstatus sebagai penggarap lahan. Pupuk ini diberikan pada areal sawah dengan cara ditebar di permukaan tanah.



Gambar 5. Diagram frekuensi penggunaan pupuk oleh petani (n=18)

Untuk waktu pemupukan, mayoritas petani melakukan pemupukan sebanyak dua kali per masa tanam, namun terdapat pula yang melakukan tiga kali pemupukan pada satu kali masa tanam. Biasanya yang melakukan pemupukan tiga kali menyatakan bahwa pemupukan yang ketiga dilakukan dengan memperhatikan perkembangan tanaman, apabila tanaman padi telah terlihat bagus seperti daunnya telah berwarna hijau, memiliki banyak anakan kemudian buah yang dihasilkan banyak dan penuh setelah dilakukan pemupukan kedua maka pemupukan ketiga tidak perlu dilakukan. Hal ini tergantung pada masing-masing penggarap lahan.

3. *Loading Rate* Sawah di Desa Kesongo

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan didapatkan data dosis penggunaan pupuk oleh masing-masing petani yang merupakan responden. Data ini kemudian dihitung dengan mengalikannya dengan jumlah musim tanam serta frekuensi pemupukan dan nilainya dibagi dengan jumlah luas petak sawah sampel untuk mendapatkan nilai dosis total. Untuk mencari nilai total *loading rate*, nilai dosis total yang telah didapatkan harus dikalikan dengan luasan keseluruhan areal sawah pada tiap gridnya. Pada grid yang tidak didapati sampel sawah selama dilakukan observasi, maka digunakan nilai dosis total yang paling besar dari sampel. Nilai dosis total terbesar pada pupuk urea yaitu $0,616 \text{ kg/m}^2$. tahun dan untuk dosis total NPK yang akan digunakan sebesar $0,567 \text{ kg/m}^2$. Hasil untuk nilai *loading rate* berdasarkan masing-masing jenis pupuk dapat terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman nilai *loading rate* pupuk berdasarkan jenis pupuk

Loading Rate	Jenis Pupuk		
	TSP	Urea	NPK
Total Loading Rate	6795,490	295170,457	223812,092

Minimum	622,53	949,28	830,04
Maksimum	3084,84	47766,53	43946,41
Rata-rata	1698,872	10541,80	8952,48

Terlihat dari tabel ini bahwa urea menghasilkan nilai *loading rate* yang paling besar selanjutnya adalah NPK dan terakhir TSP. TSP memiliki nilai yang terkecil dikarenakan tidak banyak pemakaiannya. Setelah dilakukan perhitungan *loading rate* total yang terdapat pada ketiga jenis pupuk ini, maka dapat dilakukan perhitungan *loading rate* unsur yaitu fosfor dan nitrogen yang dihasilkan dari kegiatan pemupukan pada sawah. Setelah didapatkan nilai unsur yang terkandung dalam pupuk TSP dan NPK, maka *loading rate* unsur nitrogen dan fosfor akan dijumlahkan dari ketiga jenis pupuk yang digunakan. Penjumlahan nilai *loading rate* unsur ini digunakan untuk mengestimasi letak lahan sawah yang turut menyumbangkan unsur N dan P yang terbesar ke Danau Rawa Pening. Nilai total *loading rate* unsur N, P dan N+P yang dihasilkan pada seluruh grid terlihat pada tabel di bawah.

Tabel 2. Total *loading rate* unsur N dan P pada tiap grid

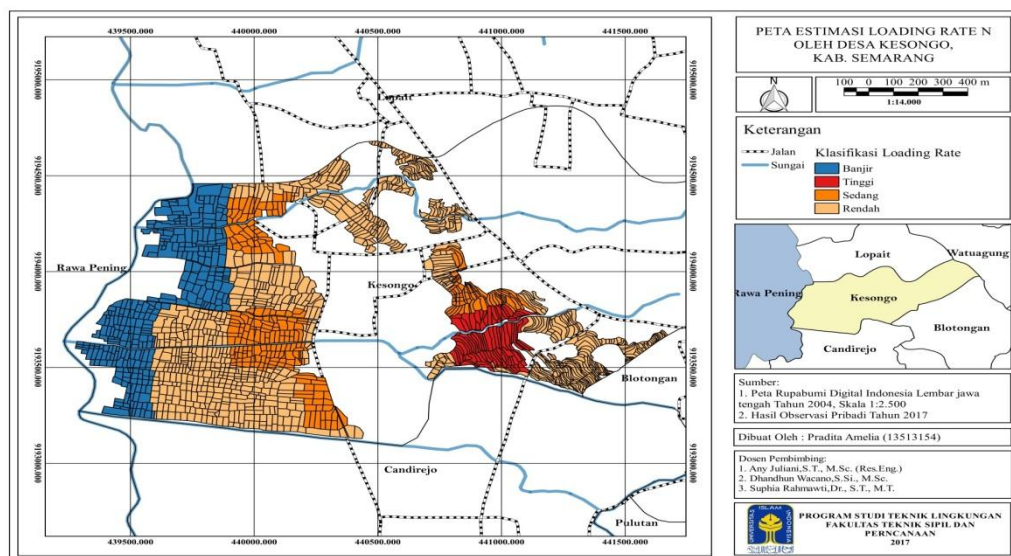
No	Kode Grid	Total N	Presentase N	Total P	Presentase P	Total Unsur N dan P	Presentase
		kg/thn	%	kg/thn	%	kg/thn	%
1	A2	3168,611	1,87	619,946	3,60	3788,556	2,03
2	A3	8638,883	5,10	877,197	5,09	9516,080	5,10
3	A4	1880,593	1,11	581,936	3,38	2462,529	1,32
4	B2	12720,36	7,51	548,722	3,19	13269,085	7,11
5	B3	1117,233	0,66	278,893	1,62	1396,126	0,75
6	B4	7303,136	4,31	741,565	4,31	8044,701	4,31
7	B5	2289,483	1,35	232,475	1,35	2521,958	1,35
8	C3	9291,803	5,49	708,515	4,11	10000,318	5,36
9	C4	1506,588	0,89	200,878	1,17	1707,466	0,92
10	C5	2712,726	1,60	0,000	0,00	2712,726	1,45
11	C6	12102,02	7,15	1228,847	7,14	13330,872	7,15
12	C7	4097,861	2,42	416,099	2,42	4513,960	2,42
13	D2	4088,064	2,41	211,710	1,23	4299,774	2,30
14	D3	9980,416	5,89	1234,422	7,17	11214,837	6,01
15	D4	3658,015	2,16	371,437	2,16	4029,452	2,16
16	D5	2314,164	1,37	234,982	1,36	2549,146	1,37
17	D6	28564,57	16,87	2900,463	16,85	31465,028	16,87
18	D7	2838,054	1,68	1110,543	6,45	3948,597	2,12
19	D8	5154,007	3,04	523,341	3,04	5677,348	3,04
20	E2	6062,586	3,58	605,240	3,52	6667,826	3,57
21	E3	7100,459	4,19	168,007	0,98	7268,467	3,90
22	E4	14456,88	8,54	1564,188	9,08	16021,072	8,59
23	E5	567,6738	0,34	57,642	0,33	625,316	0,34
24	E6	2401,102	1,42	243,809	1,42	2644,911	1,42
25	E7	8488,952	5,01	861,973	5,01	9350,925	5,01
26	E8	683,7136	0,40	69,425	0,40	753,138	0,40
27	F1	2219,49	1,31	225,368	1,31	2444,859	1,31
28	F2	3942,773	2,33	400,352	2,33	4343,124	2,33
Total		169350,2	100	17217,97	100	186568,1986	100

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah *loading rate* fosfor dan nitrogen yang tertinggi terdapat pada grid D6 yaitu sebesar 28,56 ton/tahun N dan untuk fosfor grid ini juga yang memiliki *loading rate* tertinggi yaitu sebesar 31,47 ton/tahun P. Sedangkan untuk loading

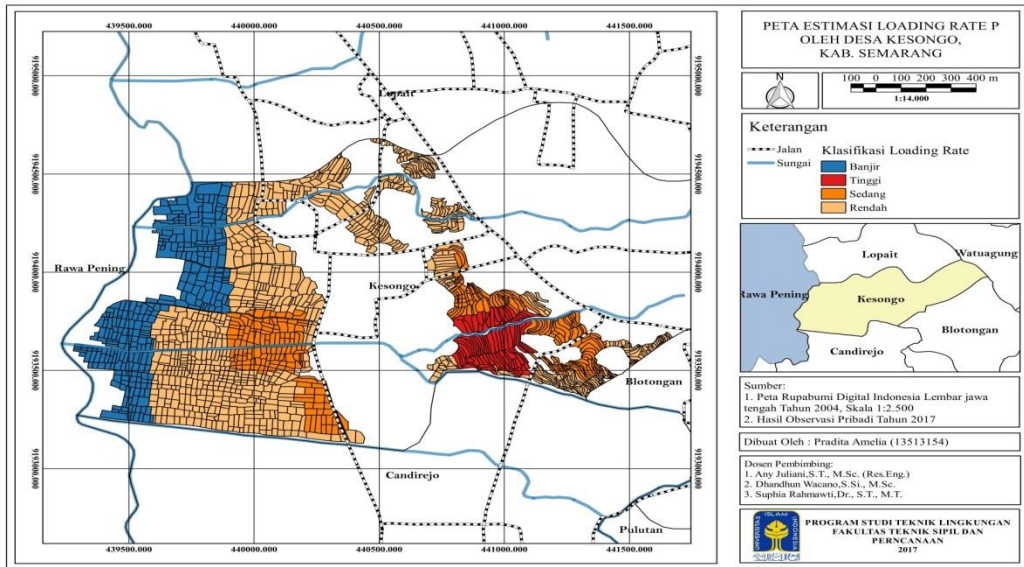
rate N dan P yang terendah terdapat pada grid E5 yaitu berturut-turut sebesar 0,568 ton/tahun N dan 0,058 ton/tahun. Pada grid C5 untuk nilai total loading rate P memiliki nilai 0 dikarenakan pada grid ini dimiliki sampel petani yang hanya menggunakan pupuk urea selama masa perawatan padinya, sehingga tidak ada *loading rate* unsur fosfor yang dihasilkan. Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa *loading rate* unsur P memiliki nilai yang sangat jauh berbeda dengan *loading rate* unsur N, dikarenakan kandungan P hanya terdapat pada pupuk TSP dan NPK sedangkan para petani sangat jarang yang menggunakan pupuk TSP. Maka hal itulah yang menyebabkan nilai *loading rate* fosfor yang dihasilkan kecil.

Nilai *loading rate* unsur yang telah didapatkan dari hasil perhitungan di atas harus dilakukan uji normalitas untuk menunjukkan apakah data tersebut dapat mewakili atau representatif terhadap daerah penelitian. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode normalitas Kolmogorov. Berdasarkan uji, diketahui bahwa data pada penelitian ini memiliki distribusi normal. Dengan nilai D_n untuk nitrogen adalah 0,202, sedangkan untuk unsur fosfor didapatkan nilai D_n 0,175, dan untuk penjumlahan unsur N dan P didapatkan nilai sebesar 0,203. Untuk D_{tabel} nilai yang didapat adalah 0,257, sehingga dapat dilihat bahwa nilai $D_n < D_{tabel}$.

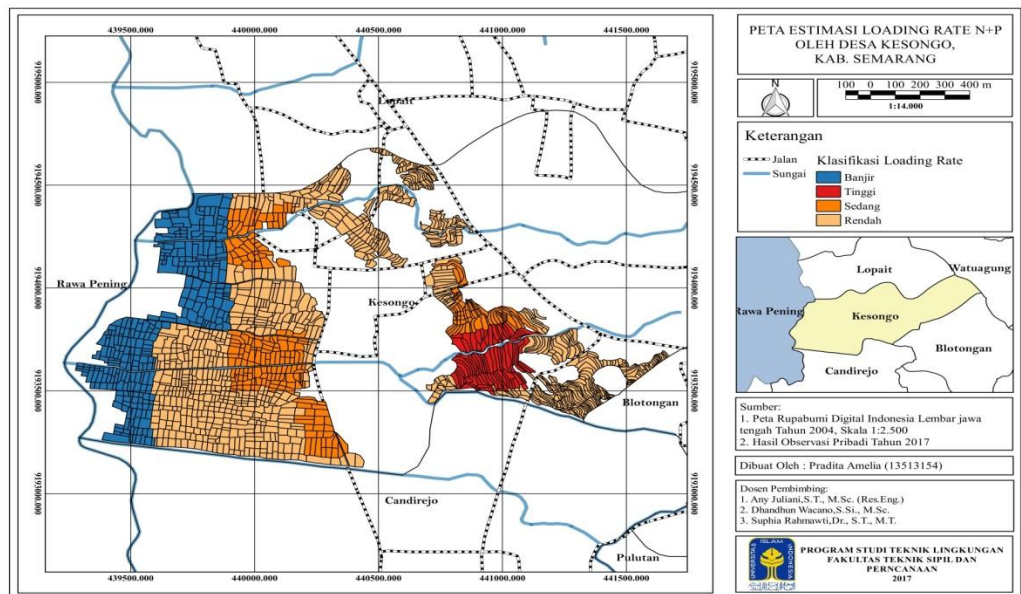
Nilai *loading rate* yang telah berstatus normal akan divisualisasikan dalam bentuk peta untuk melihat pola sebaran *loading rate* berdasarkan 3 kelas. Klasifikasi ini akan terbagi menjadi 3 kelas yaitu *low*, *medium* dan *high*. Pembagian kelas ini disesuaikan dengan range nilai *loading rate*.



Gambar 6. Peta klasifikasi nilai *loading rate* nitrogen di Desa Kesongo, Kab. Semarang



Gambar 7. Peta klasifikasi nilai *loading rate* fosfor di Desa Kesongo, Kab. Semarang



Gambar 8. Peta klasifikasi nilai *loading rate* nitrogen plus fosfor di Desa Kesongo, Kab. Semarang

Pada ketiga peta yang ditampilkan dapat dilihat bahwa nilai *loading rate* pada kelas tinggi terdapat pada grid D6 yang letaknya jauh dari Danau Rawa Pening. Hal ini bisa diakibatkan oleh keadaan Rawa Pening yang sering meluap sehingga menyebabkan petak-petak sawah yang letaknya bersebelahan langsung dengan Rawa Pening tergenang banjir. Hal ini mengakibatkan kandungan nutrisi yang terdapat dalam airnya telah memperkaya kandungan unsur hara pada tanah yang tergenang sehingga ketika musim tanam tidak perlu pemakaian pupuk dalam jumlah yang banyak karena kondisi tanahnya yang telah cukup subur. Faktor lainnya yang menyebabkan perbedaan pola pemupukan ini adalah karena petak-petak sawah yang letaknya cukup dekat dengan Rawa Pening menggunakan air rawa

untuk mengairi sawahnya, sedangkan yang petak sawahnya terletak jauh dari rawa biasanya menggunakan sumber pengairan melalui mata air, sungai atau sumur yang tidak memiliki kandungan unsur hara yang sangat melimpah seperti air Rawa Pening.

4. Perbandingan dengan Nilai Loading Rate dengan Penelitian Sebelumnya dan Pemerintah
 Nilai loading rate pada tanah sebenarnya tidak memiliki regulasi khusus yang mengatur tentang batas maksimum nitrogen dan fosfor yang seharusnya diperbolehkan dalam tanah. Untuk itu maka dilakukan perbandingan nilai loading rate pada penelitian dengan loading rate yang terdapat pada penelitian Murtiono, Ugro A. dan Wuryatna, Agus (2016) serta menurut Lampiran Permentan No. 40 tahun 2007 pada acuan penetapan rekomendasi pupuk pada spesifik lokasi.

Tabel 3. Perbandingan nilai loading rate pada tiap grid

No	Kode Grid	Total N Observasi	Total N Ugro	Total N Peraturan
1	A2	3168,61	419,21	3668,06
2	A3	8638,88	572,20	4303,26
3	A4	1880,59	658,41	4951,56
4	B2	12720,36	987,93	7429,73
5	B3	1117,23	1026,83	7722,23
6	B4	7303,14	483,73	3637,89
7	B5	2289,48	151,65	1140,45
8	C3	9291,80	2105,96	15837,89
9	C4	1506,59	267,35	2010,61
10	C5	2712,73	319,92	2799,31
11	C6	12102,02	801,59	6028,34
12	C7	4097,86	271,43	2041,25
13	D2	4088,06	2206,13	16591,15
14	D3	9980,42	2135,98	16063,59
15	D4	3658,01	242,29	1822,16
16	D5	2314,16	153,28	1152,75
17	D6	28564,57	1892,00	14228,77
18	D7	2838,05	966,07	8453,14
19	D8	5154,01	341,38	2567,35
20	E2	6062,59	1914,35	14396,86
21	E3	7100,46	2150,49	16172,77
22	E4	14456,88	1020,33	7673,42
23	E5	567,67	37,60	282,77
24	E6	2401,10	159,04	1196,05
25	E7	8488,95	562,27	4228,57
26	E8	683,71	45,29	340,58
27	F1	2219,49	147,01	1105,59
28	F2	3942,77	261,15	1964,00
Total		169350,22	22300,88	169810,11

Apabila melihat dari perbandingan ini, maka nilai loading rate untuk penelitian yang dilakukan Murtiono semuanya masih terdapat di bawah nilai *loading* Pemerintah, sedangkan untuk nilai *loading rate* pada penelitian ini terdapat beberapa grid yang lebih dari nilai yang dimiliki oleh Permentan, apabila dianalisis nilai loading yang melebihi nilai *loading* Pemerintah terdapat pada grid yang menggunakan nilai dosis total 0,616 kg/m².tahun dan 0,567 kg/m².tahun, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden masih menggunakan pupuk dalam dosis yang wajar atau tidak berlebihan.

KESIMPULAN

1. Pemupukan yang dilakukan oleh petani di Desa Kesongo secara keseluruhan menggunakan pupuk anorganik dengan jenis TSP, Urea dan NPK. Pupuk urea adalah pupuk pokok yang dipakai oleh setiap responden sedangkan untuk pupuk TSP hanya 4 orang yang menggunakan dan untuk pupuk NPK terdapat 9 orang yang menggunakan.
2. Pemupukan yang dilakukan pada seluruh areal persawahan yang terdapat di Desa Kesongo menyumbangkan total *loading rate* nitrogen yaitu sebesar 169350,2 kg/tahun sedangkan untuk total *loading rate* P yang dihasilkan adalah sebesar 17217,97 kg/tahun P dan untuk jumlah nilai total *loading rate* N dan P (N+P) yang dihasilkan di Desa Kesongo yaitu sebesar 186568,1986 kg/tahun.
3. Pada ketiga peta klasifikasi *loading rate* dapat dilihat bahwa nilai *loading rate* pada kelas tinggi terdapat pada grid D6 yang letaknya jauh dari Danau Rawa Pening. Hal ini bisa diakibatkan oleh sawah yang sering tergenang banjir sehingga telah kaya kandungan hara ataupun karena sumber air yang digunakan untuk pengairan adalah merupakan air Rawa Pening sehingga unsur hara yang dibutuhkan sudah cukup tinggi pada grid klasifikasi kelas rendah

SARAN

1. Sebaiknya dilakukan penelitian mengenai kandungan total Nitrogen dan Fosfor di tanah dengan menggunakan uji tanah untuk membandingkan dengan hasil penelitian ini sehingga dapat dilihat seberapa besar validitas penentuan nilai *loading rate* dengan metode kuisioner.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji kandungan nitrat dan fosfat di air Danau Rawa Pening dan DTA di Desa Kesongo untuk melihat konsensentrasi yang terdapat di badan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2015. **Pemupukan pada Tanaman Padi**. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id> (08 Oktober 2017)
- Houdart, Marie, *et al.* 2009. **Assessing Pesticide Pollution Risk: From Field To Watershed**. France.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2011. **Gerakan Penyelamatan Danau (GERMADAN) Danau Rawa Pening**. Jakarta.
- Murtiono, Ugro A. dan Wuryatna, Agus. 2016. **Telaah Eutrofikasi Pada Waduk Alam Rawapening**. Indonesia : Badan Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS Surakarta.
- Lampiran Permentan No.40/Permentan/OT.140/2007 tentang Rekomendasi Pemupukan N,P dan K Pada Padi Sawah Spesifik Lokasi