

**TUGAS AKHIR**

**ESTIMASI DAN PEMETAAN LOADING RATE NITROGEN  
(N) DAN FOSFOR (P) BERDASARKAN POLA PENGGUNAAN  
PUPUK OLEH PETANI DI DESA BANYUBIRU DAN  
NGRAPAH, KABUPATEN SEMARANG**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Lingkungan**



**ANINDRA NUUR ANNISAA NOVIANTY**

**13513090**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2017**

**TUGAS AKHIR**

**ESTIMASI DAN PEMETAAN LOADING RATE NITROGEN  
(N) DAN FOSFOR (P) BERDASARKAN POLA PENGGUNAAN  
PUPUK OLEH PETANI DI DESA BANYUBIRU DAN  
NGRAPAH, KABUPATEN SEMARANG**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Lingkungan**



**Disusun Oleh:**

**Anindra Nuur Annisaa Novianty**

**13513090**

**Disetujui:**

**Dosen Pembimbing 1**

**Any Juliani, S.T., M.Sc.**

**Tanggal: 23/10 - 2017**

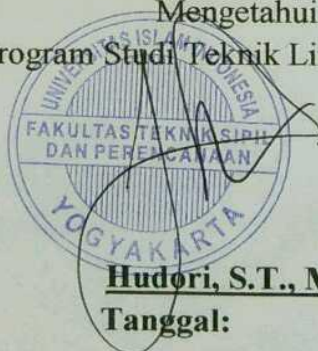
**Dosen Pembimbing 2**

**Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.**

**Tanggal: 23 - 10 - 2017**

**Mengetahui:**

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII**



**Hudori, S.T., M.T.**

**Tanggal:**

**TUGAS AKHIR**

**ESTIMATION AND MAPPING OF LOADING RATE  
NITROGEN (N) AND PHOSPHOR (P) BASED ON PATTERN  
OF FERTILIZER USE BY FARMERS IN BANYUBIRU AND  
NGRAPAH VILLAGE, SEMARANG DISTRICT**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Lingkungan**



**Disusun Oleh:**

**Anindra Nuur Annisaa Novianty**

**13513090**

**Disetujui:**

**Dosen Pembimbing 1**

**Any Juliani, S.T., M.Sc.**

**Tanggal: 23/10-2017**

**Dosen Pembimbing 2**

**Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.**

**Tanggal: 23-10-2017**

**Mengetahui:**

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII**



**Hudori, S.T., M.T.**

**Tanggal:**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ESTIMASI DAN PEMETAAN LOADING RATE NITROGEN  
(N) DAN FOSFOR (P) BERDASARKAN POLA PENGGUNAAN  
PUPUK OLEH PETANI DI DESA BANYUBIRU DAN  
NGRAPAH, KABUPATEN SEMARANG**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Lingkungan**



**Disusun Oleh:**

**Anindra Nuur Annisaa Novianty**

**13513090**

**Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:**

**Dosen Penguji 1**

**Any Juliani, S.T., M.Sc.**

**Tanggal: 23/10-2017**

**Dosen Penguji 2**

**Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.**

**Tanggal: 23-10-2017**

**Dosen Penguji 3**

**Dhandhun Wacano, S.Si., M.Sc**

**Tanggal: 20-10-2017 .**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ESTIMATION AND MAPPING OF LOADING RATE  
NITROGEN (N) AND PHOSPHOR (P) BASED ON PATTERN  
OF FERTILIZER USE BY FARMERS IN BANYUBIRU AND  
NGRAPAH VILLAGE, SEMARANG DISTRICT**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Lingkungan**



**Disusun Oleh:**

**Anindra Nuur Annisaa Novianty**

**13513090**

**Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:**

**Dosen Penguji 1**

**Any Juliani, S.T., M.Sc.**

**Tanggal: 23/10/2017**

**Dosen Penguji 2**

**Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.**

**Tanggal: 23-10-2017**

**Dosen Penguji 3**

**Dhandhun Wacano, S.Si., M.Sc**

**Tanggal: 20-10-2017**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 20 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,



Anindra Nuur Annisaa Novianty

NIM: 13513090

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Estimasi dan Pemetaan Loading Rate Nitrogen (N) dan Fosfor (P) berdasarkan Pola Penggunaan Pupuk oleh Petani di Desa Banyubiru Dan Ngrapah, Kabupaten Semarang”**. Tidak lupa juga shalawat serta salam kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, pemimpin dan suri tauladan bagi seluruh umat manusia. Pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya, tanpa kuasa-Nya penulis tidak akan bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dan masih dapat mencapai tahap ini
2. Ibu Sofya Anita dan Bapak Chandra Faizal tersayang sebagai papah mamah yang hebat, pemberi motivasi dan yang selalu mengiringi langkah penulis dengan doa dan usahanya untuk kesuksesan penulis sejak menuntut ilmu dari tingkat dasar hingga sekarang, serta Sakha Faza Dzakwan Faizal selaku adek yang menyebarkan dan teman berantem, yang selalu menjadi motivasi penulis untuk mempercepat masa studi,
3. Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc. dan Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan mengarahkan penulis mulai dari penyusunan proposal hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini,
4. Bapak Dhandhun Wacano, S.Si., M.Sc selaku tentor yang sudah membantu dalam tahap analisis spasial,
5. Bapak Supriyanto, S.T., M.Sc., M.Eng. dan Bapak Hudori S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik penulis yang setiap saat selalu memberikan masukan perihal kegiatan akademik,

6. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII yang telah membagi dan memberikan ilmu selama penulis mengenyam pendidikan di UII,
7. Pradita Amelia dan Rahayu Rizki Imaniah yang menjadi *partner* untuk pergi ke sawah serta *partner* susah dan senang dalam pelaksanaan tugas akhir, see you on top gaes!
8. Anggita Tiara Sandi, yang menjadi tempat berkeluh kesah, tempat penampungan cerita suka duka, tempat mencari solusi, teman makan, *partner explore*, teman sedari SMA sampai sekarang, sahabat terbaik yang selalu ada disaat paling dibutuhkan, terimakasih Ndut! Maaf aku ngebalap kamu,
9. Anggreany Ashari, sahabat yang terpaut jauh oleh jarak, tapi selalu ada disaat susah. Terimakasih atas wejangan tengah malam sampai paginya dan bantuan disaat-saat kritis ku, Ndut!
10. “ANU” (W.S. Megananda, Pradita A, Lidia E., Reza A, Yurika N dan Hartiwi) sebagai salah satu komplotan “terurat” yang selalu menggagalkan niat untuk menggarap TA dan merupakan sahabat terbaik selama di Jogja, “Seleketep” (Dhani, Fadhil, Sobar dan Fajar-Ule) sebagai “abang” pada awal mengikuti kepanitiaan sampai sekarang, serta “Utata” (Anggiyas, Anggita, Nova, Dian, Sela, Dera, Meni, Helga dan Adhis) sebagai penyemangat, *partner vidcall* saat *unmood* ngerjain TA dan sebagai sahabat sedari jaman SMA,
11. Seluruh keluarga IMTLI Regional 3, terutama Galis A, Fajar N.C, Beny H.S, Hifni I.R, Vegi A.N, Sidiq N.H, C. Raras, J. Ika, Hanif K, Yosi M.P, Ridho dan Aditya R yang telah memberikan pengalaman bolak balik Semarang sampai ke luar regional D.I.Y + Jateng,
12. Keluarga Lilin 2014, OC maupun SC untuk 7 bulan yang kita tempuh bersama di dinginnya hari, di sekeliling hutan, di dalam tenda, di sekitar perapian yang menghangatkan. Terimakasih telah memberikan pengalaman tak terlupakan dan tak tergambarkan,

13. Keluarga Teknik Lingkungan Angkatan 2013, terimakasih telah menjadi saudara yang selalu menemani dikala susah dan senang selama merantau di Jogja,
14. Dan semua keluarga serta kawan – kawan kampus dan non – kampus yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terimakasih atas dukungan kalian.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dari penulisan ini sehingga sangat diharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca untuk memperbaiki ke arah yang lebih baik. Semoga dengan adanya laporan ini dapat menambah wawasan dan bermanfaat bagi pembaca serta memberikan andil dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Lingkungan.

Yogyakarta, Oktober 2017

Penulis

## **ABSTRACT**

*The worse condition of Rawa Pening Lake caused it to be one of the 15 priority lakes that need to be saved. It's characterized by the decrease of water quality, sedimentation and decrease of water discharge. Decrease in water quality occurs due to aquaculture and agricultural activities. These activities have increased the content of organic matter so that it can spur the enrichment of waters of commonly called eutrophication. This study aims to identify pattern of characteristic of fertilizer use by farmer and analyzing distribution pattern of nitrogen and phosphor loading rate based on the use of fertilizer in paddy field in Banyubiru and Ngrapah Village, Semarang District. This research was conducted by interview method by using grid method with size 300 m x 300 m on scale map 1 : 5.000 to get representative number and sample point. Loading rate is obtained by the formula  $C_i = D_T \times S_f$  then mapping analysis using the QGIS application. The results of this study indicate the type of fertilizer used are Urea, TSP,, Ponska/NPK, organic and KCL. Urea and TSP is the most dominant fertilizer used with the highest total dose of TSP is 0,065 kg/m<sup>2</sup>.year. Loading rate of nitrogen (N) with maximum value is found on the grid of C5 is 6.297,56 kg/year and the minimum value is on the grid of G10 is 235,42 kg/year and the loading rate of phosphor (P) with the maximum value found on grid F9 is 988,95 kg/year and minimum value is present in B7, F11 and H8 at 0 kg/year. The classification of N loading rate in the low, medium and high category was 34%, 45%, and 21%, respectively; loading rate P successively by 42%, 39% and 19%; and loading rate of N + P was 35%, 44% and 21%.*

*Keyword: Eutrophication, Loading rate, Nitrogen and Phosphor*

## ABSTRAK

Kondisi yang semakin buruk dari Danau Rawa Pening menyebabkannya menjadi salah satu dari 15 danau prioritas yang perlu diselamatkan. Hal ini ditandai dengan terjadinya penurunan kualitas perairan, sedimentasi dan penurunan debit air. Penurunan kualitas air terjadi karena budidaya perairan serta kegiatan pertanian. Kegiatan tersebut telah meningkatkan kandungan bahan organik sehingga dapat memacu penyuburan perairan atau yang biasa disebut eutrofikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola karakteristik penggunaan pupuk oleh petani dan menganalisis pola persebaran loading rate nitrogen dan fosfor berdasarkan penggunaan pupuk oleh petani pada sawah di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kabupaten Semarang. Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara dengan menggunakan kuesioner. Sampel didapatkan dari penggunaan metode Slovin dan pendekatan melalui metode grid dengan ukuran 300 m x 300 m pada peta berskala 1 : 5.000 untuk mendapatkan jumlah dan titik sampel yang representatif. Loading rate didapatkan dengan rumus  $C_i = D_T \times S_f$  yang kemudian dilakukan analisis pemetaan dengan menggunakan aplikasi QGIS. Hasil penelitian menunjukkan jenis pupuk yang digunakan yakni, pupuk urea, TSP, ponska/NPK, organik dan KCL. Pupuk urea dan TSP adalah pupuk yang paling dominan digunakan dengan dosis total tertinggi pupuk urea sebesar 0,15 kg/m<sup>2</sup>.tahun dan dosis total tertinggi pupuk TSP sebesar 0,065 kg/m<sup>2</sup>.tahun. Loading rate nitrogen (N) dengan nilai maksimum terdapat pada grid C5 sebesar 6.297,56 kg/tahun dan nilai minimum terdapat pada grid G10 sebesar 235,42 kg/tahun serta loading rate fosfor (P) dengan nilai maksimum terdapat pada grid F9 sebesar 988,95 kg/tahun dan nilai minimum terdapat pada B7, F11 dan H8 sebesar 0 kg/tahun. Adapun tingkat klasifikasi loading rate N pada kategori low, medium dan high berturut-turut sebesar 34%, 45%, dan 21%; loading rate P berturut-turut sebesar 42%, 39% dan 19%; dan loading rate unsur N+P berturut-turut sebesar 35%, 44% dan 21%.

Kata kunci : Eutrofikasi, Loading rate, Nitrogen dan Fosfor

## DAFTAR ISI

|                                         |             |
|-----------------------------------------|-------------|
| <b>PERNYATAAN.....</b>                  | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>              | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                   | <b>x</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                     | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                  | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>               | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>               | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR GRAFIK .....</b>              | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>            | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I.....</b>                       | <b>1</b>    |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>                 | <b>1</b>    |
| 1.1    LATAR BELAKANG.....              | 1           |
| 1.2    RUMUSAN MASALAH .....            | 3           |
| 1.3    TUJUAN .....                     | 3           |
| 1.4    RUANG LINGKUP .....              | 3           |
| 1.5    MANFAAT PENELITIAN .....         | 4           |
| <b>BAB II .....</b>                     | <b>5</b>    |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>           | <b>5</b>    |
| 2.1    PUPUK.....                       | 5           |
| 2.2    DANAU.....                       | 6           |
| 2.3    DANAU RAWA PENING.....           | 6           |
| 2.4    NUTRIEN .....                    | 7           |
| 2.5    EUTROFIKASI.....                 | 8           |
| 2.6    SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS ..... | 9           |
| 2.7    PENELITIAN SEBELUMNYA .....      | 9           |
| <b>BAB III.....</b>                     | <b>17</b>   |
| <b>METODE PENELITIAN .....</b>          | <b>17</b>   |
| 3.1    LOKASI PENELITIAN .....          | 17          |

|                                     |                                                               |           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2                                 | PELAKSANAAN PENELITIAN .....                                  | 18        |
| 3.3                                 | METODE PENELITIAN .....                                       | 19        |
| 3.3.1                               | Menentukan Jumlah Sampel .....                                | 19        |
| 3.3.2                               | Survei Penggunaan Pupuk .....                                 | 20        |
| 3.3.3                               | Perhitungan Nilai Dosis .....                                 | 21        |
| 3.3.4                               | Perhitungan <i>Loading Rate</i> .....                         | 21        |
| 3.3.5                               | Uji Normalitas.....                                           | 22        |
| 3.3.6                               | Analisis Spasial dengan Sistem Informasi Geografis .....      | 23        |
| <b>BAB IV</b>                       | <b>.....</b>                                                  | <b>25</b> |
| <b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b> |                                                               | <b>25</b> |
| 4.1                                 | GAMBARAN WILAYAH PENELITIAN .....                             | 25        |
| 4.1.1                               | Lahan Persawahan.....                                         | 27        |
| 4.2                                 | JENIS DAN POLA TANAM.....                                     | 28        |
| 4.3                                 | PEMUPUKAN OLEH PETANI .....                                   | 30        |
| 4.3.1                               | Jenis Pupuk .....                                             | 30        |
| 4.3.2                               | Cara dan Waktu Pemupukan.....                                 | 33        |
| 4.4                                 | ANALISIS PENGGUNAAN PUPUK.....                                | 34        |
| 4.4.1                               | Dosis Pupuk .....                                             | 34        |
| 4.4.2                               | <i>Loading Rate</i> Masing-masing Jenis Pupuk.....            | 37        |
| 4.4.3                               | <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N) dan Fosfor (P) .....         | 41        |
| 4.4.4                               | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> Masing-masing Unsur .....     | 44        |
| 4.5                                 | ANALISIS SPASIAL DENGAN SIG .....                             | 52        |
| 4.6                                 | PERBANDINGAN DENGAN STANDAR DAN PENELITIAN<br>SEBELUMNYA..... | 63        |
| <b>BAB V.....</b>                   |                                                               | <b>67</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   |                                                               | <b>67</b> |
| 5.1                                 | KESIMPULAN .....                                              | 67        |
| 5.2                                 | SARAN .....                                                   | 67        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>          |                                                               | <b>69</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                |                                                               | <b>75</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya .....                                                           | 10 |
| Tabel 3.1 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov .....                                         | 23 |
| Tabel 4.1 Penggunaan Jenis Pupuk pada beberapa Jenis Padi .....                                 | 29 |
| Tabel 4.2 Dosis Pemupukan Petani (n = 26) .....                                                 | 35 |
| Tabel 4.3 Total <i>Loading Rate</i> Masing-masing Jenis Pupuk .....                             | 41 |
| Tabel 4.4 Total <i>Loading Rate</i> Masing-masing Unsur .....                                   | 44 |
| Tabel 4.5 Klasifikasi <i>Loading Rate</i> dengan Penyetaraan Nilai dari kelima<br>Wilayah ..... | 51 |
| Tabel 4.6 Perbandingan Nilai <i>Loading Rate</i> Unsur dengan Penelitian<br>Sebelumnya .....    | 63 |
| Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Jenis Pupuk yang digunakan dengan Penelitian<br>Sebelumnya .....   | 64 |
| Tabel 4.8 Perbandingan Nilai Pupuk yang digunakan dengan Rekomendasi<br>Permentan .....         | 65 |
| Tabel 4.9 Perbandingan Nilai <i>Loading Rate</i> Unsur dengan Permentan .....                   | 65 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                                                                         |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1  | Peta Lokasi Penelitian .....                                                                                            | 17 |
| Gambar 3.2  | Tahapan Penelitian .....                                                                                                | 18 |
| Gambar 4.1  | Peta Lokasi Penelitian .....                                                                                            | 25 |
| Gambar 4.2  | Wilayah Desa Banyubiru.....                                                                                             | 26 |
| Gambar 4.3  | Wilayah Desa Ngrapah.....                                                                                               | 26 |
| Gambar 4.4  | Status Kepemilikan Lahan (n = 26).....                                                                                  | 27 |
| Gambar 4.5  | Jenis Pupuk yang digunakan di Lokasi Penelitian .....                                                                   | 30 |
| Gambar 4.6  | (a) Pupuk Urea dan (b) Pupuk TSP yang digunakan.....                                                                    | 31 |
| Gambar 4.7  | (a) Pupuk NPK/ Ponska dan (b) Pupuk KCL yang digunakan....                                                              | 32 |
| Gambar 4.8  | Pupuk Organik yang digunakan .....                                                                                      | 32 |
| Gambar 4.9  | Pemberian Pupuk oleh Petani dengan cara disebar .....                                                                   | 33 |
| Gambar 4.10 | Waktu Pemupukan oleh Petani.....                                                                                        | 34 |
| Gambar 4.11 | Persebaran <i>Loading Rate</i> Nitrogen.....                                                                            | 53 |
| Gambar 4.12 | Persebaran <i>Loading Rate</i> Fosfor .....                                                                             | 55 |
| Gambar 4.13 | Persebaran <i>Loading Rate</i> Nitrogen dan Fosfor .....                                                                | 57 |
| Gambar 4.14 | Persebaran <i>Loading Rate</i> Nitrogen di Desa Banyubiru dan<br>Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah .....         | 60 |
| Gambar 4.15 | Persebaran <i>Loading Rate</i> Fosfor di Desa Banyubiru dan Ngrapah<br>berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah .....           | 61 |
| Gambar 4.16 | Persebaran <i>Loading Rate</i> Nitrogen +Fosfor di Desa Banyubiru<br>dan Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah ..... | 62 |

## DAFTAR GRAFIK

|             |                                                                                                                        |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Grafik 4.1  | Jenis Padi yang ditanam di Lokasi Penelitian (n = 26).....                                                             | 28 |
| Grafik 4.2  | <i>Loading Rate</i> Urea .....                                                                                         | 37 |
| Grafik 4.3  | <i>Loading Rate</i> TSP .....                                                                                          | 38 |
| Grafik 4.4  | <i>Loading Rate</i> Ponska/NPK .....                                                                                   | 39 |
| Grafik 4.5  | <i>Loading Rate</i> Organik.....                                                                                       | 39 |
| Grafik 4.6  | <i>Loading Rate</i> KCL.....                                                                                           | 40 |
| Grafik 4.7  | <i>Loading Rate</i> Nitrogen.....                                                                                      | 42 |
| Grafik 4.8  | <i>Loading Rate</i> Fosfor .....                                                                                       | 42 |
| Grafik 4.9  | <i>Loading Rate</i> Nitrogen + Fosfor .....                                                                            | 43 |
| Grafik 4.10 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N).....                                                                      | 44 |
| Grafik 4.11 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> Fosfor .....                                                                           | 45 |
| Grafik 4.12 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> Nitrogen + Fosfor.....                                                                 | 46 |
| Grafik 4.13 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> Nitrogen dengan Penyetaraan Nilai<br>dari 5 Wilayah.....                               | 47 |
| Grafik 4.14 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> N di Desa Banyubiru dan Ngrapah<br>berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah.....   | 47 |
| Grafik 4.15 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> Fosfor berdasarkan Penyetaraan Nilai<br>dari 5 Wilayah.....                            | 48 |
| Grafik 4.16 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> P di Desa Banyubiru dan Ngrapah<br>berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah.....   | 49 |
| Grafik 4.17 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> Nitrogen + Fosfor berdasarkan<br>Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah .....                | 49 |
| Grafik 4.18 | Klasifikasi <i>Loading Rate</i> N+P di Desa Banyubiru dan Ngrapah<br>berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah..... | 50 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |                                                                                                 |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1  | Peta Rencana Titik Sampling Petak Sawah (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000).....              | 76 |
| Lampiran 2  | Peta Titik Sampling Petak Sawah (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000).....                      | 77 |
| Lampiran 3  | Peta <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N) (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000).....                | 78 |
| Lampiran 4  | Peta <i>Loading Rate</i> Fosfor (P) (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000).....                  | 79 |
| Lampiran 5  | Peta <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N) + Fosfor (P) (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000).....   | 80 |
| Lampiran 6  | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N) .....                                               | 81 |
| Lampiran 7  | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> Fosfor (P).....                                                  | 82 |
| Lampiran 8  | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N) + Fosfor (P).....                                   | 83 |
| Lampiran 9  | Peta <i>Loading Rate</i> N Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah .....    | 84 |
| Lampiran 10 | Peta <i>Loading Rate</i> P Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah .....    | 85 |
| Lampiran 11 | Peta <i>Loading Rate</i> N+P Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah .....  | 86 |
| Lampiran 12 | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N) berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah.....               | 87 |
| Lampiran 13 | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> Fosfor (P) berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah.....                 | 88 |
| Lampiran 14 | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N) + Fosfor (P) berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah ..... | 89 |
| Lampiran 15 | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> N Keseluruhan Wilayah (berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah) .....   | 90 |

|             |                                                                                                          |     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 16 | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> P Keseluruhan Wilayah (berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah) .....            | 91  |
| Lampiran 17 | Peta Hasil <i>Loading Rate</i> N+P Keseluruhan Wilayah (berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah) .....          | 92  |
| Lampiran 18 | Tabel Aplikasi Pemupukan oleh Petani (n=26).....                                                         | 93  |
| Lampiran 19 | Tabel Dosis Total ( $D_T$ ) Penggunaan Pupuk oleh Petani (n=26)..                                        | 95  |
| Lampiran 20 | Tabel <i>Loading Rate</i> Masing-masing Jenis Pupuk pada Seluruh Grid.....                               | 97  |
| Lampiran 21 | Tabel Kandungan Unsur Pupuk pada Seluruh Grid .....                                                      | 99  |
| Lampiran 22 | Tabel Konversi $P_2O_4$ menjadi P pada Seluruh Grid .....                                                | 103 |
| Lampiran 23 | Tabel <i>Loading Rate</i> Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Nitrogen (N) + Fosfor (P) pada Seluruh Grid ..... | 105 |
| Lampiran 24 | Contoh Kuesioner .....                                                                                   | 107 |
| Lampiran 25 | Dokumentasi Survei Lapangan dan Wawancara.....                                                           | 110 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Danau Rawa Pening adalah perairan air tawar yang dikelilingi oleh beberapa kecamatan yaitu, Banyubiru, Tuntang, Ambarawa dan Bawen, Kabupaten Semarang, tepatnya pada koordinat 7°04' LS - 7°30' LS dan 110°24'46" BT - 110°49'06" BT (Soenneman et al. 2000 dalam Purnomo dkk 2013). Kondisi yang semakin buruk dari Danau Rawa Pening menyebabkannya menjadi salah satu dari 15 danau prioritas yang perlu diselamatkan. Hal ini ditandai dengan terjadinya penurunan kualitas perairan, sedimentasi dan penurunan debit air (Soeprbowati, 2011 dalam Samudra dkk, 2013).

Penurunan kualitas air terjadi karena budidaya perairan serta kegiatan pertanian. Kegiatan tersebut telah meningkatkan kandungan bahan organik sehingga dapat memacu penyuburan perairan atau yang biasa disebut eutrofikasi (Purnomo dkk, 2013). Kondisi eutrofikasi di Danau Rawa Pening sendiri dapat dilihat secara langsung yang ditandai dengan tertutupnya sebagian besar permukaan air danau oleh eceng gondok (Samudra dkk, 2013). Selain itu, terdapat kasus kematian ikan karena pencemaran organik pada Danau Rawa Pening (KLH, 2011).

Dari hasil penelitian Murtiono dan Wuryanta (2016) dikatakan bahwa kandungan unsur nitrogen yang diduga sebagai penyumbang terjadinya eutrofikasi pada Danau Rawa Pening adalah sebesar 2.181,722 ton/tahun. Sedangkan kandungan unsur fosfor adalah sebesar 420,04 ton/tahun. Jumlah tersebut merupakan hasil estimasi secara kasar dari penggunaan pupuk pada lahan sawah irigasi, tadah hujan, serta lahan sayur yang berada pada sub-sub DAS di DTA Rawa Pening.

Menurut Budihardjo dan Haryono (2007) dalam Samudra dkk (2013) Rawa Pening berfungsi untuk perikanan, irigasi pertanian, pembangkit listrik

(PLTA), wisata dan penampung air saat musim hujan. Namun, Soeprbowati (2012) dan KLH (2011) mengatakan bahwa Rawa Pening juga memiliki fungsi lain, selain yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu sebagai sumber air baku yang berada pada tampungan alami di bagian hulu DAS Tuntang.

Dengan adanya fungsi dan pemanfaatan Rawa Pening tersebut, maka permasalahan eutrofikasi di Rawa Pening dapat menjadi fenomena *alga bloom* yang membahayakan (Anderson dkk, 2008 dalam Aunurohim dkk, 2008). Menurut Agustina (2005) dalam Rengganis dkk (2011) bahwa berlebuhnya alga bertumbuh akan diikuti dengan adanya jenis alga yang beracun akan menimbulkan ledakan alga berbahaya atau biasa dikenal dengan sebutan *Harmful Algae Blooms* (HABs). Tingginya jumlah alga beracun ini dapat menyebabkan berkurangnya oksigen di dalam air sehingga menyebabkan kematian pada makhluk hidup di perairan (Damar, 2006 dalam Aunurohim dkk, 2008). Selain itu, juga dapat membahayakan manusia karena perairan yang mengandung alga beracun tersebut dimanfaatkan untuk air baku serta bagi rantai makanan pula seperti konsumen pada perairan seperti ikan yang akan dikonsumsi oleh manusia secara terus menerus padahal ikan tersebut sudah terkontaminasi oleh alga beracun (Rengganis dkk, 2011).

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka perlu diadakan penelitian untuk mengetahui estimasi *loading rate* nitrogen dan fosfor berdasarkan penggunaan pupuk dari persawahan di Desa Banyubiru dan Ngrapah karena desa tersebut merupakan dua desa yang berada di sebelah barat Danau Rawa Pening yang memiliki area persawahan yang luas sebagai penyumbang N dan P sehingga meningkatkan kandungan bahan organik yang masuk ke Rawa Pening. Kemudian, memetakannya menggunakan Sistem Informasi Geografis sehingga dapat dilihat pola penggunaan pupuknya dan menjadi upaya pencegahan agar dapat dikontrol berapa banyak nutrisi yang masuk serta menjadi bantuan informasi bagi pemerintah untuk melakukan penyuluhan ataupun kegiatan lainnya terkait perbaikan kondisi Rawa Pening. Selain itu, penelitian ini dilakukan karena belum adanya penelitian tentang berapa besaran *loading rate* nitrogen dan fosfor berdasarkan perilaku penggunaan pupuk oleh petani secara langsung. Oleh karena

itu, penelitian ini mengangkat judul “**Estimasi dan Pemetaan Loading Rate Nitrogen (N) dan Fosfor (P) berdasarkan Pola Pemupukan oleh Petani di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kabupaten Semarang**”.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Pada penelitian ini didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik pola penggunaan pupuk di wilayah Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kab. Semarang?
2. Bagaimana pola persebaran *loading rate* nitrogen dan fosfor berdasarkan penggunaan pupuk yang terdapat di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kab. Semarang?

## **1.3 TUJUAN**

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang ada, yaitu:

1. Mengidentifikasi pola karakteristik penggunaan pupuk oleh petani pada sawah yang terletak di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kab. Semarang
2. Menganalisis pola persebaran *loading rate* nitrogen dan fosfor berdasarkan penggunaan pupuk pada sawah di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kab. Semarang

## **1.4 RUANG LINGKUP**

Adapun ruang lingkup penelitian ini, yaitu:

1. Lokasi penelitian berada pada daerah pertanian disekitar Rawa Pening di Desa Banyubiru dan Ngrapah
2. Pola karakteristik penggunaan pupuk didapatkan dari hasil sampling yang dilakukan langsung pada petani dengan menggunakan metode kuisioner
3. *Loading rate* nitrogen dan fosfor didapatkan melalui perhitungan dari data hasil sampling pada petani

4. Pola persebaran *loading rate* nitrogen dan fosfor berdasarkan penggunaan pupuk yang digunakan pada area sawah disekitar Rawa Pening pada Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kab. Semarang kemudian dipetakan dengan aplikasi Quantum GIS (*Geographic System Information*)

## 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini bersifat akademis maupun aplikatif, yaitu sebagai berikut:

### 1) Akademis

1. Sebagai studi literatur penelitian selanjutnya atau penelitian lainnya mengenai *loading rate* nitrogen dan fosfor dari penggunaan pupuk di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kab. Semarang

### 2) Aplikatif

1. Memberikan informasi terkait pola karakteristik penggunaan pupuk pada sawah yang berada di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kab. Semarang
2. Memberikan informasi terkait besaran dan pola persebaran *loading rate* nitrogen dan fosfor peta dari kandungan pupuk yang digunakan pada area persawahan di Desa Banyubiru dan Ngrapah yang masuk ke Rawa Pening dengan menggunakan peta sehingga dapat menjadi dasar untuk penyuluhan penggunaan pupuk oleh pemerintah setempat
3. Menjadi dasar dalam melakukan tindakan pencegahan dan penanggulangan penurunan kualitas pada Danau Rawa Pening air terutama permasalahan *alga bloom* dan ledakan eceng gondok oleh warga masyarakat dan pemerintah setempat
4. Menjadi dasar dalam menentukan kebijakan-kebijakan baru atau memperbaiki kebijakan terdahulu bagi pemerintah setempat untuk perbaikan kondisi Rawa Pening

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 PUPUK**

Pupuk adalah bahan yang didalamnya terdapat sejumlah nutrisi yang diperlukan oleh tanaman (Sutedjo, 2010). Berdasarkan asalnya pupuk terbagi menjadi dua yaitu, pupuk organik dan pupuk anorganik (Lingga, 2008). Pupuk anorganik biasa dikenal dengan istilah pupuk kimia yang dapat dibagi menjadi dua, yaitu majemuk dan tunggal. Pupuk majemuk ialah pupuk yang mengandung unsur lebih dari satu seperti pupuk NPK yang mengandung unsur N, P dan K di dalamnya sedangkan pupuk tunggal ialah pupuk yang hanya mengandung satu unsur seperti pupuk urea yang mengandung unsur N di dalamnya (Agromedia, 2007 dalam Safitri dkk, 2014).

Unsur N dan P dalam pupuk merupakan unsur yang sangat penting. Nitrogen adalah unsur penting karena merupakan unsur hara utama bagi tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar. Sedangkan fosfor merupakan unsur penting untuk pertumbuhan biji dan buah (Sutedjo, 2010). Umumnya fosfor diserap oleh tanaman sebagai ortofosfat primer atau sekunder. Jika pemupukan fosfor melebihi batas yang akan terpakai oleh tanaman maka akan meningkatkan kandungan P total dalam tanah dan juga dalam aliran permukaan yang menyebabkan pengayaan unsur P tersebut (Partohardjono dan Karama, 1991).

Pemupukan yang berlebihan akan terbuang karena tidak semua terserap oleh tanaman. Hal ini terjadi karena terjadinya pencucian dan terbawa oleh aliran air. Diperkirakan sebesar 10% dari pemakaian pupuk akan masuk ke perairan (Brahmana dkk, 2010 dalam Nugroho dkk, 2014). Pemupukan biasanya dilakukan dengan cara disebar dan dengan takaran dosis yang relatif tinggi yang menyebabkan jumlah pupuk yang mengalami pencucian semakin tinggi (Winata dkk, 2000 dalam Nugroho dkk, 2014).

## **2.2 DANAU**

Danau adalah suatu bentuk ekosistem akuatik yang luasnya relatif sempit jika dibandingkan dengan habitat laut maupun daratan di permukaan bumi. Danau sangat bermanfaat dalam mendukung perikehidupan manusia (Connell dan Miller, 1995 dalam Nugroho dkk, 2014). Kamiso (2003) dalam Indrayani dkk (2015) menyebutkan bahwa Indonesia memiliki 65 buah danau alami dan 160 danau buatan atau yang disebut waduk dengan luas sekitar 530 km<sup>2</sup>.

Sifat perairan danau dapat ditentukan dengan faktor luas perairan danau dan kecepatan arus air dalam danau. Berdasarkan kecepatan arus air, danau diklasifikasikan menjadi: 1) danau berarus cepat, 2) danau berarus sedang, dan 3) danau berarus lambat. Berdasarkan luasnya, danau dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, yakni 1) danau besar dengan luas sebesar 10.000 – 1.000.000 km<sup>2</sup>, 2) danau medium dengan luas sebesar 100 – 10.000 km<sup>2</sup>, 3) danau kecil dengan luas sebesar 1 – 100 km<sup>2</sup> dan 4) danau sangat kecil dengan luas kurang dari 1 km<sup>2</sup> (KLH, 2008 dalam Nugroho dkk, 2014). Kualitas perairan danau dapat pula diketahui dengan melihat status trofiknya yang secara umum dikelompokkan menjadi 3, yaitu oligotrofik, mesotrofik dan eutrofik (Straskraba et al, 1993 dalam Soeprbowati dan Suedy, 2010).

## **2.3 DANAU RAWA PENING**

Danau Rawa Pening merupakan danau yang terbentuk dari proses letusan vulkanik lalu menyumbat aliran Kali Pening dan kemudian lembah Kali Pening yang berhutan tropik terendam air dan menjadi rawa (Wardani, 2002 dalam KLH, 2011). Danau Rawa Pening berubah menjadi danau semi alami karena permukaan air rawa yang naik sejak pembangunan dam pertama yang dikembangkan di Sungai Tuntang pada tahun 1912-1916 dengan Sungai Tuntang sebagai satu-satunya pintu keluar air (KLH, 2011).

Perubahan tata guna lahan disekitar Danau Rawa Pening menjadi penyumbang masalah pada kualitas air danau. Danau Rawa Pening menjadi salah satu dari 15 danau prioritas nasional karena permasalahan yang terjadi seperti

penurunan kualitas air dan eutrofikasi yang diindikasikan oleh banyaknya pertumbuhan tanaman akuatik seperti eceng gondok (KLH, 2011; Soeprbowati dan Suedy, 2010). Hal ini diperkuat lagi dengan hasil penelitian oleh Soeprbowati dan Suedy (2010) yang menyatakan bahwa berdasarkan kandungan Total Nitrogen dan kecerahan perairan pada Danau Rawa Pening yang kurang dari 2 meter, maka dapat dikatakan status perairan danau adalah eutrofik.

Penurunan kualitas air terjadi karena akibat dari kegiatan pertanian, pariwisata dan budidaya perairan yang memacu meningkatnya nutrisi sehingga pada akhirnya terjadi pengkayaan nutrisi pada perairan. Pengkayaan ini dapat terlihat pada banyaknya populasi tanaman eceng gondok (Purnomo dkk, 2013).

## **2.4 NUTRIEN**

Nutrien adalah unsur kimia yang digunakan untuk metabolisme sebuah organisme. Di dalam suatu perairan, nutrisi dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi banyaknya fitoplankton yang terkandung dalam perairan tersebut. Hal ini dikarenakan nutrisi dapat menyediakan energi serta dapat digunakan untuk komponen bagi struktur sel (Richtel, 2007).

Nutrien yang paling dibutuhkan oleh organisme dalam perairan yaitu unsur karbon, fosfor dan nitrogen. Fosfor (P) dan nitrogen (N) merupakan unsur yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan fitoplankton (Risamasu dan Prayitno, 2011).

Menurut Jones dan Lee (2005) nitrogen dalam perairan merupakan nutrisi utama penyebab cepatnya pertumbuhan ganggang yang menyebabkan eutrofikasi. Sedangkan untuk fosfor, adalah komponen yang penting serta sering menimbulkan masalah lingkungan. Fosfor termasuk juga dalam salah satu unsur nutrisi yang baik untuk pertumbuhan ganggang dan alga dalam perairan. Pertumbuhan ganggang dan alga yang berlebihan dapat menimbulkan pencemaran dalam perairan. Sumber dari fosfor sendiri yaitu berasal dari limbah industri, hanyutan dari pupuk, limbah domestik dan mineral fosfat (Mardiana, 2007).

Unsur nutrisi yang alami sudah terdapat di alam tetapi dianggap sebagai acaman karena dapat menyebabkan penurunan kualitas air adalah nitrogen dan

fosfat yang terkandung dalam pupuk. Penurunan kualitas air ini terjadi jika kandungan nutrisi tersebut didapatkan jumlahnya berlebihan pada suatu badan air yang kemudian disebut dengan *nutrient loading* (Sheehan, 2007).

*Nutrient loading* dapat menjadi masalah serius karena unsur nitrogen dan fosfat yang terkandung didalamnya dapat menjadi penyebab eutrofikasi sehingga dapat terjadi *alga bloom*. Alga yang berasal dari *blooming* tersebut akan sangat merugikan karena menyebabkan matinya ikan di perairan serta dapat berakibat pada kesehatan manusia pula (Sheehan, 2007).

## 2.5 EUTROFIKASI

Eutrofikasi merupakan perairan yang kaya terutama akan nitrogen dan fosfor serta elemen lainnya pula, seperti silikon, potassium, kalsium, dan mangan dimana dapat menyebabkan pertumbuhan tumbuhan air yang tidak terkontrol biasanya dikenal dengan sebutan *blooming* (Welch dan Lindell, 1992). Harper (1992) juga menyebutkan bahwa eutrofikasi adalah proses pengkayaan perairan yang dapat terjadi secara alami maupun buatan oleh nutrisi. Sedangkan Scholten et al (2005) menambahkan bahwa eutrofikasi juga dapat menyebabkan pertumbuhan alga yang tidak terkontrol.

Menurut Purnomo dkk (2013) eutrofikasi atau penyuburan perairan dapat dipicu oleh pencemaran perairan yang diakibatkan oleh kegiatan pertanian, pariwisata dan budidaya perairan yang meningkatkan kandungan bahan organik pada perairan tersebut. Lalu Soeprbowati dkk (2010) menambahkan bahwa eutrofikasi terjadi karena adanya akumulasi dari pertanian dan limbah rumah tangga yang kandungannya banyak mengandung fosfat.

Eutrofikasi dikhawatirkan dapat mengurangi kadar DO dalam perairan serta bersifat toksik bagi biota di perairan (Simbolon, 2013). Alga dan fitoplankton di perairan yang pertumbuhannya dibantu oleh suplai nitrogen dan fosfat akan meningkatkan aktivitas fotosintesisnya saat kandungan-kandungan nutrisi tersebut masuk ke perairan sehingga terjadilah fenomena *alga bloom*. Saat terjadi *blooming* (ledakan dalam jumlah besar), jenis alga atau fitoplankton yang ada akan berubah menjadi jenis yang tidak diinginkan (Tumengkol, 2013).

## 2.6 SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Sistem Informasi Geografis atau yang biasa disingkat dengan SIG adalah sebuah sistem untuk menyimpan, mengolah, serta menyajikan data dan informasi suatu objek yang berkaitan dengan keberadaannya di permukaan bumi (Ekadinata dkk, 2008). SIG memiliki kemampuan dasar dengan mengintegrasikan berbagai operasi data dan setelahnya menganalisa dan menampilkannya dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografisnya (Swastikayana, 2011).

Pada Prahasta (2009) menyebutkan bahwa ada beberapa perangkat lunak dari SIG, salah satunya yaitu *Quantum GIS*. Perangkat lunak ini merupakan SIG yang bersifat *user-friendly* karena gratis dan dapat berjalan dalam sistem operasi seperti *Linux*, *Ms. Windows*, *Unix*, dan *Mac Osx*.

Pada penelitian Vopham dkk (2015) sebuah sistem informasi geografis (SIG) digunakan untuk mengestimasi dampak dari penggunaan pestisida pada kegiatan pertanian. Dari hal tersebut kemudian dimodifikasi untuk pemetaan estimasi *loading rate* dari kegiatan pertanian yang lainnya, yakni pemupukan dengan menggunakan SIG. Susilo dkk (2008) menyebutkan bahwa analisis data dapat dilakukan secara digital dan lebih cepat serta lebih baik jika dengan menggunakan SIG, karena jumlah penyimpanan datanya yang relatif lebih besar.

## 2.7 PENELITIAN SEBELUMNYA

Berikut adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang meneliti tentang kelimpahan fitoplankton, bahan organik seperti nitrogen dan fosfat, serta status trofik Danau Rawa Pening yang berada di Kabupaten Semarang.

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

| No | Peneliti                                   | Judul                                               | Tujuan                                                                                                         | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Ugro Hari<br>Murtiono dan<br>Agus Wuryanta | Telaah Eutrofikasi<br>pada Waduk Alam<br>Rawapening | Mengidentifikasi sumber<br>terjadinya eutrofikasi di<br>Waduk Alam Rawapening di<br>Kab. Semarang, Jawa Tengah | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan lahan yang diduga sebagai sumber terjadinya eutrofikasi yaitu penggunaan lahan yang banyak menggunakan pupuk pada sawah irigasi dengan luas 3.466,46 ha (44,33%), sawah tadah hujan dengan luas 3.132,74 ha (40,06%), dan lahan sayur dengan luas 1.220,36 ha (15,61%)</li> <li>• Pemupukan pada lahan sawah irigasi dengan pupuk urea 400 kg/ha/th (0,4 ton/ha/th) dan ponska 400 kg/ha/th (0,4 ton/ha/th)</li> <li>• Pemupukan pada sawah tadah hujan dengan pupuk urea 200 kg/ha/th (0,2 ton/ha/th) dan ponska 200 kg/ha/th (0,2 ton/ha/th)</li> <li>• Pemupukan pada lahan sayur dengan pupuk ZA 750 kg/ha/th (0,75 ton/ha/th), urea 1.050 kg/ha/th (1,05 ton/ha/th) dan pupuk kandang 7500 kg/ha/th (7,5 ton/ha/th)</li> <li>• Jumlah kandungan unsur N pada sawah irigasi sebesar 845,816 ton/th</li> <li>• Jumlah kandungan N pada sawah tadah hujan sebesar 382,194 ton/th</li> <li>• Jumlah kandungan N pada lahan sayur sebesar 953,712 ton/th</li> </ul> |

| No | Peneliti                                                          | Judul                                                                                                                                             | Tujuan                                                                                                                                                                                                            | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Total kandungan unsur N yang masuk di Waduk Rawapening dari penggunaan pupuk di sawah irigasi, sawah tadah hujan dan lahan sayur sebesar 2.181,722 ton/th</li> <li>• Jumlah kandungan unsur P pada sawah irigasi sebesar 207,988 ton/th</li> <li>• Jumlah kandungan P pada sawah tadah hujan sebesar 93,982 ton/th</li> <li>• Jumlah kandungan P pada lahan sayur sebesar 118,070 ton/th</li> <li>• Total kandungan unsur P yang masuk di Rawapening dari penggunaan pupuk di sawah irigasi, sawah tadah hujan dan lahan sayur sebesar 420,04 ton/th</li> <li>• Jumlah total kandungan unsur (N + P) yang diduga sebagai penyumbang eutrofikasi dari penggunaan lahan sawah irigasi, sawah tadah hujan dan lahan sayur sebesar 2.601,762 ton/th. Tertinggi di sub DAS Panjang sebesar 874,857 ton/th</li> </ul> |
| 2. | Pujiono Wahyu Purnomo, Mustofa Nitisupardjo, Yusrianti Purwandari | Hubungan antara Total Bakteri dengan Bahan Organik, NO <sub>3</sub> dan H <sub>2</sub> S pada Lokasi Sekitar Eceng Gondok dan Perairan Terbuka di | Mengetahui hubungan antara total bakteri dengan bahan organik pada kawasan perairan terbuka dan kawasan tutupan eceng gondok serta untuk mengetahui perbedaan kandungan NO <sub>3</sub> dan H <sub>2</sub> S pada | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rata-rata total bakteri pada perairan terbuka untuk titik 1, 2, 3 yaitu <math>3,87 \times 10^3</math>; <math>2,97 \times 10^3</math> dan <math>15,9 \times 10^3</math></li> <li>• Rata-rata total bakteri pada kawasan tutupan eceng gondok untuk titik 1, 2, 3 yaitu <math>13,4 \times 10^3</math>; <math>5,96 \times 10^3</math> dan <math>4,6 \times 10^3</math></li> <li>• Kandungan bahan organik pada kawasan perairan terbuka berkisar antara 513,33 – 1053,33 mg/l sedangkan pada</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| No | Peneliti | Judul       | Tujuan                                                    | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------|-------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | (2013)   | Rawa Pening | kawasan perairan terbuka dan kawasan tutupan eceng gondok | <p>kawasan tutupan eceng gondok berkisar antara 260 - 846,67 mg/l</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kandungan <math>\text{NO}_3</math> pada kawasan perairan terbuka berkisar antara 0,106 – 0,236 mg/l sedangkan pada kawasan tutupan eceng gondok berkisar antara 0,088 – 0,279 mg/l. Kadar <math>\text{NO}_3</math> yang lebih dari 0,2 mg/l dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi dan <i>blooming</i> tumbuhan air serta alga</li> <li>• Kandungan <math>\text{H}_2\text{S}</math> pada perairan terbuka berkisar antara 0,009 – 0,014 mg/l sedangkan pada kawasan tutupan eceng gondok berkisar antara 0,006 – 0,015 mg/l</li> <li>• Nilai kedalaman pada kawasan eceng gondok rata-ratanya adalah 184 cm, 174 cm dan 180 cm sedangkan pada kawasan perairan terbuka rata-rata adalah 240 cm, 227 cm dan 233 cm</li> <li>• Nilai kecerahan pada kawasan tutupan eceng gondok rata-rata 59 cm, 68 cm dan 63 cm sedangkan pada kawasan perairan terbuka adalah 53 cm, 49 cm dan 53 cm. yang mana pada kawasan tutupan eceng gondok memiliki kecerahan yang lebih tinggi karena pada kawasan tersebut terjadi pendangkalan yang disebabkan oleh sedimen</li> <li>• Suhu pada lokasi penelitian baik pada kawasan tutupan eceng gondok maupun perairan terbuka memiliki kestabilan suhu dengan rata-rata <math>26^\circ\text{C}</math> dan <math>27^\circ\text{C}</math></li> <li>• Nilai pH pada kawasan perairan terbuka yaitu berkisar</li> </ul> |

| No | Peneliti                                                                    | Judul                                                                                        | Tujuan                                                                                                                                    | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                             |                                                                                              |                                                                                                                                           | <p>antara 5,97 – 6,07 sedangkan untuk kawasan tutupan eceng gondok berkisar antara 5,3 – 5,43</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nilai rata-rata DO pada kawasan tutupan eceng gondok pada permukaan perairan adalah 5,3 – 5,49 mg/l sedangkan pada dasar perairan 0,58 – 0,76 mg/l</li> <li>• Nilai rata-rata DO pada kawasan perairan terbuka pada permukaan perairan adalah 5,89 – 5,93 mg/l sedangkan pada dasar perairan 0,95 – 0,99 mg/l</li> <li>• Sebaran bahan organik dan total bakteri pada kawasan perairan terbuka dan kawasan tutupan eceng gondok tidak berbeda</li> </ul>                                                                                                                                                              |
| 3. | Sesilia Rani Samudra, Tri Retnaningsih Soeprbowati, Munifatul Izzati (2013) | Komposisi, Kemelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang | Mengetahui kriteria kesuburan perairan Danau Rawa Pening berdasarkan kemelimpahan dan keragaman fitoplankton serta kandungan total fosfor | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komposisi divisi fitoplankton yaitu <i>Chlorophyta</i>, <i>Bacillariophyta</i>, <i>Cyanophyta</i>, <i>Chrysophyta</i>, <i>Pyrrophyta</i> (<i>Dinoflagellata</i>) dan <i>Euglenophyta</i></li> <li>• Divisi yang paling mendominasi adalah <i>Chlorophyta</i> dan <i>Bacillariophyta</i></li> <li>• Dominasi jumlah dan jenis <i>Chlorophyta</i> dapat mengindikasikan bahwa perairan tersebut mengalami eutrofikasi</li> <li>• Kemelimpahan fitoplankton pada stasiun keramba totalnya 14.356 ind/l, pada stasiun perairan non keramba yaitu 19.012 ind/l dan pada stasiun muara yaitu 11.058 ind/l</li> <li>• Kategori perairan daerah keramba berdasarkan kemelimpahan fitoplanktonnya termasuk mesotrofik</li> </ul> |

| No | Peneliti                                                                   | Judul                                                           | Tujuan                                                                                        | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                            |                                                                 |                                                                                               | <p>menuju eutrofik sedangkan non keramba termasuk eutrofik menuju hipertrofik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fitoplankton pada stasiun keramba dan non keramba didominasi oleh <i>Peridinium cinctum</i> yang termasuk dalam divisi <i>Phyrophyta</i> (yang lebih dikenal dengan <i>Dinoflagellata</i>)</li> <li>• Pada beberapa penelitian dilaporkan bahwa kasus <i>blooming</i> dinoflagellata di perairan tawar ada juga yang bersifat toksik bagi organisme akuatik lainnya terutama alga yaitu <i>Peridinium</i></li> <li>• Faktor yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton yang tinggi pada stasiun non keramba adalah turbiditas rendah (2,08 NTU) dibandingkan dengan stasiun keramba (5,22 NTU) maupun stasiun muara (41,42 NTU) sehingga penetrasi cahaya matahari lebih optimal dan mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton</li> </ul> |
| 4. | Tri Retnaningsih<br>Soeprbowati dan<br>Sri Widodo<br>Agung Suedy<br>(2010) | Status Trofik Danau<br>Rawa Pening dan<br>Solusi Pengelolaannya | Untuk mengkaji status trofik<br>Danau Rawa Pening dan<br>pengembangan upaya<br>pengelolaannya | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdasarkan kandungan total fosfor Danau Rawa Pening dalam kondisi mesotropik, namun apabila berdasarkan kandungan total nitrogen dan kecerahan perairan yang kurang dari 2 meter termasuk dalam kondisi eutrofik</li> <li>• Kondisi eutrofik ditunjukkan oleh dominannya <i>Aulacoseira Granulata</i> dan <i>Melosira Varians</i></li> <li>• Kualitas air seperti pH, DO, kecerahan, kandungan logam berat mengalami degradasi dan cenderung melebihi ambang batas baku mutu lingkungan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| No | Peneliti                                  | Judul                                             | Tujuan                                                                             | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                           |                                                   |                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekoteknologi merupakan pendekatan yang dapat di implementasikan di Danau Rawa Pening, yang menjadikan eceng gondok sebagai sabuk hijau dan pembuatan kolam pengolahan (preimpoundment) di hilir inlet sebelum masuk ke danau.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5. | Tri Retnaningsih<br>Soeprbowati<br>(2012) | Mitigasi Danau Eutrofik : Studi Kasus Rawa Pening | Mendapatkan solusi alternatif mitigasi danau eutrofik, khususnya Danau Rawa Pening | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input nitrogen berasal dari sungai Parat (0,60 mg/l) sedangkan input fosfor terbesar dari sungai Kedungringin (0,29 mg/l) dan kalium terbesar dari sungai Torong (2,48 mg/l)</li> <li>• Total beban nitrogen, fosfor, dan kalium di sungai output berturut-turut 17.308,8 kg N, 2.554,8 kg P dan 11.869,2 kg K per musim</li> <li>• Total beban nitrogen, fosfor, dan kalium di sungai input berturut-turut 34.860 kg N, 17.511,6 kg P dan 14.430 kg K per musim</li> <li>• Konsentrasi pada sungai output &lt; sungai input disebutkan karena adanya akumulasi yang menyebabkan pertumbuhan eceng gondok yang semakin cepat</li> <li>• Mitigasi danau eutrofik dapat dilakukan dengan penggunaan kolam pengolahan di inlet untuk mengurangi nitrogen dan fosfor di danau</li> <li>• Penanganan eceng gondok secara biologi dapat dilakukan dengan menggunakan ikan koan yang memiliki dampak yang paling kecil terhadap lingkungan</li> <li>• Penanganan eceng gondok secara mekanik yang dapat</li> </ul> |

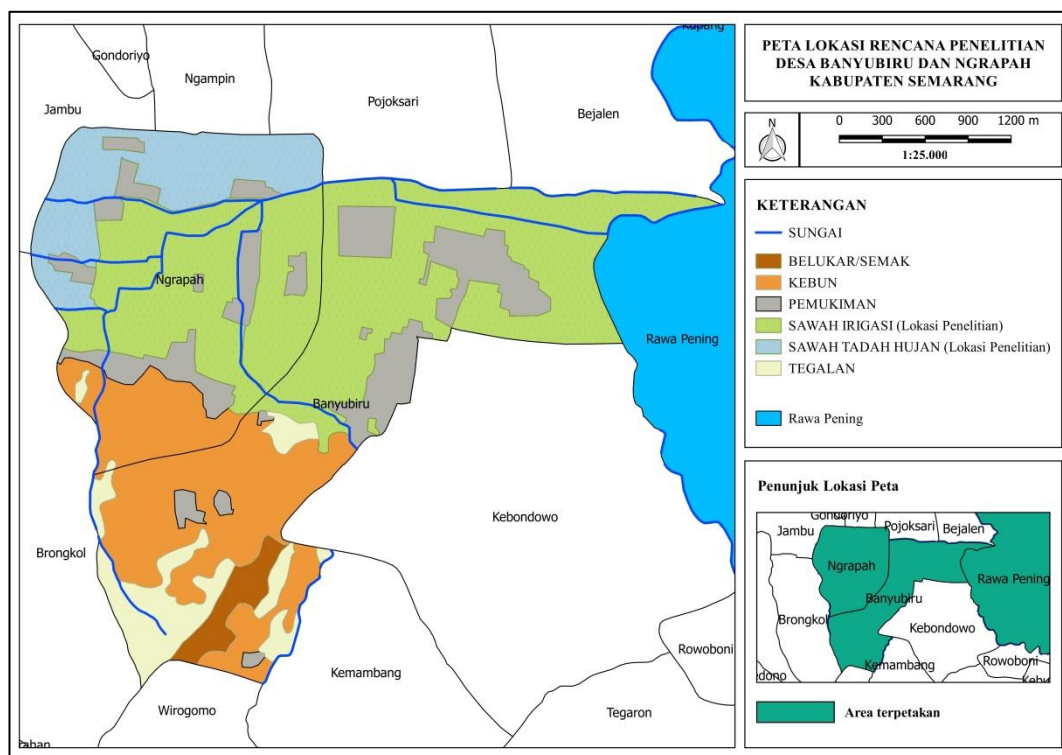
| No | Peneliti | Judul | Tujuan | Hasil Penelitian                                                                                                             |
|----|----------|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |          |       |        | dilakukan secara berlanjut yaitu dengan memanfaatkan eceng gondok sebagai kerajinan, pupuk organik, biogas, dan pakan ternak |

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan pada lahan persawahan di desa Banyubiru dan Ngrapah, Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Desa Banyubiru dan Ngrapah memiliki luas total seluas 977,75 ha dengan total luas lahan persawahan seluas 355,86 ha (BPS Kabupaten Semarang, 2016). Detail lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini.

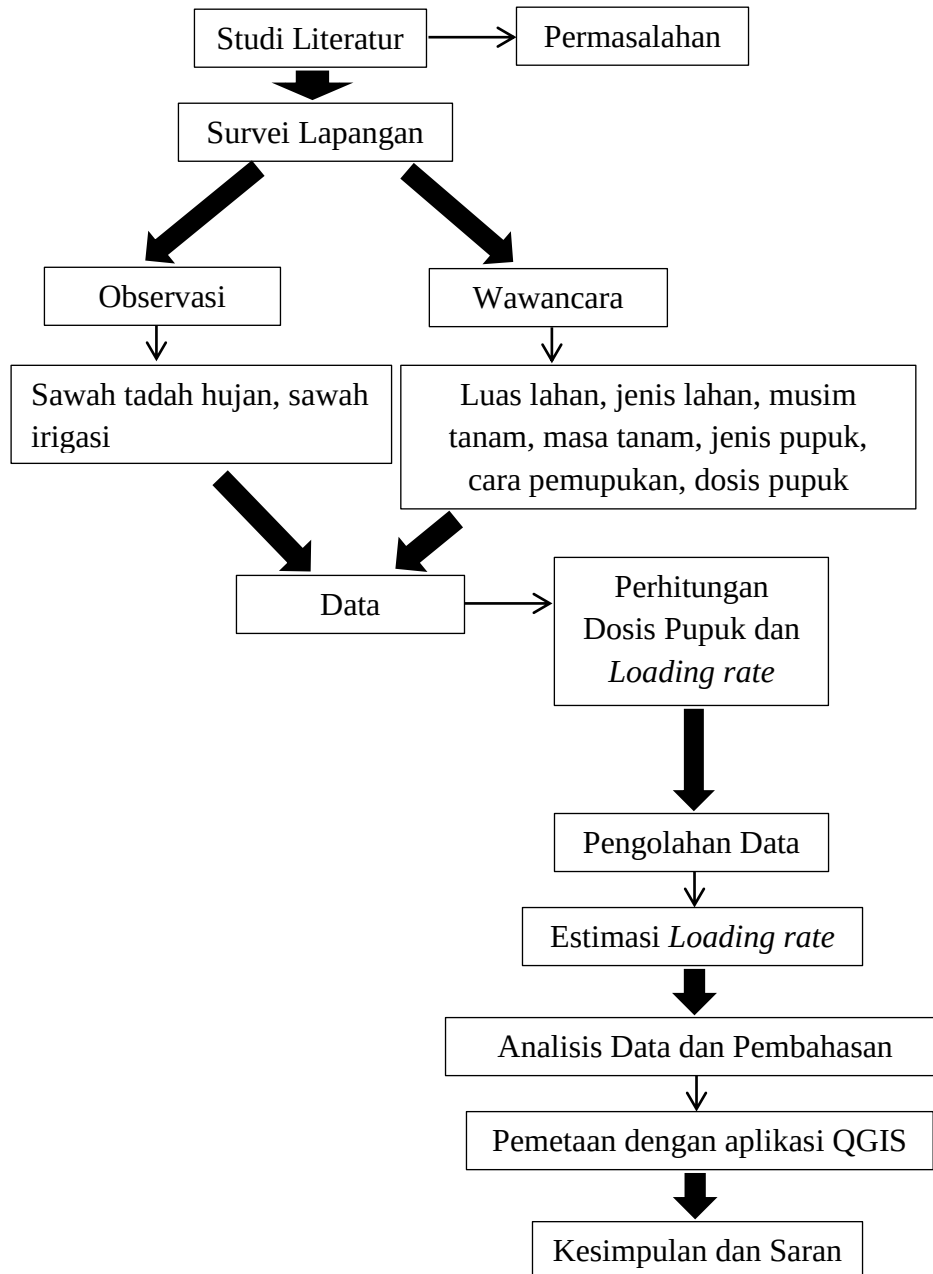


Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Berdasarkan gambar diatas, fokus area penelitian berada pada area yang berwarna hijau muda dan biru muda yang merupakan lahan persawahan.

### 3.2 PELAKSANAAN PENELITIAN

Berikut ini adalah diagram alir pelaksanaan penelitian.



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

### 3.3 METODE PENELITIAN

#### 3.3.1 Menentukan Jumlah Sampel

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Stratified Random Sampling* atau biasa dikenal dengan sampling acak berlapis. Teknik ini digunakan agar didapatkan sampel yang dapat mewakili secara merata keseluruhan karena jumlah pemilik sawah yang banyak dan luasan sawah yang berbeda-beda pada lokasi penelitian serta dapat mempunyai peluang yang sama untuk menjadi sampel uji (Nurhayati, 2008).

Dalam menentukan jumlah sampel petani yang akan diuji, penelitian ini menggunakan perhitungan dengan rumus Slovin.

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

Keterangan :

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = batas toleransi kesalahan (*error tolerance*) = 15%

Digunakan batas toleransi kesalahan sebesar 15% yang berarti jumlah sampel yang dihasilkan nantinya memiliki tingkat akurasi sebesar 85%. Perhitungannya sebagai berikut ini.

$$n = \frac{5107}{1 + (5107 \times 0.15^2)} = 44,06 \approx 45$$

Kemudian nilai n yang didapat akan dilakukan pendekatan kembali untuk mendapatkan jumlah sampel pergrid dengan menggunakan pendekatan kepada jumlah grid dalam peta serta petak sawah yang ada di dalam setiap grid. Seperti berikut ini.

$$n_{grid} = \frac{\sum \text{petak sawah dalam satu grid}}{N} \times n$$

Keterangan :

$n_{grid}$  = jumlah sampel dalam satu grid

$N$  = jumlah populasi

$n$  = jumlah sampel

$\Sigma$  petak sawah dalam satu grid = jumlah petak sawah yang ada di dalam satu grid

Dengan contoh perhitungan menggunakan jumlah petak sawah di dalam grid yaitu sebanyak 132 petak, akan didapatkan jumlah sampel dalam satu gridnya sebagai berikut.

$$n_{grid} = \frac{132}{5107} \times 45 = 1,16 \approx 1 \text{ petak sawah}$$

Kemudian, apabila ada sampel dalam grid belum terpenuhi karena terjadi kendala pada penelitian, seperti banjir yang menjadikan tidak memungkinkannya pengambilan sampel pada lokasi tersebut sehingga menyebabkan beberapa grid pada peta tidak terisi, maka akan dimasukkan nilai data yang telah didapatkan pada grid yang telah terisi, yang merupakan nilai paling dominan karena dianggap telah merepresentasikan data-data yang lain.

### 3.3.2 Survei Penggunaan Pupuk

Setelah mendapatkan jumlah sampel petani yang akan diuji, maka selanjutnya adalah survei penggunaan pupuk oleh petani dengan mengumpulkan data menggunakan kuesioner dan wawancara secara langsung kepada petani. Kuesioner digunakan untuk pengambilan data para petani untuk membantu dalam perhitungan *loading rate*. Kuesioner ini berupa kuesioner campuran terbuka dan tertutup agar didapatkan hasil yang memuaskan. Data yang dikumpulkan meliputi luas lahan, banyaknya masa tanam, jenis pupuk yang digunakan, jumlah pemupukan dalam satu kali masa tanam dan takaran pemupukan.

Adapun kekurangan dan kelebihan dari metode wawancara dengan menggunakan kuesioner ini. Kekurangan dari metode ini, yaitu bersifat subjektif karena responden dapat menjawab tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya jika dia menghendaki demikian, waktu yang relatif lama karena harus menemui

dan menanyakan satu persatu kepada responden dan membutuhkan biaya yang relatif besar karena wilayah penelitian yang cukup luas. Kemudian, kelebihan dari metode ini, yaitu dapat mengetahui kondisi pemupukan yang dilakukan oleh petani secara langsung karena informasi yang diperoleh langsung dari sumber pertama dan dapat mendeteksi kadar pengertian responden terhadap pertanyaan sehingga dapat dijelaskan secara langsung akan pertanyaan-pertanyaan yang kurang dimengerti oleh reponden. Untuk lebih jelasnya, kuesioner dapat dilihat pada lampiran.

### 3.3.3 Perhitungan Nilai Dosis

Perhitungan nilai dosis dilakukan dengan kalkulasi matematika sederhana, dengan rumus:

$$D_T = \frac{D \times P \times F}{L}$$

Dimana:

$D_T$  = Dosis Total dalam satu grid ( $\text{kg/m}^2$ .tahun)

$D$  = Dosis pemupukan ( $\text{kg/ 1 kali pemupukan}$ )

$P$  = Periode musim tanam (musim/tahun)

$F$  = Frekuensi pemupukan (kali/musim)

$L$  = Luas lahan yang dimiliki ( $\text{m}^2$ )

### 3.3.4 Perhitungan *Loading Rate*

Perhitungan *loading rate* pupuk dilakukan untuk mengetahui berapa besaran jumlah *loading rate* pupuk yang masuk ke dalam Rawa Pening. Data-data untuk menyempurnakan perhitungan tersebut diperoleh dari hasil kuesioner dan perhitungan dosis. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus yang terdapat pada jurnal Hourdart, et all (2009) sebagai berikut.

$$C_i = (D_T \times S_f)$$

Keterangan:

$C_i$  = *Loading rate* pupuk (kg/tahun)

DT = Dosis total (kg/m<sup>2</sup>.tahun)

$S_f$  = Luas lahan persawahan keseluruhan pada masing-masing grid (m<sup>2</sup>)

Setelah mengetahui berapa *loading rate* masing-masing jenis pupuk, dapat diketahui besaran *loading rate* nitrogen (N) dan fosfor (P) di dalam pupuk tersebut dengan mengetahui terlebih dahulu komposisi yang terdapat dalam masing-masing jenis pupuk. Lalu, dapat digunakan kalkulasi matematika sederhana dengan rumus sebagai berikut untuk unsur nitrogen (N)

$$N \text{ atau } P = C_i \times \%N \text{ atau } \%P$$

Keterangan:

N atau P = Jumlah kandungan N atau P (kg/tahun)

$C_i$  = *Loading rate* pupuk (kg/tahun)

% N atau %P = % N atau %P yang terkandung dalam pupuk (%)

Untuk unsur P harus dikonversikan terlebih dahulu karena unsur yang terkandung dalam pupuk adalah P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dengan rumus seperti berikut ini.

P dalam P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> =

Ar P = 31 gr/mol; Ar O = 16 gr/mol

Mr P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = (31 x 2) + (16 x 5)

= 62 + 80

= 142 gr/mol

Jadi, P = 62 : 142 = 0,44

### 3.3.5 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal apa tidaknya persebaran data yang dimiliki. Uji normalitas yang digunakan adalah Kolmogorov-Smirnov yang memiliki kelebihan pada sampel yang melebihi 50 sehingga klasifikasi nilai tersebut terdistribusi dengan normal (Dahlan, 2009)

dalam Oktaviani dan Notobroto, 2014). Jika data yang dimaksudkan menunjukkan normal, maka dapat ditentukan nilai klasifikasi dengan kategori *low* (rendah), *medium* (sedang) dan *high* (tinggi). Hasil data uji normalitas sebagai berikut.

Tabel 3.1 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

| Statistik      | Var I    |
|----------------|----------|
| N Sampel       | 62       |
| Mean           | 2858.776 |
| Simpangan Baku | 1536.025 |
| $D_n =$        | 0.106    |
| KS Tabel       | 0.173    |
| <b>Normal</b>  |          |

Berdasarkan tabel 3.1 diatas menunjukkan bahwa data yang diperoleh bersifat normal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai  $D_n$  yang lebih besar dari nilai Ks Tabel.

### 3.3.6 Analisis Spasial dengan Sistem Informasi Geografis

Data-data yang diperoleh akan menghasilkan nilai besaran *loading rate* N dan P serta tingkat klasifikasi *loading rate* tersebut. Hasil tersebut kemudian dipetakan menggunakan aplikasi *Quantum Geographic Information System* (QGIS) menjadi peta dengan pola penggunaan pupuk di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kabupaten Semarang.

Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan pendekatan grid 300 m x 300 m pada peta berskala 1 : 5.000. Metode grid digunakan dengan tujuan agar memudahkan pengambilan data saat wawancara di lokasi penelitian. Karena dalam satu grid terdapat satu sampel atau lebih tergantung pada banyaknya jumlah petak sawah dalam sebuah grid. Jumlah petak sawah dalam grid beragam sebab terdapat penggunaan lahan yang berbeda-beda dalam setiap gridnya, seperti lahan persawahan, permukiman, dan lain-lain sehingga digunakan dua pendekatan untuk jumlah sampel seperti yang telah dijelaskan pada sub subbab 3.3.1. Kemudian, sampel tersebut dianggap merepresentasikan keadaan di

dalam satu grid tersebut yang juga didasarkan pada penggunaan metode slovin sebelumnya.

Secara umum berikut merupakan langkah-langkah pengaplikasian SIG:

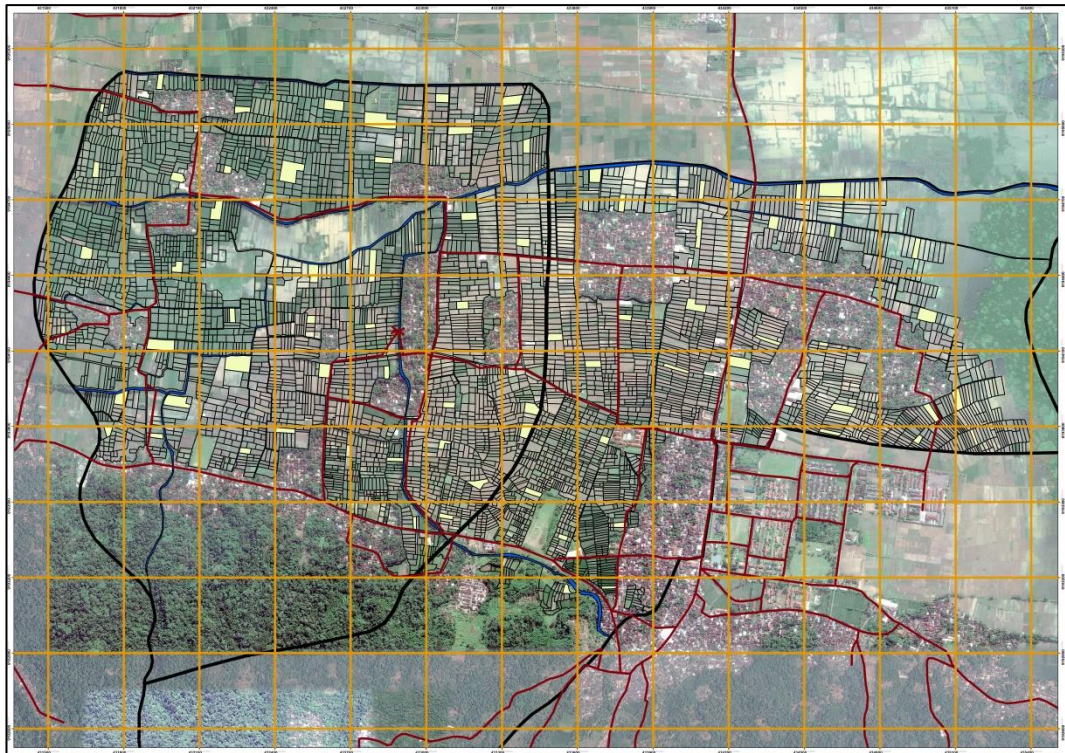
1. Mengunduh citra satelit ikonos tahun 2016 menggunakan aplikasi *SAS Planet* yang bersumber dari *Google Map*
2. Mengumpulkan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) digital skala 1:25.000 yang didapatkan dari Badan Informasi Geospasial (BIG) yang berisi batas administrasi daerah penelitian tingkat desa, kecamatan dan kabupaten dalam format data *shapfile* (.shp).
3. Pembuatan petak-petak sawah menggunakan aplikasi QGIS dengan menggunakan fungsi poligon untuk memudahkan saat survei penggunaan pupuk oleh petani di lapangan.
4. Memasukkan data hasil perhitungan masing-masing grid ke dalam peta pada QGIS untuk diklasifikasi menggunakan warna dan simbol.

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **1.1 GAMBARAN WILAYAH PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada area persawahan yang berada di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang. Penelitian di area persawahan dilakukan pada akhir bulan Mei sampai dengan awal bulan Juni. Rata-rata persawahan di lokasi penelitian pada saat itu berada pada masa panen serta pada saat itu, masih dalam musim penghujan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.

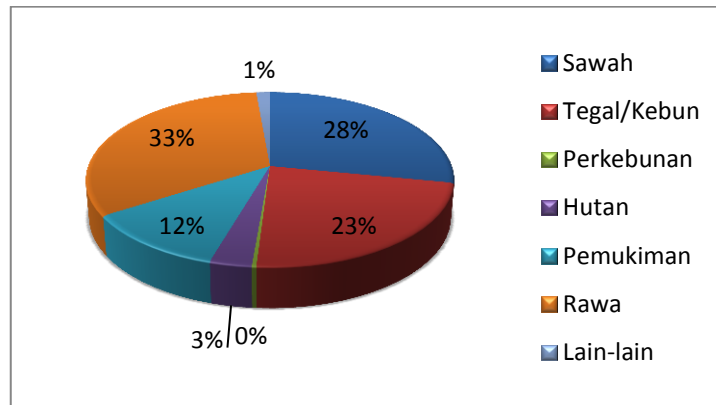


Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Hasil olahan, 2017

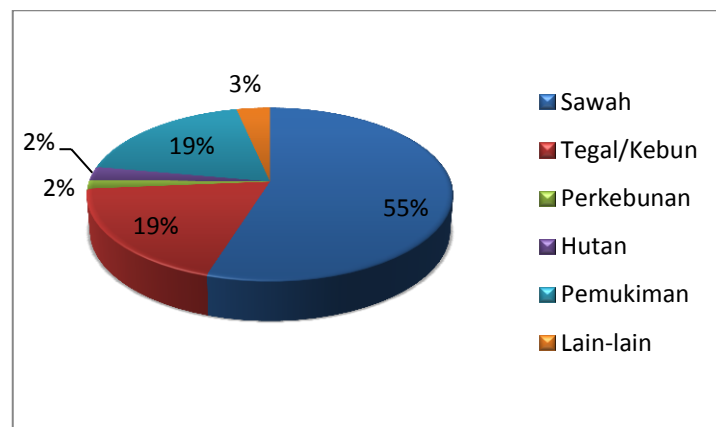
Desa Banyubiru memiliki luas keseluruhan 674,34 ha dengan rincian yaitu area persawahan 189,31 ha dan sisanya merupakan area pemukiman, hutan,

perkebunan, dan rawa. Pembagian wilayah penggunaan lahan desa Banyubiru dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.2 Wilayah Desa Banyubiru

Penggunaan lahan pada desa Banyubiru sebesar 33% merupakan rawa, 28% merupakan sawah, 23% merupakan tegal/kebun, 12% merupakan pemukiman, 3% hutan, 1% merupakan lain-lain seperti jalan, sungai, kuburan dan sebagainya, serta sisanya merupakan perkebunan. Kemudian, desa Ngrapah memiliki luas keseluruhan 303,41 ha dengan rincian yaitu area persawahan 166,55 ha dan sisanya merupakan area pemukiman, perkebunan dan hutan. Pembagian wilayah penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Wilayah Desa Ngrapah

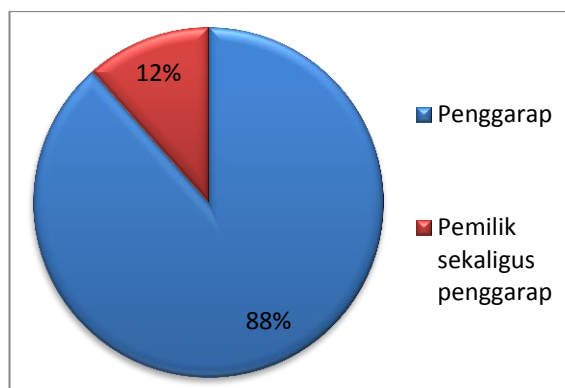
Penggunaan lahan pada desa Ngrapah, yaitu sebesar 55% merupakan sawah, 19% merupakan tegal/kebun, 19% merupakan pemukiman, 3% merupakan lain-lain

seperti jalan, sungai, kuburan, dan sebagainya, 2% merupakan hutan, serta 2% sisanya merupakan perkebunan (BPS Kabupaten Semarang, 2016).

### 1.1.1 Lahan Persawahan

Wilayah Desa Banyubiru dan Ngrapah sebagian besarnya adalah area persawahan. Total luas sawah pada dua desa tersebut berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang, 2016 adalah seluas 355,86 ha, sedangkan luas area persawahan berdasarkan citra ikonos tahun 2016 yang kemudian dibaca dengan menggunakan aplikasi QGIS adalah seluas 3.255.650,9 m<sup>2</sup> atau seluas 325,565 ha.

Berdasarkan hasil pengambilan data di lapangan, didapatkan responden sebanyak 26 orang yang bisa mengisi sebanyak 23 grid yang ada di dalam peta. Hasil tersebut menunjukkan bahwa 88% responden merupakan penggarap lahan sawah atau biasa dikenal dengan buruh, sedangkan hanya 12% responden yang merupakan pemilik lahan sekaligus menggarap lahan sawahnya sendiri seperti yang terlihat pada Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Status Kepemilikan Lahan (n = 26)

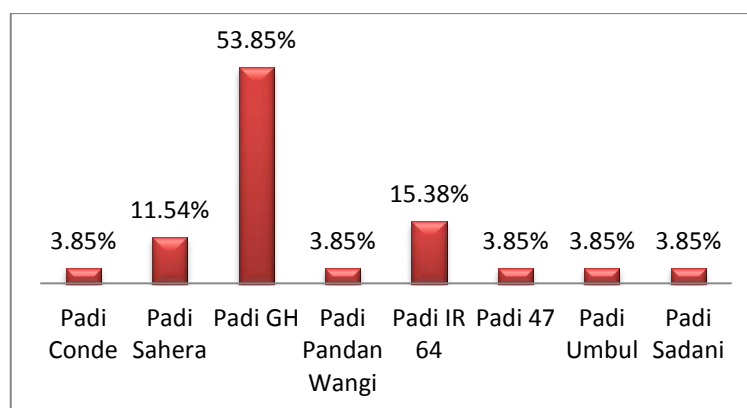
Para petani penggarap atau buruh tersebut diketahui menggarap lahan sawah bengkok (milik perangkat desa), lahan sawah milik orang lain, atau lahan sawah yang disewakan. Biasanya hasil dari produksi lahan tersebut akan dibagi dua dengan pemilik lahan dan penggarap.

Berdasarkan hasil pengambilan data diketahui pula bahwa jenis lahan persawahan merupakan lahan sawah irigasi. Sumber air yang digunakan adalah

dari mata air pegunungan dan sungai-sungai yang berada di sekitar lokasi penelitian. Apabila sedang musim kemarau yang berkepanjangan, beberapa sungai yang dijadikan mata air akan mengalami kekeringan. Beberapa petani akan menggunakan pompa untuk solusi kekeringan ini, sedangkan apabila sedang musim hujan yang berkepanjangan, area persawahan yang berdekatan dengan sungai-sungai besar atau rawa akan mengalami banjir sehingga area persawahan mereka tenggelam dan tidak dapat ditanami sama sekali. Hal ini dikarenakan banyaknya input yang mengarah ke Rawa Pening, sedangkan hanya terdapat satu output dari Rawa Pening sehingga air di Rawa Pening meluap jika terjadi hujan yang berkepanjangan. Oleh karena itu, ada beberapa grid dalam peta yang tidak dapat terisi dikarenakan faktor alam, yaitu banjir sehingga menggenangi petak-petak sawah yang berada di grid tersebut.

## 1.2 JENIS DAN POLA TANAM

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui jenis tanaman padi apa saja yang ditanam. Jenis-jenis padi tersebut dapat dilihat pada Grafik 4.1 berikut ini.



Grafik 4.1 Jenis Padi yang ditanam di Lokasi Penelitian (n = 26)

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa padi yang paling banyak digunakan adalah padi jenis GH, selanjutnya yaitu padi IR 64, lalu padi Sahera, kemudian padi Pandan Wangi, 47, Sadani, dan Conde berada dijumlah yang sama. Pada beberapa jenis padi tersebut, digunakan jenis pupuk yang berbeda-beda, seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Penggunaan Jenis Pupuk pada beberapa Jenis Padi (n=26)

| No | Kode Grid | Jenis Tanaman     | Jenis Pupuk                             |
|----|-----------|-------------------|-----------------------------------------|
| 1  | C8-1      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 2  | D8-1      | Padi Pandan Wangi | Pupuk Urea + TSP + Organik              |
| 3  | E9-1      | Padi 47           | Pupuk Urea + TSP + Ponska/NPK           |
| 4  | E10-1     | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 5  | F8-1      | Padi GH           | Padi Urea + TSP                         |
| 6  | F9-1      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP + Ponska/NPK           |
| 7  | F10-1     | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 8  | F11-1     | Padi Umbul        | Pupuk Urea                              |
| 9  | F12-1     | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP + KCL                  |
| 10 | G8-1      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 11 | G8-2      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 12 | G9-1      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 13 | G10-1     | Padi Sahera       | Pupuk Urea + TSP                        |
| 14 | H8-1      | Padi IR 64        | Pupuk Urea + Ponska/NPK                 |
| 15 | H9-1      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 16 | B7-1      | Padi Conde        | Pupuk Urea                              |
| 17 | C6-1      | Padi Sahera       | Pupuk Urea + TSP                        |
| 18 | E7-1      | Padi IR 64        | Pupuk Urea + TSP                        |
| 19 | E8-1      | Padi GH           | Pupuk Urea + Ponska/NPK + Organik       |
| 20 | F5-1      | Padi IR 64        | Pupuk Urea + TSP + Ponska/NPK + Organik |
| 21 | G5-1      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 22 | G6-1      | Padi Sadani       | Pupuk Urea + TSP                        |
| 23 | G7-1      | Padi Sahera       | Pupuk Urea + TSP                        |
| 24 | G7-2      | Padi IR 64        | Pupuk Urea + TSP                        |
| 25 | G7-3      | Padi GH           | Pupuk Urea + TSP                        |
| 26 | H7-1      | Padi GH           | Pupuk Urea                              |

Dari tabel 4.1 dapat terlihat bahwa responden cenderung lebih banyak menggunakan pupuk urea + TSP pada padi jenis GH dengan jumlah responden sebanyak 10 orang, kemudian pupuk urea + TSP juga cenderung digunakan pada jenis padi Sahera dengan jumlah responden 3 orang dan padi IR 64 dengan jumlah responden sebanyak 2 orang. Pupuk urea dan TSP cenderung lebih banyak digunakan karena petani lebih mudah mendapatkan jenis pupuk tersebut di wilayah penelitian selain karena alasan kebiasaan dari petani itu sendiri. Adapun sebagian besar responden memiliki alasan mengapa menanam tanaman tersebut dikarenakan tradisi turun menurun, yang sudah lama dilakukan oleh pendahulu.

Selain itu, dapat diketahui masa tanam yang ada di lokasi penelitian. Terdapat beberapa kali masa tanam yang dilalui oleh para petani responden, yakni

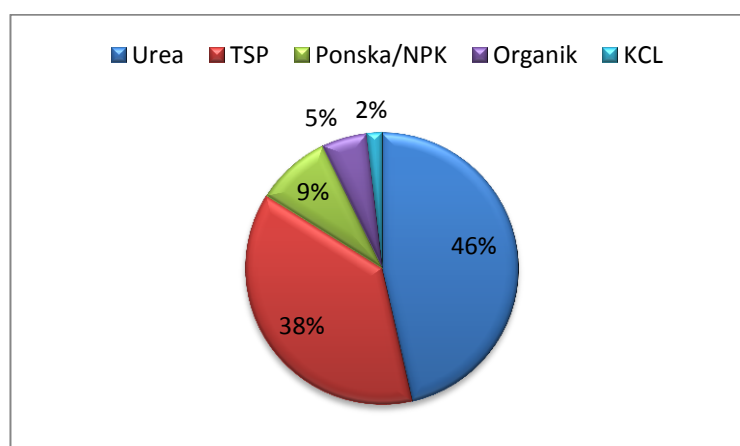
dua kali dalam setahun. Hal ini dikarenakan mengikuti masa tumbuh padi dengan jenis yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu 3 sampai 4 bulan dengan masing-masing diberi waktu kosong selama kurang lebih sebulan untuk pemulihan lahan setelah pemanenan. Lalu, jika pada musim kemarau yang berkepanjangan ataupun musim hujan yang berkepanjangan maka sebagian besar lahan persawahan tidak akan ditanami. Oleh karena itu, masa tanamnya hanya dapat terjadi sebanyak 2 kali dalam setahun.

### 1.3 PEMUPUKAN OLEH PETANI

Berdasarkan pengambilan data di lapangan didapatkan responden sebanyak 26 orang dengan rincian yaitu, 5 orang perempuan dan 21 orang laki-laki. Pengetahuan petani berjenis kelamin perempuan tentang perlakuan pemupukan untuk area garapan mereka sangat kurang. Hanya 1 dari 5 petani responden perempuan yang benar-benar mengerti perlakuan pemupukan. Hal ini disebabkan karena responden tersebut hanya membantu pekerjaan suami mereka.

#### 1.3.1 Jenis Pupuk

Hasil dari penelitian menunjukkan para petani responden selalu menggunakan pupuk, kemudian dapat diketahui jenis pupuk yang digunakan dan penentuannya jenis pupuk oleh petani tersebut. Berikut ini merupakan gambaran dari jenis pupuk yang digunakan oleh petani.



Gambar 4.5 Jenis Pupuk yang digunakan di Lokasi Penelitian

Berdasarkan gambar 4.5 dapat dilihat bahwa jenis pupuk yang dominan digunakan oleh petani adalah Urea dan TSP. Urea merupakan pupuk tunggal yaitu pupuk yang hanya memiliki satu unsur hara primer di dalamnya yaitu unsur N (nitrogen) (Agromedia, 2007 dalam Safitri dkk, 2014). Unsur N sendiri memiliki kegunaan untuk pertumbuhan tanaman yang lebat dan memperkuat akar (Boswell dkk dalam Engelstad, 1997). Adapun jenis pupuk urea yang digunakan adalah pupuk Urea subsidi yang memiliki unsur N sebanyak 46% seperti yang tertera pada Gambar 4.6 (a).

Kemudian, jenis TSP yang digunakan adalah jenis SP-36 yang memiliki unsur  $P_2O_5$  (fosfat) sebanyak 36% dan unsur S (sulfat) sebanyak 5% seperti yang tertera pada Gambar 4.6 (b). Unsur fosfat pada TSP ini berguna pada pertumbuhan tanaman terutama awal masa pertumbuhan. Fosfat dalam hal ini merupakan ortofosfat primer ( $H_2PO_4^-$ ) atau sekunder ( $H_2PO_4^{2-}$ ) yang diserap oleh tanaman sebagai fosfor. Fosfor tersebut berguna untuk mencukupi kandungan fosfor yang diperlukan agar tanaman tidak tumbuh kerdil, panen yang terlambat serta buah yang kecil (Partohardjono dan Karama, 1991).



(a)



(b)

Gambar 4.6 (a) Pupuk Urea dan (b) Pupuk TSP yang digunakan

Sumber: Dokumentasi pribadi dan PT Pupuk Indonesia

Selanjutnya, jenis pupuk yang digunakan selain urea dan TSP adalah ponska atau biasa dikenal dengan NPK, pupuk organik, dan KCL. Pupuk ponska atau NPK yang digunakan adalah pupuk NPK subsidi, biasa dikenal dengan

sebutan NPK atau ponska kerbau oleh para petani. Dengan unsur yang dimiliki di dalamnya yaitu N (nitrogen) sebanyak 15%,  $P_2O_4$  (fosfat) 15%,  $K_2O$  (kalium) 15%, dan S (sulfur) 10%. Lalu, pupuk organik yang digunakan adalah jenis petroganik yang memiliki unsur C organik sebanyak 15%, C 15%, dan N 25%. Dan pupuk KCL yang digunakan adalah jenis KCL kerbau dengan unsur  $K_2O$  (kalium) sebanyak 60%.



Gambar 4.7 (a) Pupuk NPK/ Ponska dan (b) Pupuk KCL yang digunakan  
Sumber: PT Pupuk Indonesia



Gambar 4.8 Pupuk Organik yang digunakan  
Sumber: PT Pupuk Indonesia

Pupuk tersebut didapatkan oleh petani responden melalui pembelian di kios-kios penjual pupuk. Hanya 2 orang petani responden saja yang mendapatkan

dan membeli pupuk di kelompok tani yang ada pada desa lain. Hal ini dikarenakan kurang aktifnya kelompok tani yang berada di desa lokasi penelitian.

Penggunaan semua jenis pupuk diatas merupakan penentuan dan inisiatif dari masing-masing petani penggarap dengan alasan pemberian pupuk akan menyuburkan tanaman. Adapun sebelumnya mereka pernah mencoba-coba (*trial and error*) jenis-jenis pupuk yang ada lalu menentukan pilihan pada jenis pupuk yang telah disebutkan diatas dikarenakan kecocokan pada tanaman yang mereka tanam.

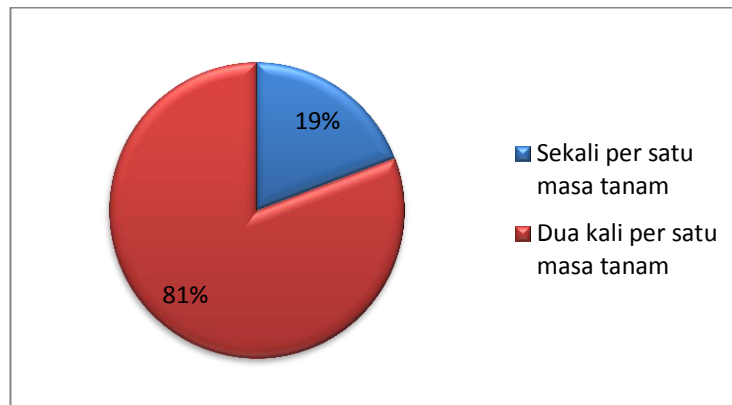
### 1.3.2 Cara dan Waktu Pemupukan

Adapun pemberian pupuk yakni dengan cara disebar di permukaan tanah dengan menggunakan tangan secara langsung. Apabila petani menggunakan beberapa jenis pupuk dalam waktu yang bersamaan, pupuk tersebut akan dicampur terlebih dahulu sebelum disebar kepermukaan tanah seperti yang terlihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pemberian Pupuk oleh Petani dengan cara disebar  
Sumber: Dokumentasi pribadi

Waktu pemupukan pun beragam, ada yang sekali pemupukan dalam satu kali masa tanam karena merasa cukup dalam sekali pemupukan saja dan ada pula yang dua kali pemupukan dalam satu kali masa tanam agar lebih subur dan berbuah besar seperti gambar 4.10 dibawah ini.



Gambar 4.10 Waktu Pemupukan oleh Petani

Berdasarkan gambar 4.10 dapat dilihat bahwa sebagian besar petani melakukan pemupukan dua kali dalam satu masa tanam. Hal ini dikarenakan para responden menginginkan hasil yang baik pada tanaman mereka. Jika sekali pemupukan saja, rata-rata tanaman mereka tidak akan tumbuh dengan baik, seperti isi yang kopong atau bisa pula tidak tumbuh sama sekali. Sedangkan jika melebihi dua kali dalam satu masa tanam, tanaman padi mereka akan roboh karena terlalu subur karena pemberian pupuk yang terlalu banyak.

#### 1.4 ANALISIS PENGGUNAAN PUPUK

Salah satu tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis pola persebaran *loading rate* Nitrogen (N) dan Fosfor (P) berdasarkan penggunaan pupuk oleh petani di lokasi penelitian. Pola persebaran *loading rate* ini dapat diketahui melalui dosis pemupukan yang diaplikasikan oleh petani serta kandungan-kandungan yang terdapat di dalam pupuk.

##### 1.4.1 Dosis Pupuk

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan diketahui bahwa dosis pupuk yang digunakan oleh petani responden merupakan inisiatif dari petani itu sendiri. Petani responden memperkirakan jumlah dosis yang digunakan sesuai dengan luas lahan yang mereka miliki. Kemudian melakukan *trial and error* bertahun-tahun untuk menentukan dosis yang mereka anggap tepat sehingga masing-masing petani memiliki takaran dosis yang berbeda-beda. Para petani

responden juga menyebutkan bahwa tidak adanya anjuran dari dinas pertanian karena hampir tidak pernah sama sekali penyuluhan dalam kelompok tani yang diikuti mereka, selain karena alasan kurang aktifnya kelompok tani tersebut.

Kurangnya perhatian dan pengawasan dari pemerintah akan penggunaan pupuk yang tidak sesuai anjuran akan menimbulkan permasalahan, terutama lingkungan. Hal ini dikarenakan penggunaan pupuk oleh petani yang tidak mengikuti rekomendasi yang dianjurkan dapat melebihi dosis sehingga dapat dikatakan penggunaannya yang berlebihan. Pemupukan yang berlebihan tersebut merupakan sumber pencemaran terhadap lingkungan sekitar karena kandungan unsur atau senyawa yang berada dalam pupuk masuk ke dalam suatu ekosistem yang tidak memerlukan unsur tersebut dalam jumlah yang banyak sehingga dapat merugikan dan membahayakan komponen dalam ekosistem tersebut (Jana dkk, 2014).

Berdasarkan hasil pengambilan data di lapangan dan perhitungan dosis dengan menggunakan rumus yang telah tertera pada sub subbab 3.3.3, didapatkan hasil dosis total dalam satuan kilogram per meter persegi dalam setahun yang diaplikasikan oleh petani seperti tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Dosis Pemupukan Petani (n = 26)

| No | Kode | Dosis Total                     |                                    |                                             |                                    |                                    |
|----|------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
|    |      | Urea<br>(Kg/m <sup>2</sup> .th) | TSP<br>(Kg/m <sup>2</sup> .<br>th) | Ponska /<br>NPK<br>(Kg/m <sup>2</sup> . th) | Organik<br>(Kg/m <sup>2</sup> .th) | KCL<br>(Kg/m <sup>2</sup> .<br>th) |
| 1  | C8   | 0.054                           | 0.014                              |                                             |                                    |                                    |
| 2  | D8   | 0.083                           | 0.017                              |                                             | 0.050                              |                                    |
| 3  | E9   | 0.038                           | 0.046                              | 0.038                                       |                                    |                                    |
| 4  | E10  | 0.038                           | 0.038                              |                                             |                                    |                                    |
| 5  | F8   | 0.130                           | <b>0.065</b>                       |                                             |                                    |                                    |
| 6  | F9   | 0.106                           | 0.053                              | <b>0.053</b>                                |                                    |                                    |
| 7  | F10  | 0.068                           | 0.034                              |                                             |                                    |                                    |
| 8  | F11  | 0.069                           |                                    |                                             |                                    |                                    |
| 9  | F12  | 0.042                           | 0.008                              |                                             |                                    | <b>0.013</b>                       |
| 10 | G8   | 0.102                           | 0.059                              |                                             |                                    |                                    |
| 11 | G9   | 0.100                           | 0.060                              |                                             |                                    |                                    |
| 12 | G10  | 0.064                           | 0.064                              |                                             |                                    |                                    |

|               |    |              |              |              |              |              |
|---------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 13            | H8 | 0.028        |              | 0.021        |              |              |
| 14            | H9 | 0.043        | 0.022        |              |              |              |
| 15            | B7 | <b>0.150</b> |              |              |              |              |
| 16            | C6 | 0.033        | 0.008        |              |              |              |
| 17            | E7 | 0.036        | 0.012        |              |              |              |
| 18            | E8 | 0.088        |              | 0.029        | <b>0.059</b> |              |
| 19            | F5 | 0.032        | 0.016        | 0.016        | 0.051        |              |
| 20            | G5 | 0.123        | 0.025        |              |              |              |
| 21            | G6 | 0.072        | 0.018        |              |              |              |
| 22            | G7 | 0.056        | 0.047        |              |              |              |
| 23            | H7 | 0.072        |              |              |              |              |
| <b>Jumlah</b> |    | <b>1.626</b> | <b>0.605</b> | <b>0.157</b> | <b>0.159</b> | <b>0.013</b> |

Sumber: Hasil olahan, 2017

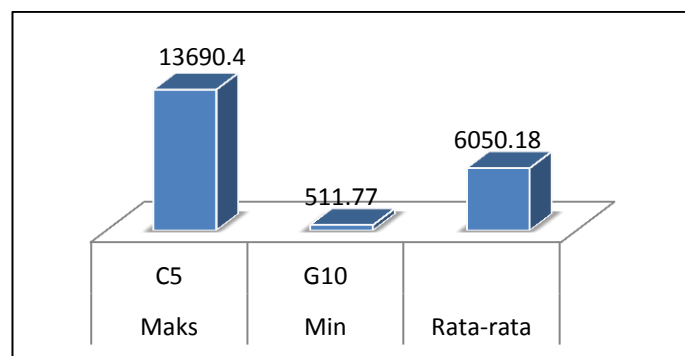
Dapat dilihat dari tabel diatas, bahwa terdapat 23 grid yang terisi dari 26 responden petani yang diwawancarai seperti yang tertera pada lampiran 2 yang menunjukkan grid peta terisi oleh sampel.

Jumlah keseluruhan dosis total ( $D_T$ ) pupuk urea yang digunakan oleh 26 responden adalah sebesar  $1,626 \text{ kg/m}^2$ .tahun, jumlah keseluruhan dosis total ( $D_T$ ) pupuk TSP sebesar  $0,605 \text{ kg/m}^2$ .tahun, jumlah keseluruhan dosis total ( $D_T$ ) pupuk ponska/NPK sebesar  $0,157 \text{ kg/m}^2$ .tahun, jumlah keseluruhan dosis total ( $D_T$ ) pupuk organik sebesar  $0,159 \text{ kg/m}^2$ .tahun dan jumlah keseluruhan dosis total ( $D_T$ ) pupuk KCL sebesar  $0,013 \text{ kg/m}^2$ .tahun.

Dari tabel tersebut didapatkan pula dosis total ( $D_T$ ) pupuk urea terbesar ada pada grid B7 yaitu sebesar  $0,150 \text{ kg/m}^2$ .tahun, dosis total ( $D_T$ ) pupuk TSP pada grid F8 sebesar  $0,065 \text{ kg/m}^2$ .tahun, dosis total ( $D_T$ ) pupuk ponska/NPK pada grid F9 sebesar  $0,053 \text{ kg/m}^2$ .tahun, dosis total ( $D_T$ ) pupuk organik pada grid E8 sebesar  $0,059 \text{ kg/m}^2$ .tahun dan dosis total ( $D_T$ ) pupuk KCL pada grid F12 sebesar  $0,013 \text{ kg/m}^2$ .tahun. Hasil dosis total ( $D_T$ ) pada pupuk Urea dan TSP tersebut kemudian digunakan untuk mengisi grid-grid yang belum terpenuhi pada peta karena jenis pupuk tersebut merupakan pupuk yang dominan digunakan oleh petani, yaitu  $0,150 \text{ kg/m}^2$ .tahun untuk pupuk jenis urea dan  $0,065 \text{ kg/m}^2$ .tahun untuk jenis pupuk TSP. Lalu, dengan menggunakan hasil tersebut dapat diketahui *loading rate* masing masing jenis pupuk di lokasi penelitian.

#### 1.4.2 Loading Rate Masing-masing Jenis Pupuk

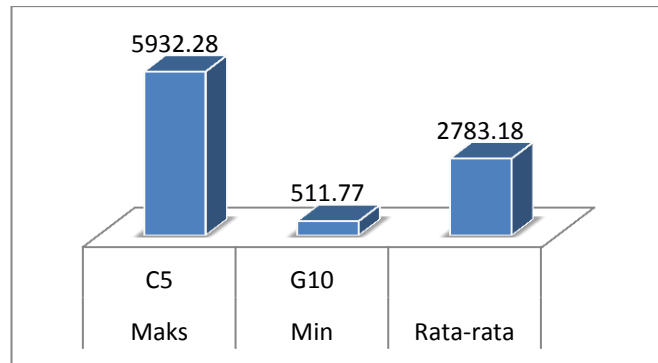
Setelah mendapatkan nilai dosis total pupuk terbesar pada jenis pupuk yang dominan digunakan oleh petani, maka dapat dihitung nilai *loading rate* masing-masing jenis pupuk di lokasi penelitian. Nilai *loading rate* masing-masing jenis pupuk tersebut didapatkan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan rumus pada sub subbab 3.3.4. Berikut ini merupakan *loading rate* pupuk berdasarkan kebiasaan pemupukan oleh petani.



Grafik 4.2 Loading Rate Urea

Ditinjau dari grafik 4.2 diatas dapat diketahui nilai maksimum, minimum serta nilai rata-rata *loading rate* jenis pupuk urea. Pada pupuk urea yang merupakan jenis pupuk yang dominan digunakan di lokasi penelitian, didapatkan nilai maksimum pada grid C5 dan grid G10 untuk nilai minimumnya. Hal tersebut dikarenakan lahan persawahan pada grid C5 merupakan lahan yang memiliki luasan terbesar, yakni 91.277,28 m<sup>2</sup>, begitu pula pada grid G10 untuk nilai minimum yang memiliki luas lahan terkecil, yakni 8.027,04 m<sup>2</sup>. Nilai yang didapatkan akan berbanding lurus dengan luas lahan yang dimiliki. Karena semakin luas lahan, maka akan semakin banyak pula pupuk yang digunakan. Nilai maksimum yang didapatkan yaitu, 13.690,4 kg/tahun, sedangkan untuk nilai minimumnya yaitu, 511,77 kg/tahun serta nilai rata-rata sebesar 6.050,18 kg/tahun.

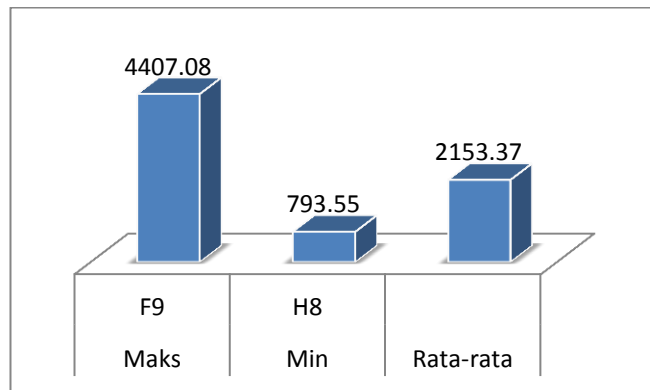
Pada jenis pupuk TSP didapatkan pula nilai maksimum, minimum dan rata-rata *loading ratenya*. Berikut ini merupakan *loading rate* untuk jenis pupuk TSP.



Grafik 4.3 *Loading Rate TSP*

Berdasarkan grafik 4.3 diatas dapat diketahui nilai maksimum, minimum serta nilai rata-rata *loading rate* jenis pupuk TSP. Pada pupuk TSP yang juga merupakan jenis pupuk yang dominan digunakan di lokasi penelitian, didapatkan nilai maksimum dan minimum pada grid yang sama dengan nilai maksimum dan minimum pada pupuk urea, yakni grid C5 untuk nilai maksimum dan G10 untuk nilai minimumnya. Hal tersebut dikarenakan lahan persawahan pada grid C5 merupakan lahan yang memiliki luasan terbesar, begitu pula pada grid G10 yang memiliki luas lahan terkecil seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Nilai yang didapatkan akan berbanding lurus dengan luas lahan yang dimiliki. Karena semakin luas lahan, maka akan semakin banyak pula pupuk yang digunakan. Nilai maksimum yang didapatkan yaitu, 5.932,28 kg/tahun, sedangkan untuk nilai minimumnya yaitu, 511,77 kg/tahun serta nilai rata-rata sebesar 2.783,18 kg/tahun.

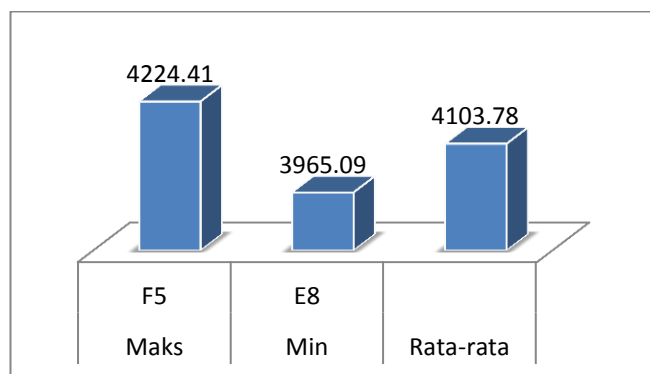
Pada jenis pupuk Ponska/NPK didapatkan pula nilai maksimum, minimum dan rata-rata *loading ratenya*. Berikut ini merupakan *loading rate* untuk jenis pupuk Ponska/NPK.



Grafik 4.4 *Loading Rate* Ponska/NPK

Berdasarkan grafik 4.4 diatas dapat diketahui nilai maksimum, minimum serta nilai rata-rata *loading rate* jenis pupuk Ponska/NPK. Pada pupuk jenis Ponska/NPK didapatkan nilai maksimum sebesar 4.407,08 kg/tahun yang berada pada grid F9, nilai minimum sebesar 793,55 kg/tahun yang berada pada grid H8 dan nilai rata-rata sebesar 2.153,37 kg/tahun. Nilai maksimum dan minimum pada jenis pupuk Ponska/NPK ini tidak mengikuti luas lahan terbesar, seperti yang terdapat pada jenis pupuk urea dan TSP. Hal ini disebabkan karena pemakaian pupuk jenis Ponska/NPK yang jarang digunakan oleh petani di lokasi penelitian. Jadi, hanya beberapa orang saja yang terdapat di dalam grid-grid tertentu yang menggunakan pupuk jenis Ponska/NPK karena kebiasaan petani tersebut.

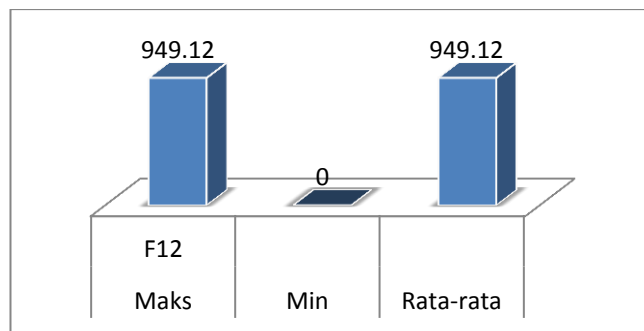
Pada jenis pupuk organik didapatkan pula nilai maksimum, minimum dan rata-rata *loading ratenya*. Berikut ini merupakan *loading rate* untuk jenis pupuk organik.



Grafik 4.5 *Loading Rate* Organik

Ditinjau dari grafik 4.5 diatas dapat diketahui nilai maksimum, minimum serta nilai rata-rata *loading rate* jenis pupuk organik. Pada pupuk jenis organik didapatkan nilai maksimum sebesar 4.224,41 kg/tahun yang berada pada grid F5, nilai minimum sebesar 3.965,09 kg/tahun yang berada pada grid E8 dan nilai rata-rata sebesar 4.103,78 kg/tahun. Nilai maksimum dan minimum pada jenis pupuk organik ini juga tidak mengikuti luas lahan terbesar. Hal ini disebabkan karena pemakaian pupuk jenis organik yang jarang digunakan oleh petani di lokasi penelitian. Jadi, hanya beberapa orang saja yang terdapat di dalam grid-grid tertentu yang menggunakan pupuk jenis organik karena kebiasaan petani tersebut.

Pada jenis pupuk KCL didapatkan pula nilai maksimum, minimum dan rata-rata *loading ratenya*. Berikut ini merupakan *loading rate* untuk jenis pupuk KCL.



Grafik 4.6 *Loading Rate* KCL

Ditinjau dari grafik 4.6 diatas dapat diketahui nilai maksimum, minimum serta nilai rata-rata *loading rate* jenis pupuk KCL. Pada pupuk jenis KCL nilai maksimumnya sebesar 949,12 kg/tahun yang terdapat pada grid F12, 0 kg/tahun untuk nilai minimumnya dikarenakan dari sekian banyaknya responden, hanya satu orang saja yang menggunakan pupuk jenis KCL karena kebiasaan petani tersebut yang menggunakan pupuk jenis tersebut.

Dari beberapa grafik yang telah dijelaskan diatas, dapat diketahui bahwa pupuk urea memiliki nilai yang paling besar dan menjadi pupuk paling dominan pertama dari kelima jenis pupuk tersebut. Setelah itu dilanjutkan oleh pupuk TSP sebagai urutan kedua. Hal ini dikarenakan pupuk urea dan TSP merupakan jenis pupuk yang paling sering digunakan oleh petani di lokasi penelitian.

Adapun total besaran *loading rate* masing-masing jenis pupuk dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3 Total *Loading Rate* Masing-masing Jenis Pupuk

| PUPUK        | Urea<br>(kg/tahun) | TSP<br>(kg/tahun) | Ponska/NPK<br>(kg/tahun) | Organik<br>(kg/tahun) | KCL<br>(kg/tahun) |
|--------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| <b>TOTAL</b> | 375111.38          | 158641            | 10766.84                 | 12311.33              | 949.12            |

Sumber: Hasil olahan, 2017

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa total *loading rate* masing-masing jenis pupuk pada desa Banyubiru dan Ngrapah untuk pupuk jenis urea, TSP, ponska/NPK, organik dan KCL masing-masing adalah sebesar 375.711,38; 158.641; 10.766,84; 12.311,33 dan 949,12 kg/tahun. Dengan total luas area persawahan di seluruh grid pada peta lokasi penelitian seluas 3.255.650,9 m<sup>2</sup>, maka didapatkan nilai urea sebesar 0,115 kg/m<sup>2</sup>.tahun, nilai TSP sebesar 0,049 kg/m<sup>2</sup>.tahun, nilai ponska/NPK sebesar 0,003 kg/m<sup>2</sup>.tahun, nilai organik sebesar 0,004 kg/m<sup>2</sup>.tahun dan nilai KCL sebesar 0,0003 kg/m<sup>2</sup>.tahun.

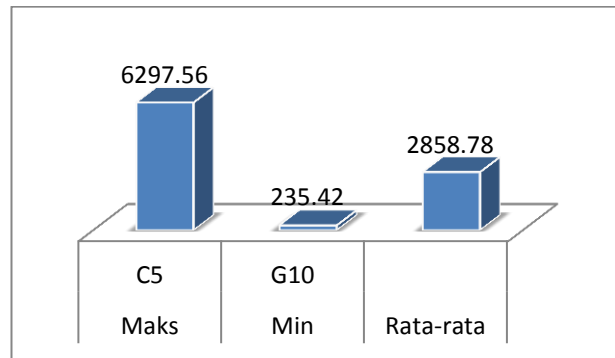
#### 1.4.3 *Loading Rate Nitrogen (N) dan Fosfor (P)*

Setelah mengetahui besaran *loading rate* untuk masing-masing jenis pupuk, maka selanjutnya dapat diketahui *loading rate* unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) yang berada di dalam pupuk yang digunakan, dengan cara mengalikan nilai *loading rate* masing-masing jenis pupuk dengan masing-masing nilai persen pada kandungan pupuk tersebut seperti yang telah tertuang pada subbab 3.3.4.

Jenis pupuk yang digunakan oleh petani bermacam-macam dan memiliki kandungan unsur masing-masing di dalamnya yang menjadi suatu sumber pencemaran karena pemakaian yang terus berlangsung sepanjang tahun sehingga menjadikan jumlahnya berlebihan. Pupuk tersebut terbawa oleh *runoff* menuju saluran irigasi dan sungai kemudian ke Rawa Pening sehingga menyebabkan kandungan nutrien di Rawa Pening meningkat.

Kandungan yang terkandung dalam pupuk telah disebutkan pada sub subbab 4.3.1, seperti N dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Unsur P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dalam pupuk harus dikonversi terlebih dahulu menjadi unsur P dengan cara mengalikan jumlah *loading rate*

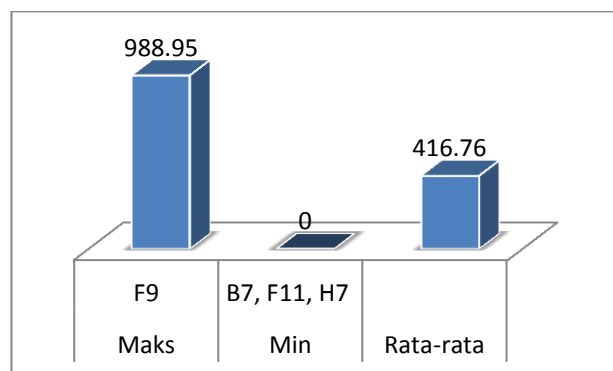
unsur  $P_2O_5$  dengan 0,44 seperti yang telah disebutkan pada subbab 3.3.4. Berikut ini adalah *loading rate* unsur N dan P yang terkandung di dalam pupuk.



Grafik 4.7 *Loading Rate* Nitrogen

Berdasarkan grafik 4.7 dapat diketahui nilai maksimum, minimum dan rata-rata *loading rate* nitrogen (N). Pada grafik 4.7 dapat dilihat bahwa nilai maksimum *loading* nitrogen berada pada grid C5 yang mana grid tersebut merupakan grid yang sama pada nilai maksimum dosis urea. Hal ini dikarenakan kandungan urea memiliki hanya satu unsur yakni unsur N sebesar 46%. Selain itu, pupuk urea menjadi pupuk yang paling dominan digunakan oleh petani ditambah pula pupuk jenis ponska/NPK yang juga memiliki unsur N sebesar 15% sehingga menjadikan nilainya tinggi. Nilai maksimum *loading* nitrogen yaitu, sebesar 6.297,56 kg/tahun sedangkan nilai minimumnya sebesar 235,42 kg/tahun yang terdapat pada grid G10 serta nilai rata-ratanya sebesar 2.858,78 kg/tahun.

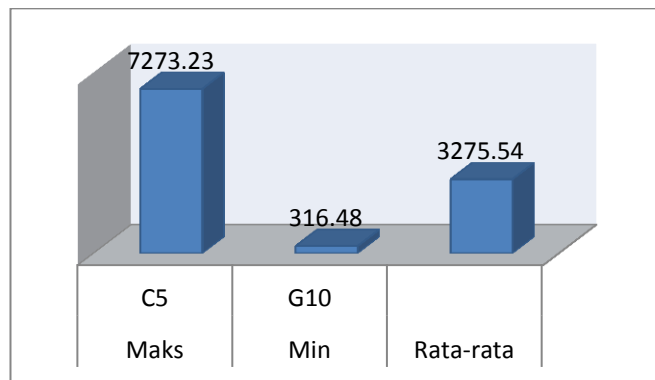
Pada unsur P didapatkan pula besaran *loading rate* unsur tersebut. Berikut ini adalah *loading rate* unsur P yang terkandung di dalam pupuk.



Grafik 4.8 *Loading Rate* Fosfor

Ditinjau dari grafik 4.8 diatas dapat diketahui nilai maksimum, minimum dan rata-rata *loading rate* fosfor (P). Didapatkan nilai maksimum *loading rate* fosfor sebesar 988,95 kg/tahun yang terdapat pada grid F9 sedangkan nilai minimumnya berada pada grid B7, F11 dan H7 dengan nilai 0 kg/tahun serta nilai rata-ratanya sebesar 416,76 kg/tahun. Nilai 0 ini disebabkan oleh tidak adanya penggunaan pupuk jenis TSP maupun Ponska/NPK pada grid tersebut yang mana hanya dua jenis pupuk tersebutlah yang memiliki kandungan unsur  $P_2O_5$  di dalamnya yang kemudian dikonversikan menjadi unsur P.

Adapun didapatkan pula besaran *loading rate* nitrogen + fosfor. Berikut ini adalah *loading rate* nitrogen + fosfor.



Grafik 4.9 *Loading Rate* Nitrogen + Fosfor

Berdasarkan grafik 4.9 dapat diketahui nilai maksimum, minimum dan rata-rata *loading rate* nitrogen (N) + fosfor (P). Didapatkan nilai maksimum *loading rate* nitrogen + fosfor sebesar 7.237,23 kg/tahun yang terdapat pada grid C5, sedangkan nilai minimum berada pada grid G10 dengan nilai 316,48 kg/tahun serta rata-rata nilainya sebesar 3.275,54 kg/tahun. Nilai maksimum yang didapatkan terdapat pada grid C5 disebabkan karena nilai pada *loading rate* nitrogen sebelumnya menunjukkan nilai maksimum pada grid C5 yang kemudian diakumulasikan dengan nilai *loading rate* fosfor yang berada pada grid yang sama menyebabkan nilai yang didapatkan menjadi nilai terbesar. Nilai *loading* N dan P tersebutlah yang merupakan nutrien yang dapat menyebabkan masalah eutrofikasi serta munculnya permasalahan *Harmful Algae Blooms* (HABs).

Adapun total besaran *loading rate* N, P serta N+P dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Total *Loading Rate* Masing-masing Unsur

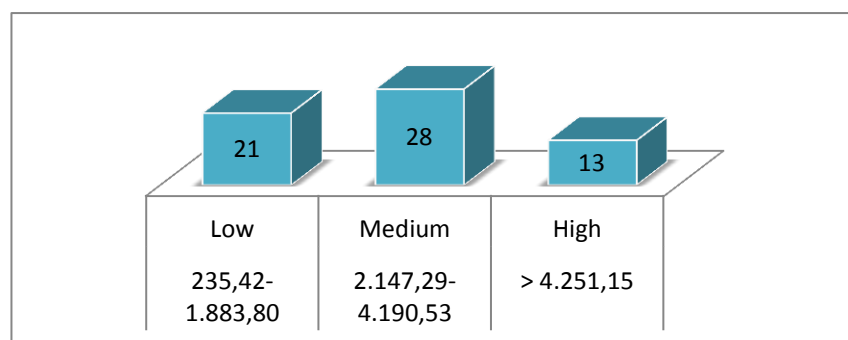
| Unsur        | N         | P        | N+P       |
|--------------|-----------|----------|-----------|
| <b>TOTAL</b> | 177244.09 | 25839.34 | 203083.44 |

Sumber: Hasil olahan, 2017

Berdasarkan tabel diatas, total keseluruhan kandungan unsur N yang berada di desa Banyubiru dan Ngrapah sebesar 177.244,09 kg/tahun, unsur P sebesar 25.839,34 kg/tahun serta total N dan P sebesar 203.083,44 kg/tahun. Dengan total luas area persawahan di seluruh grid pada peta lokasi penelitian seluas 3.255.650,9 m<sup>2</sup>, maka didapatkan nilai N sebesar 0,054 kg/m<sup>2</sup>.tahun, nilai P sebesar 0,008 kg/m<sup>2</sup>.tahun dan nilai N+P sebesar 0,062 kg/m<sup>2</sup>.tahun.

#### 1.4.4 Klasifikasi *Loading Rate* Masing-masing Unsur

Selanjutnya, dapat diketahui klasifikasi tingkat tinggi dan rendahnya nilai *loading* N dan P melalui analisis uji normalitas Kolmogorov-Smirnov yang memiliki kelebihan pada sampel yang melebihi 50 sehingga klasifikasi nilai tersebut terdistribusi dengan normal (Dahlan, 2009 *dalam* Oktaviani dan Notobroto, 2014). Berikut merupakan klasifikasi nilai *loading* nitrogen (N).

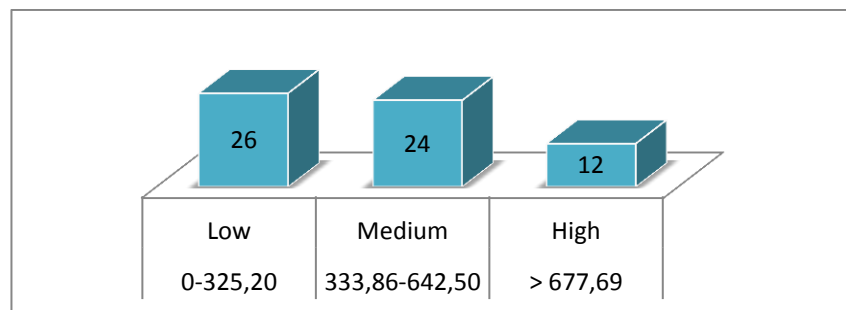


Grafik 4.10 Klasifikasi *Loading Rate* Nitrogen (N)

Berdasarkan grafik 4.10 dapat dilihat klasifikasi nilai *loading rate* nitrogen (N). Klasifikasi tingkat *low* (rendah) pada *loading* nitrogen dimulai dari nilai 235,42 sampai 1.883,80 kg/tahun, tingkat *medium* (sedang) dimulai dari

1.884 sampai 4.190,53 kg/tahun dan tingkat *high* (tinggi) adalah nilai yang lebih besar dari 4.190,53. Pada klasifikasi tingkat *low* nitrogen terdapat sebanyak 21 grid pada peta yang nilainya berada pada tingkatan klasifikasi *low*, pada tingkat *medium* terdapat sebanyak 28 grid pada peta yang nilainya berada pada tingkatan klasifikasi *medium* dan pada tingkat *high* terdapat sebanyak 13 grid pada peta yang nilainya berada pada tingkatan klasifikasi *high*.

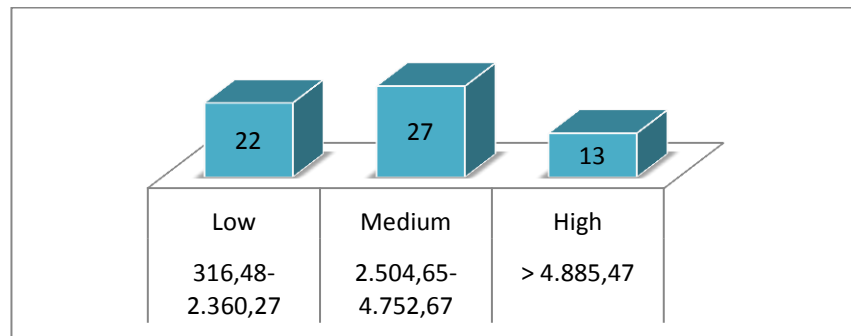
Selain itu, didapatkan pula klasifikasi nilai *loading* fosfor (P). Berikut ini merupakan klasifikasi *loading* fosfor (P).



Grafik 4.11 Klasifikasi *Loading Rate* Fosfor

Berdasarkan grafik 4.11 dapat diketahui klasifikasi nilai *loading rate* fosfor (P). Tingkat klasifikasi *low* (rendah) berada pada nilai 0 sampai 325,20 kg/tahun, tingkat klasifikasi *medium* (sedang) berada pada nilai 326 sampai 642,50 kg/tahun dan tingkat klasifikasi *high* (tinggi) yaitu pada nilai yang lebih dari 642,50 kg/tahun. Klasifikasi *low* tersebut berjumlah sebanyak 26 grid pada peta, klasifikasi *medium* berjumlah 24 grid pada peta dan sebanyak 12 grid pada peta untuk klasifikasi *high*.

Kemudian didapatkan pula klasifikasi nilai *loading* nitrogen (N) + fosfor (P). Berikut ini merupakan klasifikasi *loading* nitrogen (N) + fosfor (P).

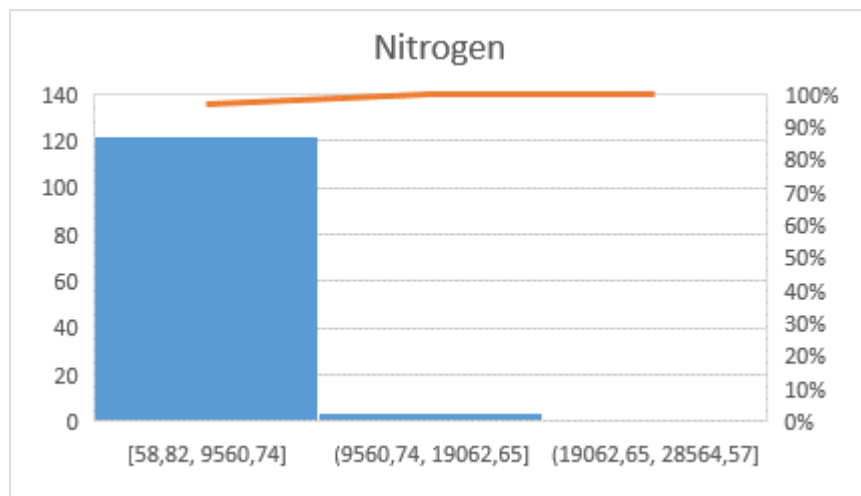


Grafik 4.12 Klasifikasi *Loading Rate* Nitrogen + Fosfor

Berdasarkan grafik 4.12 diketahui klasifikasi nilai *loading rate* nitrogen (N) + fosfor (P). Klasifikasi *low* (rendah) berada pada nilai 316,48 sampai 2.360,27 kg/tahun yang terdapat pada sebanyak 22 grid pada peta, klasifikasi *medium* (sedang) berada pada nilai 2.361 sampai 4.752,67 kg/tahun yang terdapat pada sebanyak 27 grid pada peta dan klasifikasi *high* (tinggi) berada pada nilai diatas 4.752,67 kg/tahun yang terdapat pada 13 grid pada peta.

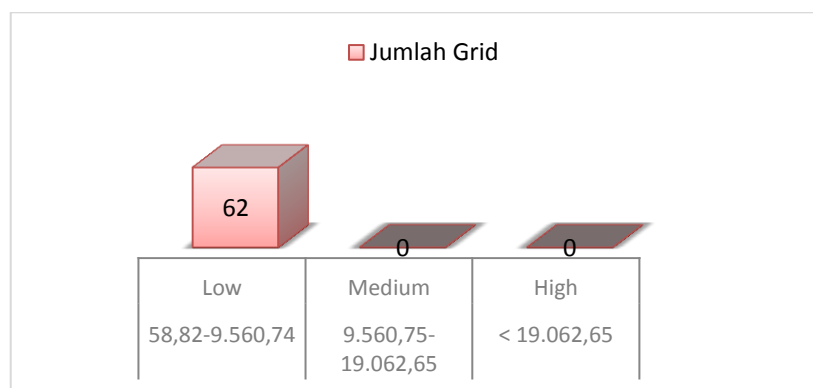
Ditinjau dari hasil diatas, klasifikasi dengan kategori *low*, *medium* dan *high* pada grid-grid tersebut disebabkan karena aplikasi pupuk berdasarkan kebiasaan para petani, ditambah dengan adanya luasan wilayah sawah pada masing-masing grid tersebut. Maka, terjadilah kategori *low*, *medium* dan *high* seperti yang telah dijelaskan diatas.

Adapun klasifikasi *loading rate* masing-masing unsur berdasarkan nilai yang telah distandarkan dengan nilai yang telah didapatkan pada wilayah penelitian lainnya, yaitu Desa Bejalen, Pojoksari dan Kesongo. Kemudian nilai-nilai tersebut diolah menggunakan histogram agar dapat dilihat rentang nilainya untuk didapatkan klasifikasi dengan kategori *low*, *medium* dan *high*. Berikut merupakan klasifikasi dengan kategori *low*, *medium* dan *high* dari kelima wilayah penelitian.



Grafik 4.13 Klasifikasi *Loading Rate* Nitrogen dengan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah

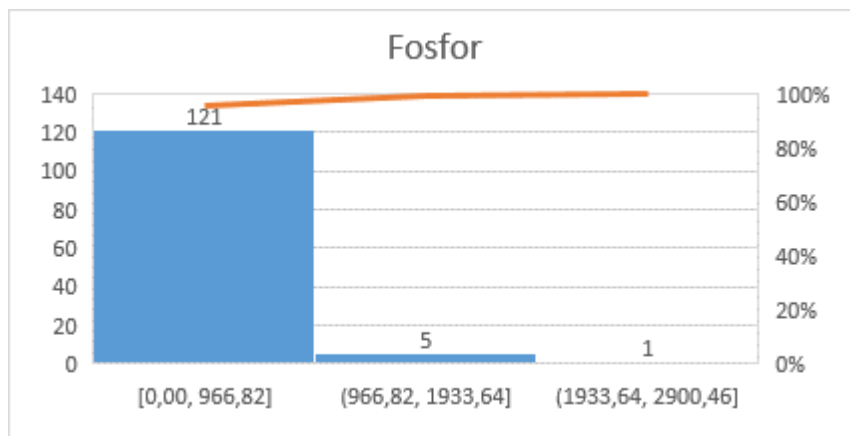
Ditinjau dari grafik 4.13 dapat diketahui nilai klasifikasi *loading rate* nitrogen (N). Klasifikasi dengan kategori *low* dimulai dari nilai 58,82 sampai dengan nilai 9.560,74 kg/tahun. Klasifikasi dengan kategori *medium* dimulai dari nilai 9.560,75 sampai dengan nilai 19.062,65 kg/tahun. Klasifikasi dengan kategori *high* adalah nilai yang lebih besar dari nilai 19.062,65 kg/tahun. Kemudian, apabila dilihat kembali pada nilai yang didapatkan pada penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah, maka nilai yang didapatkan pada kedua desa tersebut dapat terlihat pada grafik di bawah ini.



Grafik 4.14 Klasifikasi *Loading Rate* N di Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah

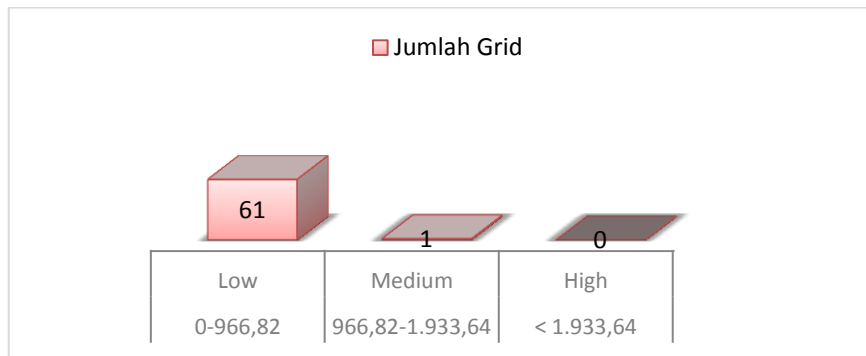
Berdasarkan grafik 4.14 di atas, dapat terlihat jumlah grid dalam peta yang memiliki klasifikasi *low*, *medium* dan *high*. Pada klasifikasi dengan kategori *low* terdapat sebanyak 62 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut. Pada klasifikasi dengan kategori *medium* terdapat sebanyak 0 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut. Pada klasifikasi dengan kategori *high* terdapat sebanyak 0 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut.

Selanjutnya, pada *loading rate* fosfor (P) diketahui klasifikasi berdasarkan standar rentang nilai dari kelima wilayah penelitian. Berikut merupakan klasifikasi dengan kategori *low*, *medium* dan *high loading rate* fosfor dari standar nilai kelima wilayah penelitian.



Grafik 4.15 Klasifikasi *Loading Rate* Fosfor berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah

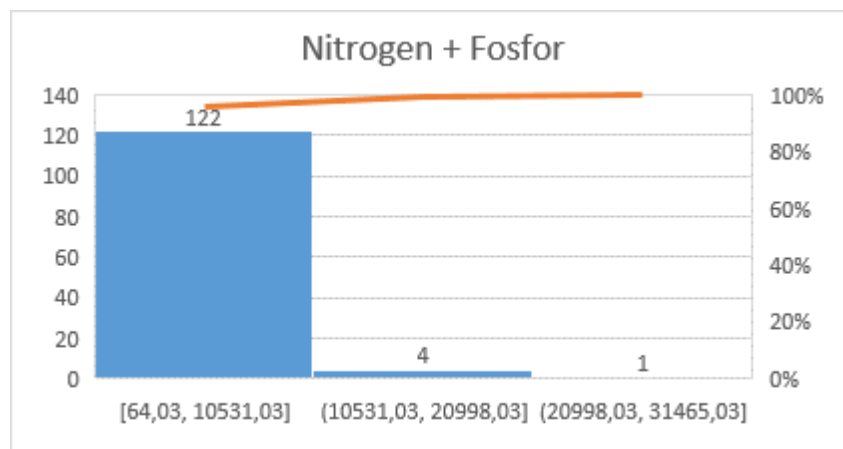
Ditinjau dari grafik 4.15 dapat diketahui nilai klasifikasi *loading rate* fosfor (P). Klasifikasi dengan kategori *low* dimulai dari nilai 0 sampai dengan nilai 966,82 kg/tahun. Klasifikasi dengan kategori *medium* dimulai dari nilai 966,83 sampai dengan nilai 1.933,64 kg/tahun. Klasifikasi dengan kategori *high* adalah nilai yang lebih besar dari nilai 1.933,64 kg/tahun. Kemudian, apabila dilihat kembali pada nilai yang didapatkan pada penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah, maka nilai yang didapatkan pada kedua desa tersebut dapat terlihat pada grafik di bawah ini.



Grafik 4.16 Klasifikasi *Loading Rate P* di Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah

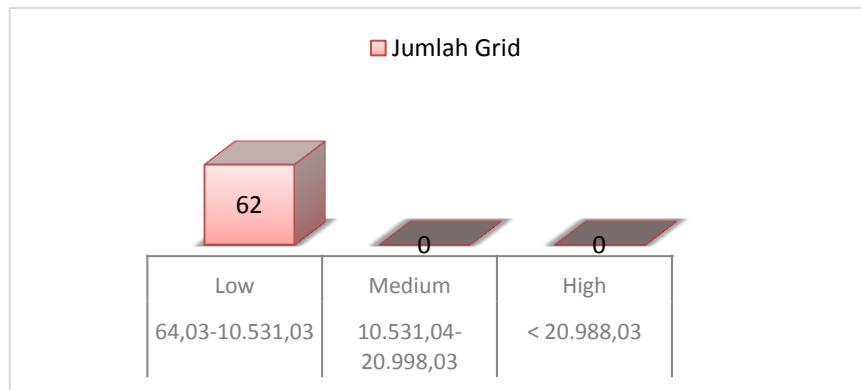
Berdasarkan grafik 4.16 di atas, dapat terlihat jumlah grid dalam peta yang memiliki klasifikasi *low*, *medium* dan *high*. Pada klasifikasi dengan kategori *low* terdapat sebanyak 61 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut. Pada klasifikasi dengan kategori *medium* terdapat sebanyak 1 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut. Pada klasifikasi dengan kategori *high* terdapat sebanyak 0 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut.

Kemudian, pada *loading rate* nitrogen (N) + fosfor (P) diketahui klasifikasi berdasarkan standar rentang nilai dari kelima wilayah penelitian. Berikut merupakan klasifikasi dengan kategori *low*, *medium* dan *high loading rate* nitrogen + fosfor dari standar nilai kelima wilayah penelitian.



Grafik 4.17 Klasifikasi *Loading Rate* Nitrogen + Fosfor berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah

Ditinjau dari grafik 4.17 dapat diketahui nilai klasifikasi *loading rate* nitrogen (N) + fosfor (P). Klasifikasi dengan kategori *low* dimulai dari nilai 64,03 sampai dengan nilai 10.531,03 kg/tahun. Klasifikasi dengan kategori *medium* dimulai dari nilai 10.531,04 sampai dengan nilai 20.998,03 kg/tahun. Klasifikasi dengan kategori *high* adalah nilai yang lebih besar dari nilai 20.998,03 kg/tahun. Kemudian, apabila dilihat kembali pada nilai yang didapatkan pada penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah, maka nilai yang didapatkan pada kedua desa tersebut dapat terlihat pada grafik di bawah ini.



Grafik 4.18 Klasifikasi *Loading Rate* N+P di Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Penyetaraan Nilai dari 5 Wilayah

Berdasarkan grafik 4.18 di atas, dapat terlihat jumlah grid dalam peta yang memiliki klasifikasi *low*, *medium* dan *high*. Pada klasifikasi dengan kategori *low* terdapat sebanyak 62 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut. Pada klasifikasi dengan kategori *medium* terdapat sebanyak 0 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut. Pada klasifikasi dengan kategori *high* terdapat sebanyak 0 grid pada peta yang nilainya berada pada klasifikasi dengan kategori tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

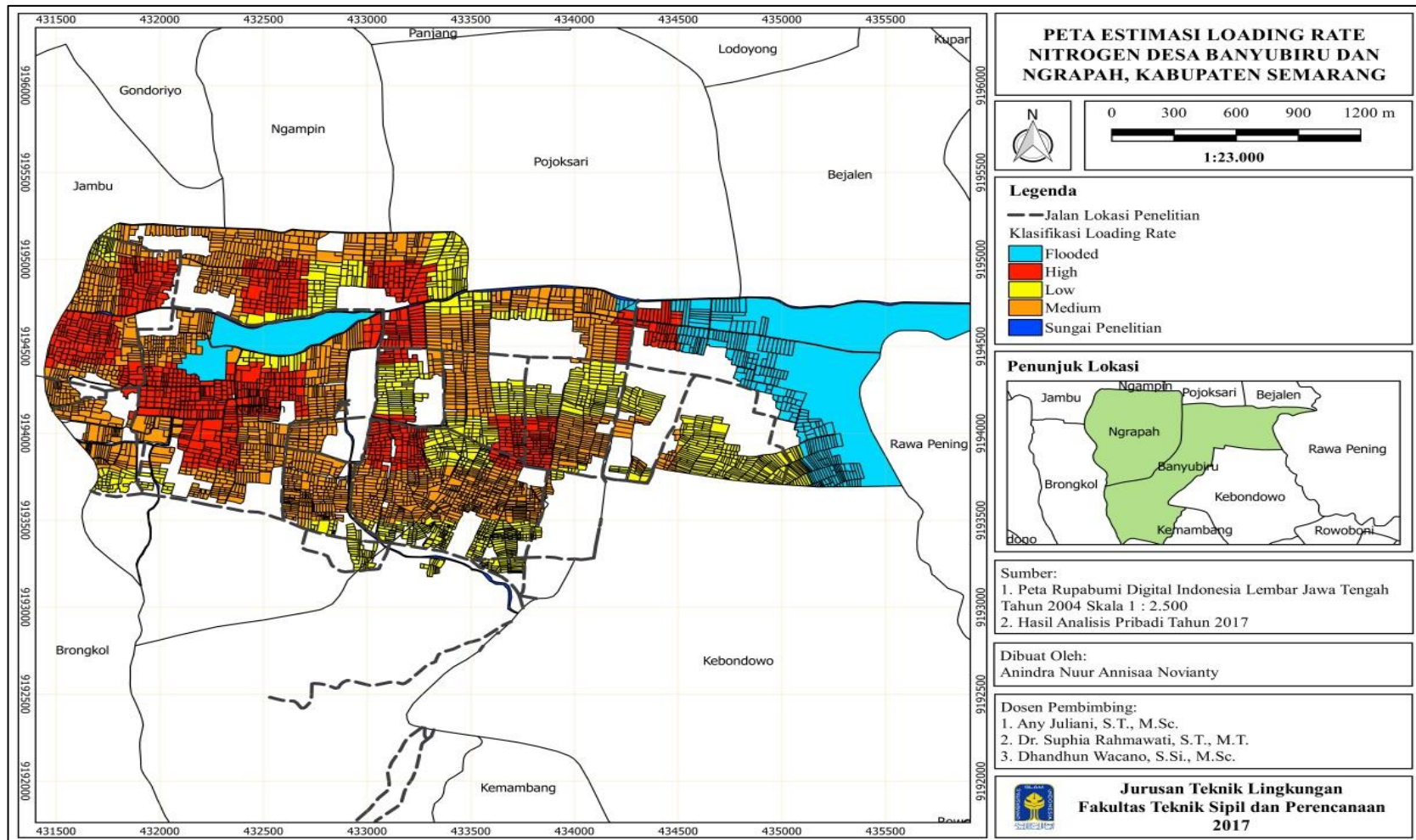
Tabel 4.5 Klasifikasi *Loading Rate* dengan Penyetaraan Nilai dari kelima Wilayah

| Klasifikasi                                                     | Nilai             |             |                       |             |             |             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                 | Low               | Jumlah Grid | Medium                | Jumlah Grid | High        | Jumlah Grid |
| <i>Loading Rate N</i> awal                                      | 235,42 - 1.883,80 | 21          | 2.147,29 - 4.190,53   | 28          | > 4.251,15  | 13          |
| <i>Loading Rate P</i> awal                                      | 0 - 325,20        | 26          | 333,86 - 642,50       | 24          | > 677,69    | 12          |
| <i>Loading Rate N+P</i> awal                                    | 316,48 - 2.360,27 | 22          | 2.504,65 - 4.752,67   | 27          | > 4.885,47  | 13          |
| <i>Loading Rate N</i> berdasarkan penyetaraan nilai 5 wilayah   | 58,82 - 9.560,74  | 62          | 9.560,74 - 19.062,65  | 0           | > 19.062,65 | 0           |
| <i>Loading Rate P</i> berdasarkan penyetaraan nilai 5 wilayah   | 0 - 966,82        | 61          | 966,83 - 1.933,64     | 1           | > 1.933,64  | 0           |
| <i>Loading Rate N+P</i> berdasarkan penyetaraan nilai 5 wilayah | 64,03 - 10.531,03 | 62          | 10.531,04 - 20.998,03 | 0           | > 20.988,03 | 0           |

Pada tabel 4.5 diatas, dapat diketahui bahwa terdapat banyak grid yang memiliki klasifikasi dengan kategori *low* pada *loading rate* yang berdasarkan penyetaraan nilai dari kelima wilayah. Lalu, dapat diketahui bahwa tidak terdapat grid pada klasifikasi dengan kategori *high* berdasarkan penyetaraan nilai, sedangkan pada *loading rate P* hanya terdapat 1 grid dengan klasifikasi *medium*. Hal ini terjadi karena nilai yang didapatkan di Desa Banyubiru dan Ngrapah termasuk dalam nilai yang kecil rentangnya setelah dilakukan penyetaraan nilai dari kelima wilayah penelitian.

## 1.5 ANALISIS SPASIAL DENGAN SIG

Setelah mendapatkan klasifikasi rentang nilai seperti diatas, maka dapat dilakukan visualisasi pola persebaran *loading rate* nitrogen (N) dan fosfor (P) berdasarkan aplikasi pemupukan oleh petani dengan menggunakan aplikasi *Quantum GIS*. Dimana metode yang digunakan adalah menggunakan pendekatan grid serta luas lahan yang paling dominan di dalam grid itu sendiri. Grid yang digunakan memiliki ukuran 300 m x 300 m karena semakin kecil jarak yang digunakan maka akan semakin baik data dan informasi yang didapatkan (Macary, 2006). Berikut merupakan gambar persebaran *loading rate* nitrogen (N).



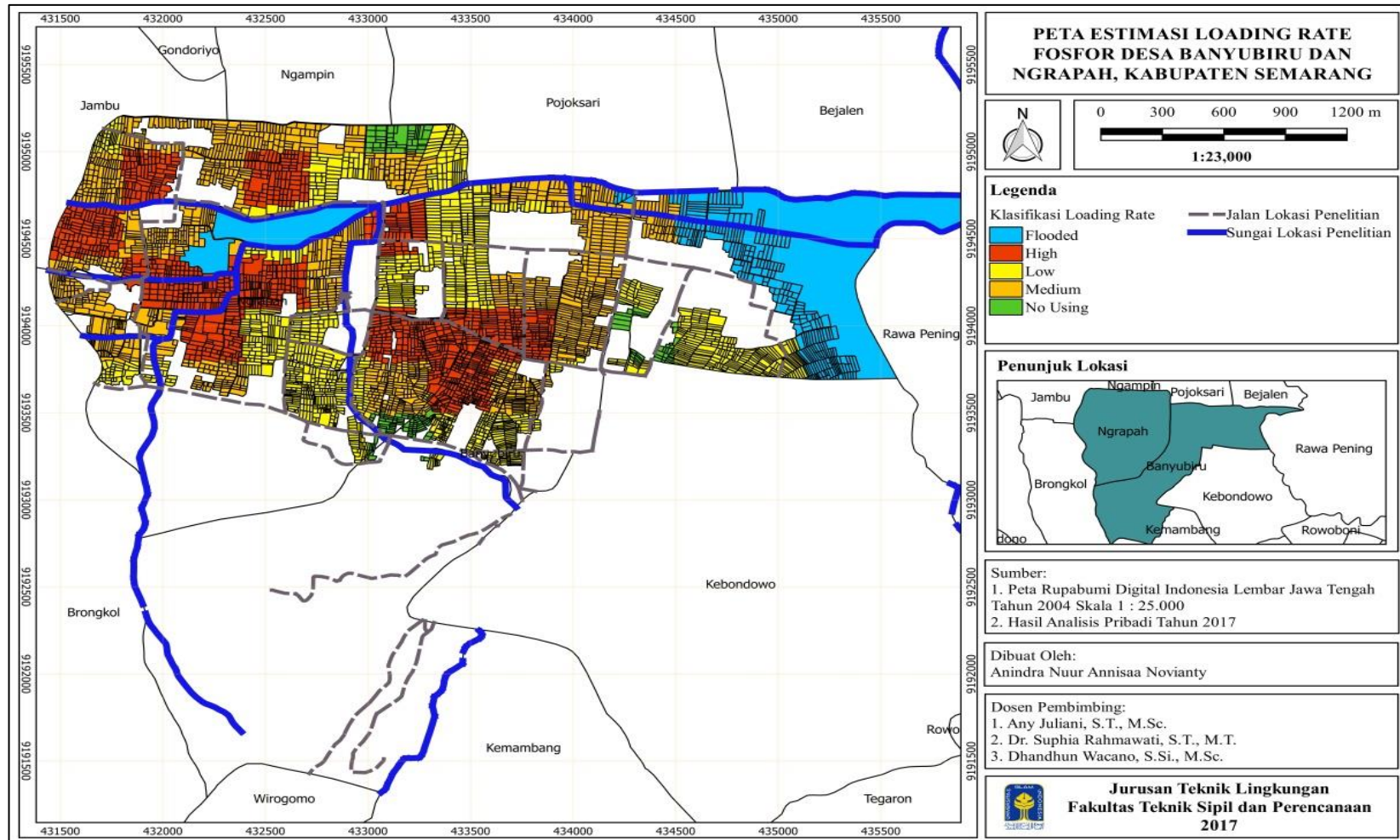
Gambar 4.11 Persebaran Loading Rate Nitrogen

Berdasarkan gambar 4.11 dapat diketahui bahwa klasifikasi nilai *loading rate* nitrogen (N) pada tingkatan *low* yang ditandai dengan warna kuning, *medium* ditandai dengan warna oranye dan *high* ditandai dengan warna merah serta warna biru muda menandakan bahwa daerah tersebut sedang terjadi banjir (*flooded*) sehingga tidak didapatkan data yang dibutuhkan.

Pada klasifikasi *loading* N (Gambar 4.11) terlihat pola persebaran *loading rate* N di Desa Banyubiru dan Ngrapah. Pola persebaran *loading rate* yang terjadi adalah klasifikasi dengan kategori *high* menjauh dari Rawa Pening. Hal ini terjadi karena wilayah yang dekat dengan Rawa Pening sering terjadi banjir dan mengandung banyak nutrisi karena terkena genangan Rawa Pening, sehingga penggunaan pupuk tidak terlalu banyak. Hanya terdapat satu grid saja yang menunjukkan klasifikasi kategori *high* yang berada di dekat Rawa Pening. Hal ini dikarenakan penggunaan pupuk oleh petani karena kebiasaannya tersebut.

Pada gambar 4.11 dapat dilihat bahwa terdapat 34% tingkat klasifikasi dengan kategori *low*, yaitu sebanyak 21 grid pada peta, 45% tingkat klasifikasi dengan kategori *medium*, yaitu sebanyak 28 grid pada peta dan 21% tingkat klasifikasi dengan kategori *high*, yaitu sebanyak 13 grid pada peta. Hal ini disebabkan oleh perilaku petani yang menggunakan pupuk memiliki takarannya masing-masing dan ditinjau kembali luas lahan yang ada pada grid-grid tersebut sehingga didapatkan tingkat klasifikasi dalam kategori *low*, *medium* dan *high*. Contohnya yaitu, pada peta terdapat klasifikasi dengan kategori *high* dimana total luas lahan persawahan pada grid tersebut merupakan luasan terbesar dan takaran dosis pupuk yang diaplikasikan oleh petani relatif tinggi, menjadikannya masuk dalam kategori *high*.

Adapun didapatkan pola persebaran *loading rate* fosfor (P) di lokasi penelitian. Berikut merupakan gambar persebaran *loading rate* fosfor (P).



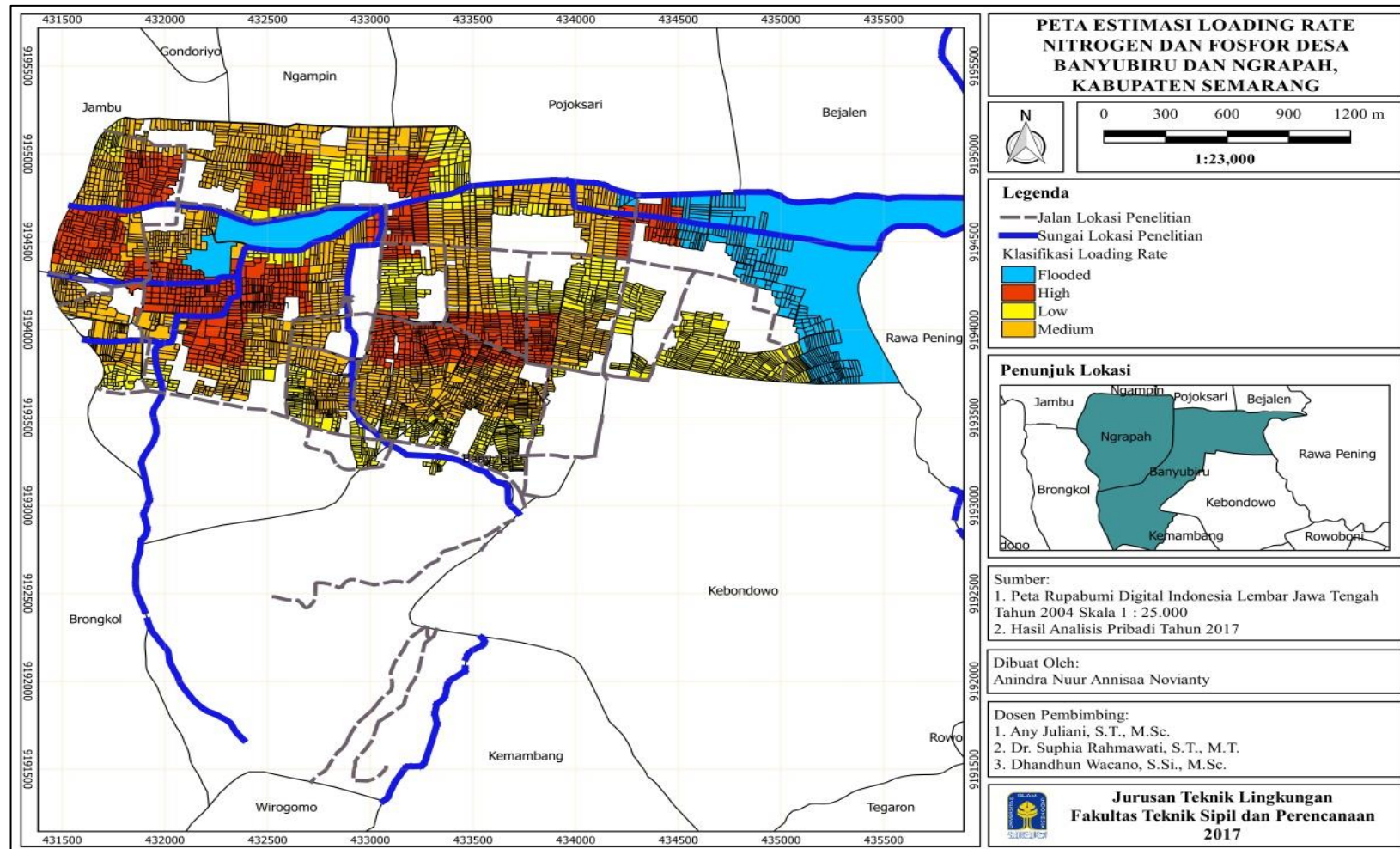
Gambar 4.12 Persebaran *Loading Rate* Fosfor

Berdasarkan gambar 4.12 dapat diketahui bahwa klasifikasi nilai *loading rate* fosfor (P) pada tingkatan *low* yang ditandai dengan warna kuning, *medium* ditandai dengan warna oranye dan *high* ditandai dengan warna merah serta warna biru muda menandakan bahwa daerah tersebut sedang terjadi banjir (*flooded*) sehingga tidak didapatkan data yang dibutuhkan.

Pada klasifikasi *loading P* (Gambar 4.12) terlihat pola persebaran *loading rate P* di Desa Banyubiru dan Ngrapah. Pola persebaran *loading rate* yang terjadi adalah klasifikasi dengan kategori *high* menjauh dari Rawa Pening. Hal ini terjadi karena wilayah yang dekat dengan Rawa Pening sering terjadi banjir dan mengandung banyak nutrisi karena terkena genangan Rawa Pening, sehingga penggunaan pupuk tidak terlalu banyak.

Pada gambar 4.12 dapat dilihat bahwa terdapat 42% tingkat klasifikasi dengan kategori *low*, yaitu sebanyak 26 grid pada peta, 39% tingkat klasifikasi dengan kategori *medium*, yaitu sebanyak 24 grid pada peta dan 19% klasifikasi dengan kategori *high*, yaitu sebanyak 12 grid pada peta. Hal ini lagi-lagi disebabkan oleh perilaku petani yang menggunakan pupuk memiliki takarannya masing-masing dan ditinjau kembali luas lahan yang ada pada grid-grid tersebut sehingga didapatkan tingkat klasifikasi dalam kategori *low*, *medium* dan *high*.

Adapun didapatkan akumulasi pola persebaran *loading rate* nitrogen (N) + fosfor (P) di lokasi penelitian. Berikut merupakan gambar persebaran *loading rate* nitrogen (N) + fosfor (P).



Gambar 4.13 Persebaran *Loading Rate* Nitrogen dan Fosfor

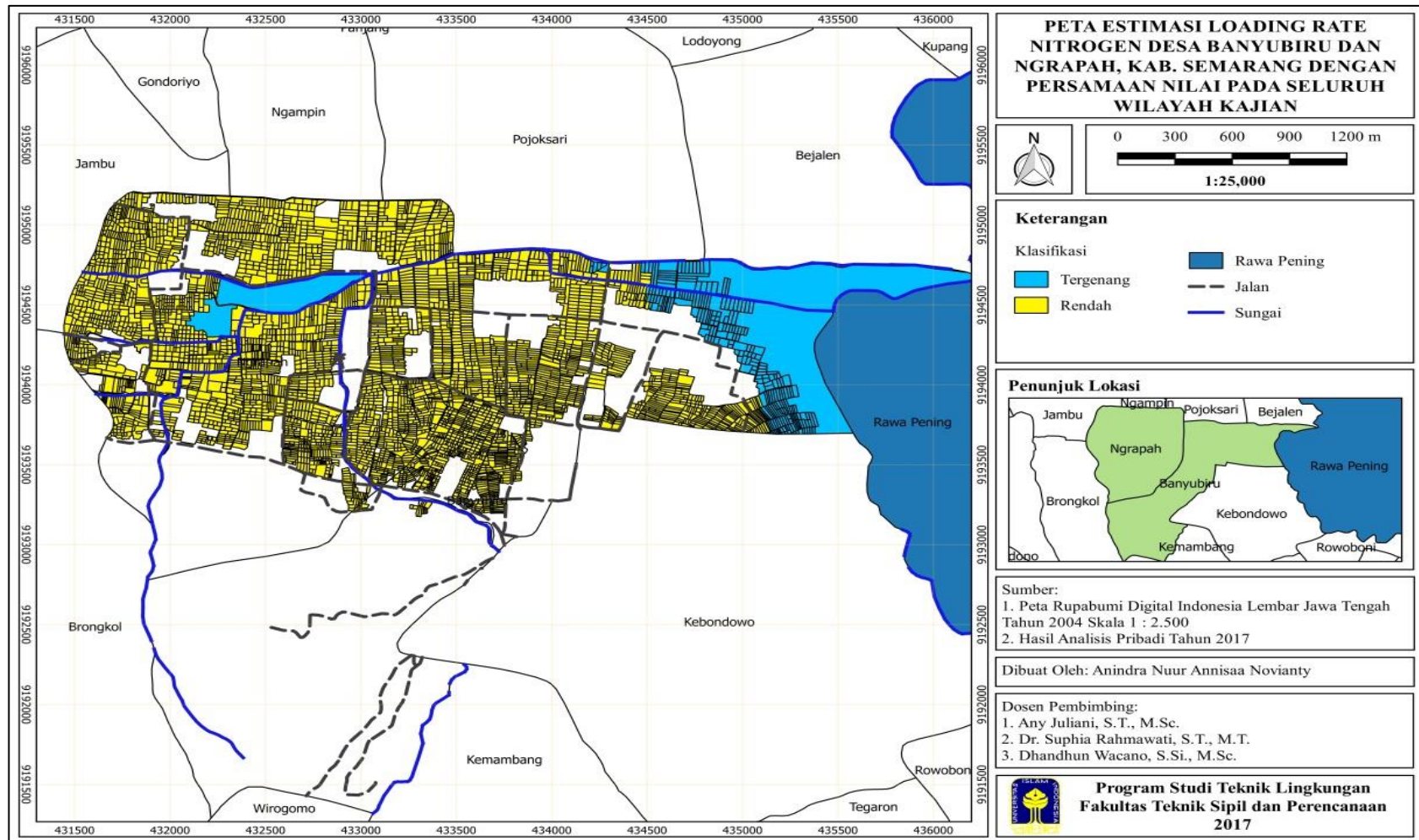
Berdasarkan gambar 4.13 dapat diketahui bahwa klasifikasi nilai *loading rate* nitrogen (N) + fosfor (P) pada tingkatan *low* yang ditandai dengan warna kuning, *medium* ditandai dengan warna oranye dan *high* ditandai dengan warna merah serta warna biru muda menandakan bahwa daerah tersebut sedang terjadi banjir (*flooded*) sehingga tidak didapatkan data yang dibutuhkan.

Pada *loading N + P* (Gambar 4.13), terlihat pola persebaran *loading rate* N+P di Desa Banyubiru dan Ngrapah. Pola persebaran *loading rate* yang terjadi adalah klasifikasi dengan kategori *high* menjauh dari Rawa Pening. Hal ini terjadi karena wilayah yang dekat dengan Rawa Pening sering terjadi banjir dan mengandung banyak nutrien karena terkena genangan Rawa Pening, sehingga penggunaan pupuk tidak terlalu banyak, seperti juga halnya yang terdapat pada pola-pola *loading N dan P* sebelumnya. Hanya terdapat satu grid saja yang menunjukkan klasifikasi kategori *high* yang berada di dekat Rawa Pening pula. Hal ini dikarenakan penggunaan pupuk oleh petani karena kebiasaan petani tersebut.

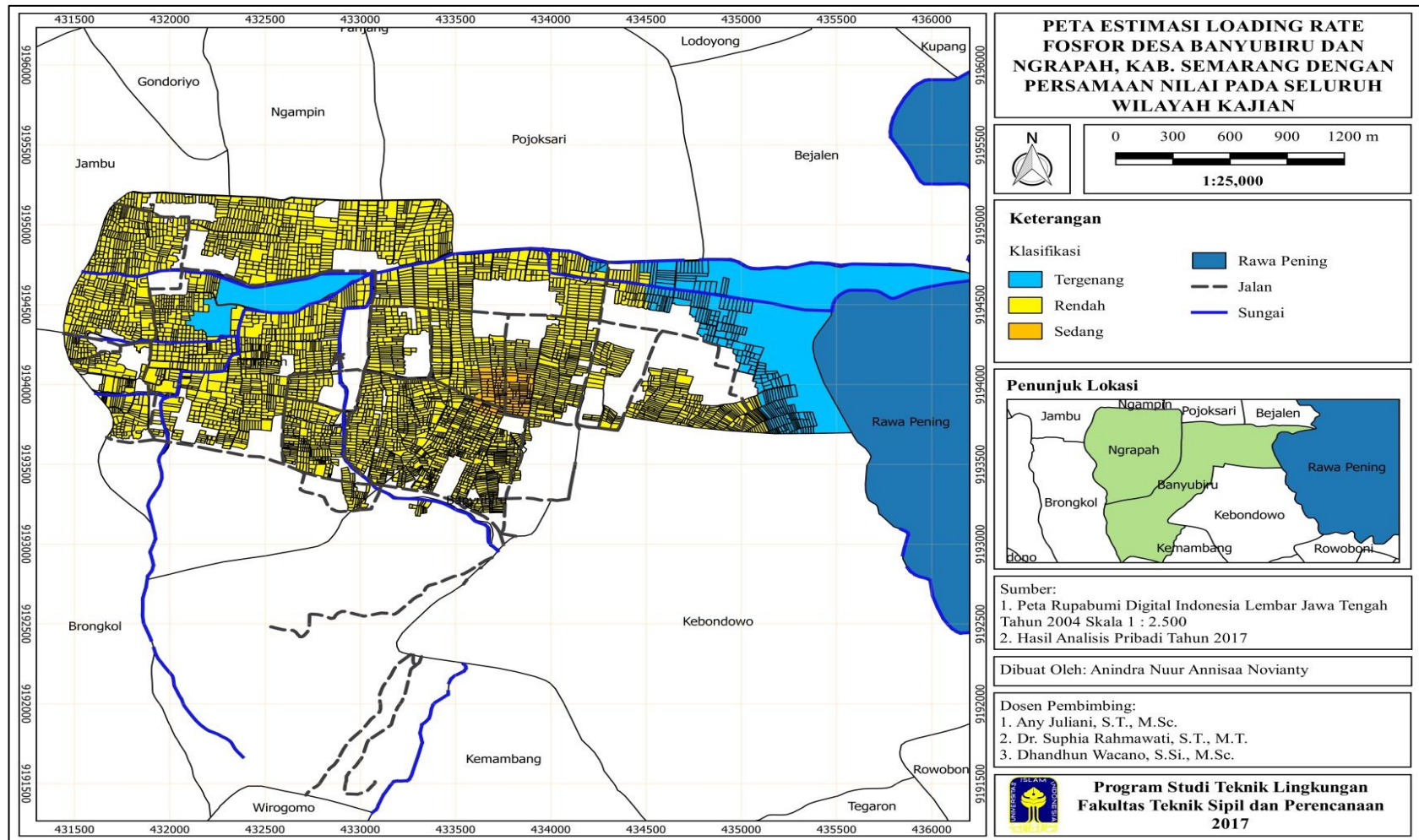
Pada gambar 4.13 dapat dilihat bahwa tingkat klasifikasi dengan kategori *low*, *medium* dan *high* berturut-turut sebesar 35% dengan jumlah sebanyak 22 grid pada peta, 44% dengan jumlah sebanyak 27 grid pada peta dan 21% dengan jumlah sebanyak 13 grid pada peta. Hal ini disebabkan pula oleh perilaku petani yang menggunakan pupuk memiliki takarannya masing-masing dan ditinjau kembali luas lahan yang ada pada grid-grid tersebut sehingga didapatkan tingkat klasifikasi dalam kategori *low*, *medium* dan *high*.

Berdasarkan hasil yang telah disebutkan sebelumnya di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat banyak klasifikasi yang berada dalam kategori *medium*. Banyaknya tingkat klasifikasi dengan kategori *medium* ini dapat dijadikan kesiagaan bahwa tingkatan kategori tersebut akan semakin meningkat jika tidak ditanggulangi. Karena itu, visualisasi tersebut dapat dijadikan petunjuk dimana letak area yang perlu diperhatikan secara lebih detail sebagai penyumbang nutrien terbanyak sehingga penggunaan pupuk secara berlebihan dan tidak terkontrol dapat diminimalisir. Selain itu, dampak kepada lingkungan karena nutrien dari unsur N dan P yang terkandung dalam pupuk akan berkurang.

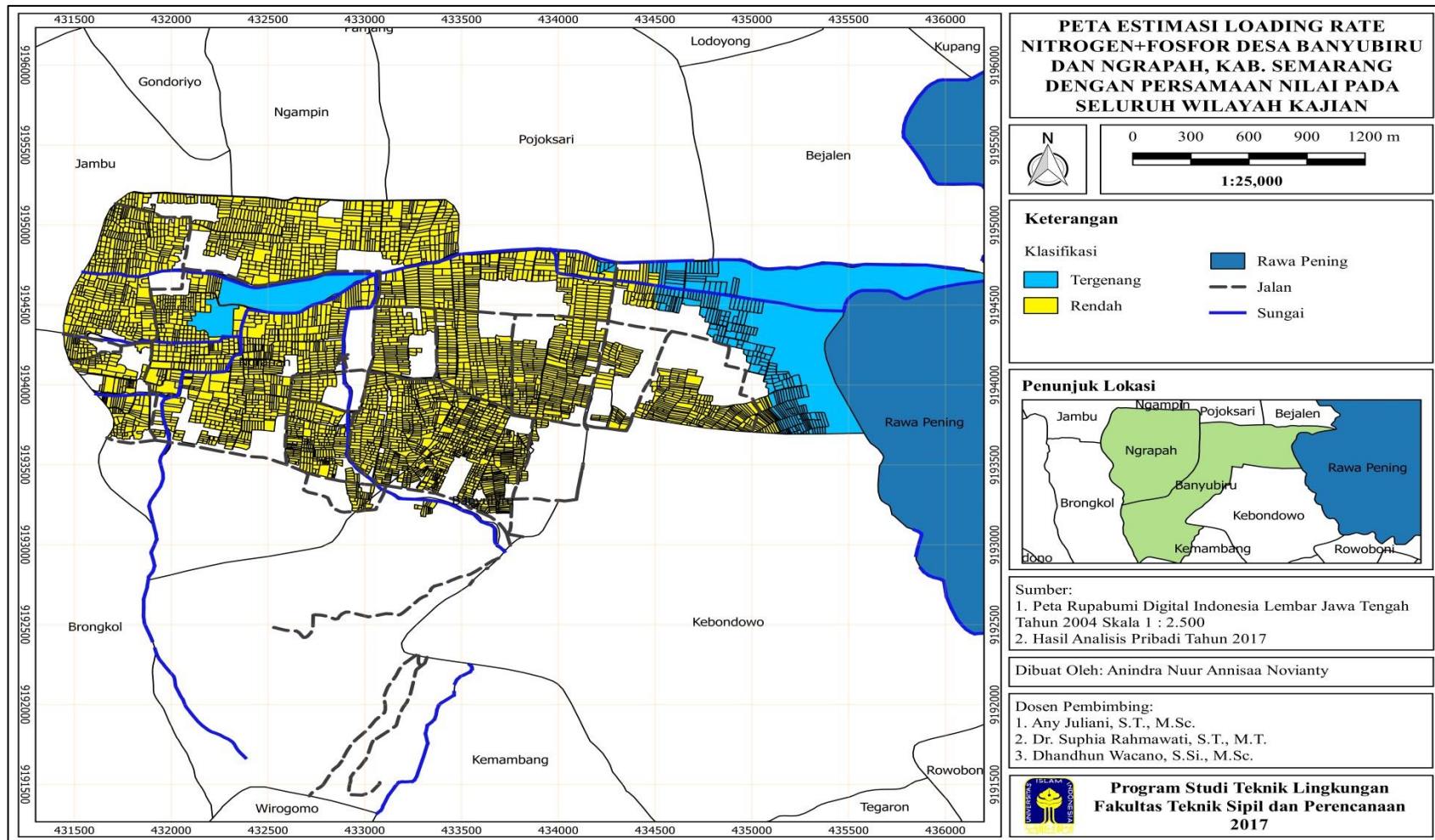
Kemudian, pada klasifikasi nilai *loading rate* yang telah distandarkan dengan nilai yang telah didapatkan pada wilayah penelitian lainnya, yaitu di Desa Bejalen, Pojoksari dan Kesongo juga dapat divisualisasikan untuk melihat pola persebarannya. Pola persebaran yang terlihat adalah pola klasifikasi dengan kategori *low* yang merata. Hanya pada klasifikasi *loading rate* P saja yang memiliki satu grid dengan klasifikasi *medium*. Hal ini dikarenakan rentang nilai *loading rate* di Desa Banyubiru dan Ngrapah yang lebih kecil jika dibandingkan dan disetarakan dengan ketiga desa lainnya. Persebaran *loading rate* N, P dan N+P di Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan nilai yang telah distandarkan dengan wilayah penelitian lainnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.14 Persebaran *Loading Rate* Nitrogen di Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah



Gambar 4.15 Persebaran *Loading Rate* Fosfor di Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah



Gambar 4.16 Persebaran *Loading Rate* Nitrogen+Fosfor di Desa Banyubiru dan Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah

## 1.6 PERBANDINGAN DENGAN STANDAR DAN PENELITIAN SEBELUMNYA

Pada penelitian sebelumnya, yaitu penelitian Murtiono dan Wuryanta (2016) didapatkan hasil kandungan unsur N dan P. Kandungan unsur N di lahan persawahan yang diduga menjadi penyumbang eutrofikasi pada penelitian Murtiono dan Wuryanta (2016) berjumlah 1.149.167 kg/tahun dan kandungan unsur P berjumlah 301.970 kg/tahun serta kandungan unsur N+P berjumlah 1.451.137 kg/tahun, dengan luasan area persawahan 65.992.000 m<sup>2</sup>, maka besaran kandungan unsur N didapatkan sebesar 0,017 kg/m<sup>2</sup>.tahun dan kandungan unsur P sebesar 0,005 kg/m<sup>2</sup>.tahun serta nilai N+P sebesar 0,022 kg/m<sup>2</sup>.tahun.

Apabila dibandingkan dengan penelitian tersebut, nilai kandungan unsur N di Desa Banyubiru dan Ngrapah yang memiliki nilai sebesar 0,054 kg/m<sup>2</sup>.tahun, maka dapat disimpulkan bahwa nilai kandungan unsur N yang didapatkan di Desa Banyubiru dan Ngrapah lebih tinggi. Kemudian, apabila penelitian tersebut dibandingkan dengan nilai kandungan unsur P di Desa Banyubiru dan Ngrapah yang memiliki nilai sebesar 0,008 kg/m<sup>2</sup>.tahun, maka dapat disimpulkan bahwa pemupukan yang dilakukan di Desa Banyubiru dan Ngrapah lebih tinggi. Begitu pula dengan nilai kandungan unsur N+P yang didapatkan, akan lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Murtiono dan Wuryanta (2016). Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6 Perbandingan Nilai *Loading Rate* Unsur dengan Penelitian Sebelumnya

| Loading Rate                             | Nilai                                  |                                      |                                                    |
|------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                          | Nitrogen<br>(Kg/m <sup>2</sup> .tahun) | Fosfor<br>(Kg/m <sup>2</sup> .tahun) | Nitrogen +<br>Fosfor<br>(Kg/m <sup>2</sup> .tahun) |
| Penelitian Murtiono dan Wuryanta (2016)  | 0,017                                  | 0,005                                | 0,022                                              |
| Penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah | 0,054                                  | 0,008                                | 0,062                                              |

Pada penelitian Murtiono dan Wurayanta (2016) juga didapatkan hasil pemupukan urea dan ponska, yang memiliki hasil yang sama, yang dilakukan di

lahan persawahan pada penelitian Murtiono dan Wuryanta (2016), yaitu berjumlah 2.013.132 kg/tahun untuk pupuk jenis urea dan 2.013.132 kg/tahun untuk pupuk jenis ponska/NPK, dengan luasan area persawahan 65.992.000 m<sup>2</sup>, maka besaran jumlah urea dan ponska didapatkan masing-masing 0,031 kg/m<sup>2</sup>.tahun. Apabila dibandingkan dengan penelitian tersebut, nilai urea yang telah diketahui di Desa Banyubiru dan Ngrapah sebesar 0,115 kg/m<sup>2</sup>.tahun, maka dapat disimpulkan bahwa pemupukan yang dilakukan di Desa Banyubiru dan Ngrapah lebih tinggi. Kemudian, apabila penelitian tersebut dibandingkan dengan nilai ponska/NPK yang telah diketahui di Desa Banyubiru dan Ngrapah sebesar 0,003 kg/m<sup>2</sup>.tahun, maka dapat disimpulkan bahwa pemupukan yang dilakukan di Desa Banyubiru dan Ngrapah lebih sedikit. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Jenis Pupuk yang digunakan dengan Penelitian Sebelumnya

| Jenis Pupuk                              | Nilai                              |                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
|                                          | Urea<br>(Kg/m <sup>2</sup> .tahun) | Ponska/NPK<br>(Kg/m <sup>2</sup> .tahun) |
| Penelitian Murtiono dan Wuryanta (2016)  | 0,031                              | 0,031                                    |
| Penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah | 0,115                              | 0,003                                    |

Adapun rekomendasi penggunaan pupuk berdasarkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah di masing-masing wilayah pertanian dari pemerintah yang tertera pada lampiran Permentan Nomor 40 Tahun 2007. Rekomendasi penggunaan pupuk ada wilayah penelitian yang termasuk dalam Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang adalah sebesar 300 kg/ha untuk jenis pupuk urea, yang berarti adalah sebesar 0,03 kg/m<sup>2</sup>. Kemudian untuk jenis pupuk TSP, rekomendasi penggunaan pupuknya adalah sebesar 75 kg/ha yang berarti sama dengan 0,0075 kg/m<sup>2</sup>. Lalu, untuk jenis pupuk ponska/NPK, rekomendasi penggunaan pupuknya adalah sebesar 250 kg/ha atau sama dengan 0,025 kg/m<sup>2</sup>. Selanjutnya, untuk jenis pupuk KCL, rekomendasi penggunaan pupuknya adalah

sebesar 50 kg/ha yang berarti sama dengan 0,005 kg/m<sup>2</sup>. Dengan adanya rekomendasi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan pupuk urea dan pupuk TSP pada Desa Banyubiru dan Ngrapah lebih tinggi dari nilai penggunaan pupuk yang rekomendasikan. Untuk pupuk jenis ponska/NPK dan KCL, penggunaan pupuk di Desa Banyubiru dan Ngrapah masih berada di bawah nilai yang telah direkomendasikan. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.8 Perbandingan Nilai Pupuk yang digunakan dengan Rekomendasi Permentan

| Jenis Pupuk                              | Nilai                        |                             |                                    |                             |
|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
|                                          | Urea<br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | TSP<br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | Ponska/NPK<br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | KCL<br>(Kg/m <sup>2</sup> ) |
| Permentan No. 40 Th 2007                 | 0,03                         | 0,0075                      | 0,025                              | 0,005                       |
| Penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah | 0,056                        | 0,0245                      | 0,0015                             | 0,00015                     |

Kemudian, melalui nilai rekomendasi penggunaan pupuk berdasarkan masing-masing jenis pupuk oleh Permentan Nomor 40 tahun 2007 tersebut, akan dapat diketahui *loading rate* unsurnya. Perbandingan *loading rate* unsur berdasarkan rekomendasi dari Permentan dengan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.9 Perbandingan Nilai *Loading Rate* Unsur dengan Permentan

| Loading Rate                             | Nilai                               |                                   |                                              |
|------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
|                                          | Nitrogen<br>(Kg/m <sup>2</sup> .th) | Fosfor<br>(Kg/m <sup>2</sup> .th) | Nitrogen + Fosfor<br>(Kg/m <sup>2</sup> .th) |
| Permentan No. 40 Th 2007                 | 0,028                               | 0,003                             | 0,031                                        |
| Penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah | 0,054                               | 0,008                             | 0,062                                        |

Berdasarkan tabel 4.9, dapat dilihat perbandingan nilai *loading rate* unsur Permentan Nomor 40 Tahun 2007 dengan nilai yang didapatkan pada penelitian di Desa Banyubiru dan Ngrapah. Nilai *loading N* pada wilayah penelitian lebih besar daripada yang tertera pada Permentan. Pada nilai *loading P*, nilai yang terdapat di

wilayah penelitian juga lebih besar jika dibandingkan dengan Permentan, begitupula dengan nilai *loading* N+P yang didapat.

Adapun penanganan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kelebihan penggunaan pupuk yang menjadi penyumbang nutrien ke Danau Rawa Pening, yakni dengan pengimplementasian pertanian ramah lingkungan seperti dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia yang memiliki kandungan nutrien cukup besar dan menggantinya dengan pupuk organik (KLH, 2011). Hal ini dilakukan agar dapat mengurangi beban nutrien yang masuk ke dalam Rawa Pening sehingga badan air di Danau Rawa Pening dapat melakukan *self purification* dengan baik karena beban yang berkurang tersebut dapat menambah waktu perbaikan badan air tersebut.

Selain itu, penyuluhan dan peningkatan pengetahuan kepada petani tentang takaran pupuk yang sebaiknya digunakan dan dampak penggunaan pupuk kimia yang berlebihan serta pengawasan langsung kepada para petani akan membantu mengendalikan perilaku petani yang menggunakan pupuk secara tidak terkendali yang menjadi penyumbang kontribusi terjadinya eutrofikasi di Danau Rawa Pening (KLH, 2011). Selanjutnya, dapat dibuat kolam pengolahan (*per-impoundment*) di sekitar danau pada inlet, karena menjadi muara sebelum akhirnya masuk ke Rawa Pening, sehingga nitrogen dan fosfor sebagai unsur nutrien penyumbang pada Danau Rawa Pening tidak bertambah. Pada kolam pengolahan ini akan dilakukan pengontrolan serta perlakuan untuk penurunan jumlah nitrogen dan fosfor sebelum masuk ke Danau Rawa Pening (Soeprbowati dan Suedy, 2010; Soeprbowati, 2012; KLH, 2011).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pola karakteristik penggunaan pupuk oleh petani pada lahan persawahan di desa Banyubiru dan Ngrapah adalah berdasarkan masa tanam yang terjadi dua kali dalam setahun, luas lahan serta *trial and error* oleh petani itu sendiri. Adapun jenis pupuk yang digunakan yakni, pupuk urea subsidi, pupuk TSP jenis SP-36, pupuk ponska/NPK dan KCL dengan merek dagang Kerbau serta pupuk organik dengan merek dagang Petroganik.
2. Pola persebaran penggunaan pupuk di Banyubiru dan Ngrapah yaitu, klasifikasi dengan kategori *high* menjauhi lokasi Danau Rawa Pening. Tingkat klasifikasi *loading rate* N pada kategori *low*, *medium* dan *high* berturut-turut sebesar 34%, 45%, dan 21%; *loading rate* P berturut-turut sebesar 42%, 39% dan 19%; dan *loading rate* unsur N+P berturut-turut sebesar 35%, 44% dan 21%. Dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa banyaknya klasifikasi pada kategori *medium*. Adapun nilai *loading rate* nitrogen (N) dengan nilai maksimum terdapat pada grid C5 sebesar 6.297,56 kg/tahun dan nilai minimum terdapat pada grid G10 sebesar 235,42 kg/tahun serta *loading rate* fosfor (P) dengan nilai maksimum terdapat pada grid F9 sebesar 988,95 kg/tahun dan nilai minimum terdapat pada B7, F11 dan H8 sebesar 0 kg/tahun.

#### **5.2 SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan, yakni pengujian skala laboratorium untuk menunjukkan adanya unsur nitrogen (N) dan fosfor yang terkandung dalam tanah dan sekitar lahan persawahan di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kabupaten Semarang.
2. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan, yakni pengujian skala laboratorium untuk menunjukkan angka pasti dari konsentrasi nitrogen (N) dan fosfor yang terkandung dalam tanah dan sekitar lahan persawahan di Desa Banyubiru dan Ngrapah, Kabupaten Semarang.
3. Perlu dilakukannya penyuluhan kepada petani agar terjadi peningkatan pengetahuan petani tentang pupuk dan penggunaan serta dampaknya jika digunakan berlebihan.
4. Perlu dilakukannya pengurangan penggunaan pupuk kimia yang memiliki kandungan nutrisi cukup besar dan menggantinya dengan pupuk organik.
5. Perlu dilakukannya pembuatan kolam pengolahan (*pre-impoundment*) di sekitar danau (pada hilir inlet) agar nitrogen dan fosfor sebagai unsur nutrisi penyumbang pada Danau Rawa Pening tidak bertambah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia R. 2007 *dalam* Safitri, Winda, R.S. Pujiati dan P.T. Ningrum. 2014. **Kandungan Nitrat pada Air Tanah di Sekitar Lahan Pertanian Padi, Palawija, dan Tembakau (Studi di Desa Tanjungrejo Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember)**. Jember: FKM Universitas Jember.
- Agustina, Farida. 2005 *dalam* Rengganis, D.D., Aunurohim, dan H. Thoha. 2011. **Fitoplankton Penyebab Harmful Algae Blooms (Habs) di Perairan Teluk Jakarta**. Surabaya: Jurusan Biologi FMIPA ITS.
- Anderson, dkk. 2008 *dalam* Aunurohim, D. Saptarini, dan D. Yanthi. 2008. **Fitoplankton Penyebab Harmful Algae Blooms (Habs) di Perairan Sidoarjo**. Surabaya: Biologi FMIPA ITS.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang. 2016. **Kecamatan Banyubiru dalam Angka 2016**. Semarang.
- Boswell, Fred C., dkk. 1985 *dalam* Engelstad, O.P. 1997. **Teknologi dan Penggunaan Pupuk Edisi Ketiga**. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Brahmana, S.S. dkk. 2010 *dalam* Nugroho, A.S., S.D. Tanjung dan B. Hendrarto. 2014. **Distribusi serta Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Danau Rawa Pening**. Jurnal Bioma Vol 3 No 1.
- Budihardjo, M.A. dan Haryono S. Huboyo (2007) *dalam* Samudra, S. Rani, T.R. Soeprbowati, dan M. Izzati. 2013. **Komposisi, Kemelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang**. Jurnal. Semarang: Program Studi Magister Biologi, Universitas Diponegoro.
- Connell, D.W. dan G.J. Miller. 1995 *dalam* Nugroho, A.S., S.D. Tanjung dan B. Hendrarto. 2014. **Distribusi serta Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Danau Rawa Pening**. Jurnal Bioma Vol 3 No 1.
- Dahlan, M.S. 2009 *dalam* Oktaviani, M.A. dan H.B. Notobroto. 2014. **Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode**

- Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis.** Jurnal Biometrika dan Kependudukan Vol.3 No.2. Surabaya: FKM Unair.
- Damar, A. 2006 *dalam* Aunurohim, D. Saptarini, dan D. Yanthi. 2008. **Fitoplankton Penyebab Harmful Algae Blooms (Habs) di Perairan Sidoarjo.** Surabaya: Biologi FMIPA ITS.
- Ekadinata, A. Dewi, dan S. Hadi D P. 2008. **Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Menggunakan ILWIS Open Source.**
- Harper, D. 1992. **Eutrophication of Freshwaters: Principles, Problems and Restorations.** New York: Chapman & Hall.
- Houdart, Marie et all. 2009. **Assessing Pesticide Pollution Risk: from Field to Watershed.** Agron. Sustain. Dev. 29, 321-327.
- Jana, I Wayan, dkk. 2014. **Pengaruh Aktivitas Pertanian terhadap Kualitas Air Irigasi di Subak Telagampit Payangan Gianyar.** Jurnal Skala Husada Volume 11 Nomor 1. Denpasar.
- Jones-Lee, A dan G. F, Lee. 2005. **Eutrophication (Excessive Fertilization).**Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water. Wiley, Hoboken, N J.
- Kabinawa, I.N.K. 2001. **Mikroalga sebagai Sumber Daya Hayati Perairan dalam Persepektif Bioteknologi.** Bogor: Puslitbang-Biotek LIPI.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2011. **Gerakan Penyelamatan Danau (Germadan) Danau Rawa Pening.**
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2008 *dalam* Nugroho, A.S., S.D. Tanjung dan B. Hendrarto. 2014. **Distribusi serta Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Danau Rawa Pening.** Jurnal Bioma Vol 3 No 1.
- Lingga, P. 2008. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Jakarta: Penebar Swadaya.
- Macary F, et all. 2006. **Methode de Changement d'echelle Pour l'estimation du potential de Countamination des eaux de Surface par l'azote.** Ingenieries 46, 35-49.

- Mardiana, L. 2007. **Kandungan Fosfor di Air dan Sedimen yang dipengaruhi Aktivitas Karamba Jaring Apung di Waduk Cirata, Jawa Barat.** Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mulyasari, R. Peranginangin, Th.D. Suryaningrum, dan A. Sari. 2003. **Penelitian mengenai Keberadaan Biotoksin pada Biota dan Lingkungan Perairan Teluk Jakarta.** Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. IX.
- Murtiono, Ugro Hari dan Agus Wuryanta. 2016. **Telaah Eutrofikasi pada Waduk Alam Rawapening.** Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS.
- Partohardjono, M.I. dan A.S. Karama. 1991. **Fosfor Peranan dan Penggunaannya dalam Bidang Pertanian.** Kerjasama PT Petrokimia Gresik (Persero) dengan Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2007. **Permentan Nomor 40 Tahun 2007 tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada Padi Sawah Spesifik Lokasi.**
- Prahasta, Edi. 2009. **Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika).** Bandung: Informatika.
- Praseno, D.P. 1995 dalam Faisal, Wisjachudin, Basuki, K.T., dan Sidharta, B.R. 2005. **Studi Analisis Kista (Cyst) Harmful Algal Bloom.** Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- PT Pupuk Indonesia. Produk Pupuk. [www.pupuk-indonesia.com](http://www.pupuk-indonesia.com). (21/08/2017).
- Purnomo, Pujiono Wahyu, M. Nitisupardjo, dan Y. Purwandari. 2013. **Hubungan antara Total Bakteri dengan Bahan Organik, NO<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S pada Lokasi Sekitar Eceng Gondok dan Perairan Terbuka di Rawa Pening.** *Journal of Management of Aquatic Resources*. Vol 2 No 3 : 85-92. Semarang: Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Rengganis, D.D., Aunurohim, dan H. Thoha. 2011. **Fitoplankton Penyebab Harmful Algae Blooms (Habs) di Perairan Teluk Jakarta.** Surabaya: Jurusan Biologi FMIPA ITS.
- Richtel, M. 2007. **Recruiting Plankton to Fight Global Warming.** New York Times.

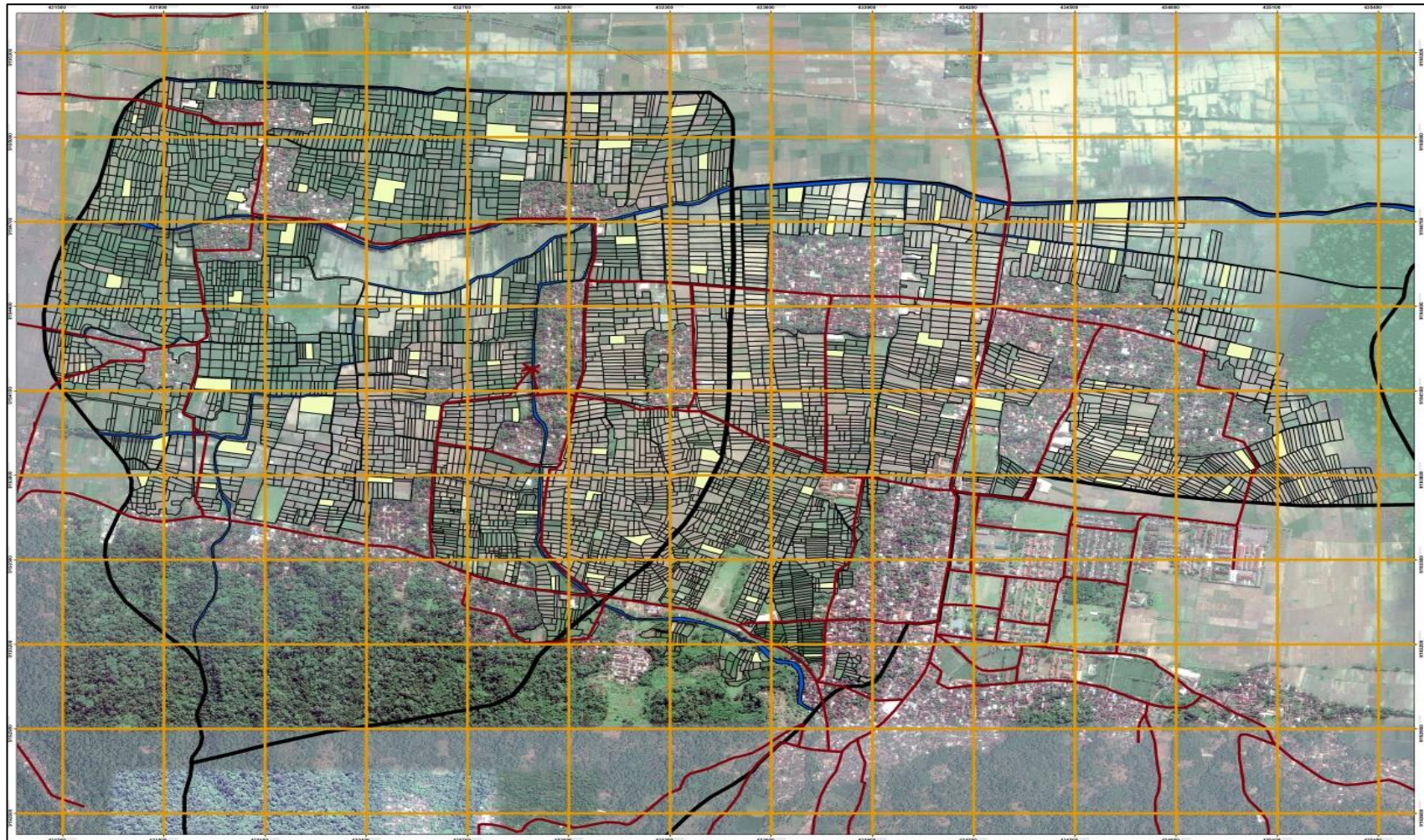
- Risamasu, F. J. L dan H. B. Prayitno. 2011. **Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Matasisi, Kalimantan Selatan.** Jurnal. Semarang: Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Samudra, S. Rani, T.R. Soeprobowati, dan M. Izzati. 2013. **Komposisi, Kemelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang.** Jurnal. Semarang: Program Studi Magister Biologi, Universitas Diponegoro.
- Scholten, M.C.Th. 2005. **Eutrophication Management and Ecotoxicology.** Springer.
- Sheehan, Katherine A. 2007. **Managing Fertilizer For Lawn Use.** The University of Georgia.
- Simbolon, Anna Rejeki. 2013. **Pencemaran Bahan Organik dan Eutrofikasi di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang.** Jakarta: Progam Studi Pendidikan Biologi Universitas Kristen Indonesia.
- Soenneman et al. 2000 *dalam* Purnomo, Pujiono Wahyu, M. Nitisupardjo dan Y. Purwandari. 2013. **Hubungan antara Total Bakteri dengan Bahan Organik, NO<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S pada Lokasi Sekitar Eceng Gondok dan Perairan Terbuka di Rawa Pening.** *Journal of Management of Aquatic Resources*. Vol 2 No 3 : 85-92. Semarang: Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Soeprobowati, T.R. 2011 *dalam* Samudra, S. Rani, T.R. Soeprobowati, dan M. Izzati. 2013. **Komposisi, Kemelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang.** Jurnal. Semarang: Program Studi Magister Biologi, Universitas Diponegoro.
- Soeprobowati, T.R. 2012. **Mitigasi Danau Eutrofik: Studi Kasus Dana Rawapening.** Semarang: Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
- Soeprobowati, T.R. dan S.R.W.A. Suedy. 2010. **Status Trofik Danau Rawapening dan Solusi Pengelolaannya.** Jurnal Sains dan Matematika Vol 18 No 4. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Diponegoro.

- Soeprbowati, T.R., dkk. 2010. **Stratigrafi Diatom Danau Rawapening: Kajian Paleolimnologi sebagai Landasan Pengelolaan Danau**. Semarang.
- Straskraba et al, 1993 *dalam* Soeprbowati, T.R. dan S.R.W.A. Suedy. 2010. **Status Trofik Danau Rawapening dan Solusi Pengelolaannya**. Jurnal Sains dan Matematika Vol 18 No 4. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Diponegoro.
- Susilo, Bowo, dkk. 2008. **Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Kesesuaian Lahan Pertanian di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta**. Majalah Geografi Indonesia Vol 2 No 22.
- Sutedjo, M. 2010. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Swastikayana, I Wayan Eka. 2011. **Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Gianyar (Studi Kasus Pada Dinas Pariwisata Kabupaten Gianyar)**. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Tumengkol, Selvie M. 2013. **Potensi dan Permasalahan Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan**. Karya Ilmiah. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- VoPham, Trang dkk. 2015. **Lingking Pesticides and Human Health: A Geographic Information System (GIS) and Landsat Remote Sensing Method to Estimate Agriculture Pesticide Exposure**. Jurnal Applied Geography 62 (2015) 171-181.
- Welch, E.B. dan T. Lindell. 1992 *dalam* Soeprbowati, T.R. dan S.R.W.A. Suedy. 2010. **Status Trofik Danau Rawapening dan Solusi Pengelolaannya**. Jurnal Sains dan Matematika Vol 18 No 4. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Diponegoro.
- Welch, E.B. dan T. Lindell. 1992. **Ecological Effect of Wastewater: Applied Limnology and Pollutant Effect**. 2nd Ed. London: E & FN Spon.
- Winata, I.N.A., dkk. 2000 *dalam* Nugroho, A.S., S.D. Tanjung dan B. Hendarto. 2014. **Distribusi serta Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Danau Rawa Pening**. Jurnal Bioma Vol 3 No 1.

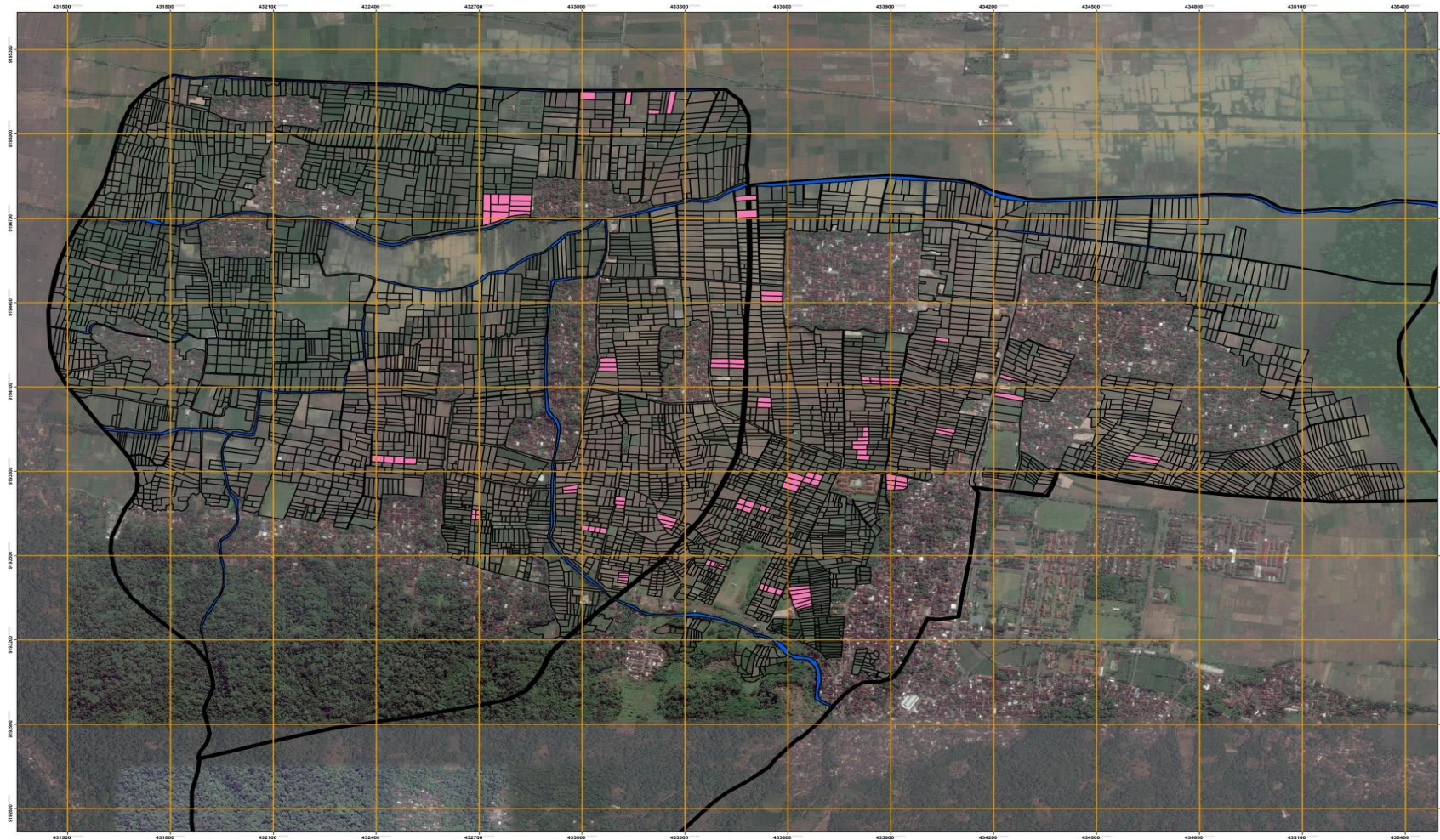
Yazwar. 2008. **Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Parapat Danau Toba**. Tesis. Medan: USU.

## **LAMPIRAN**

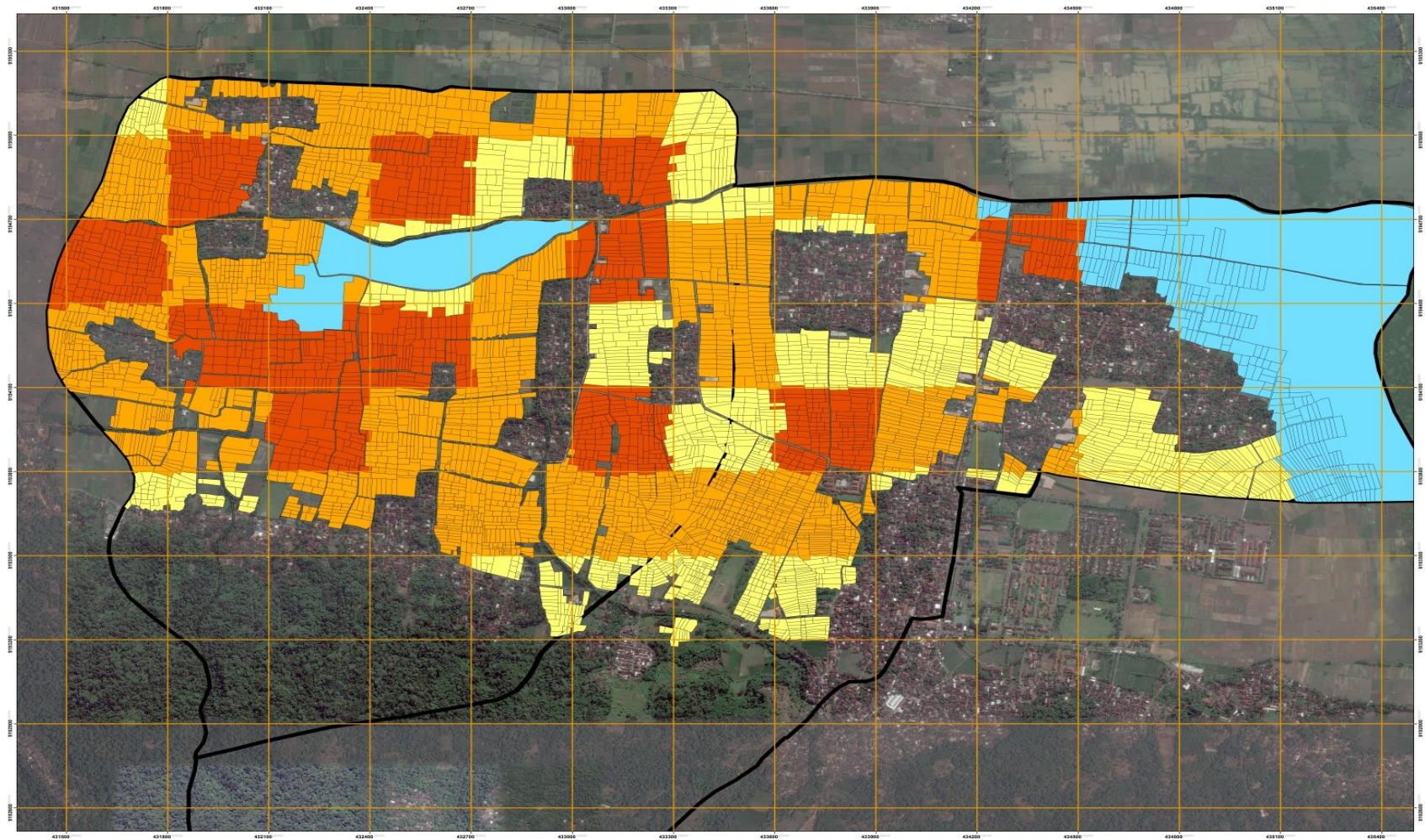
**Lampiran 1. Peta Rencana Titik Sampling Petak Sawah (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000)**



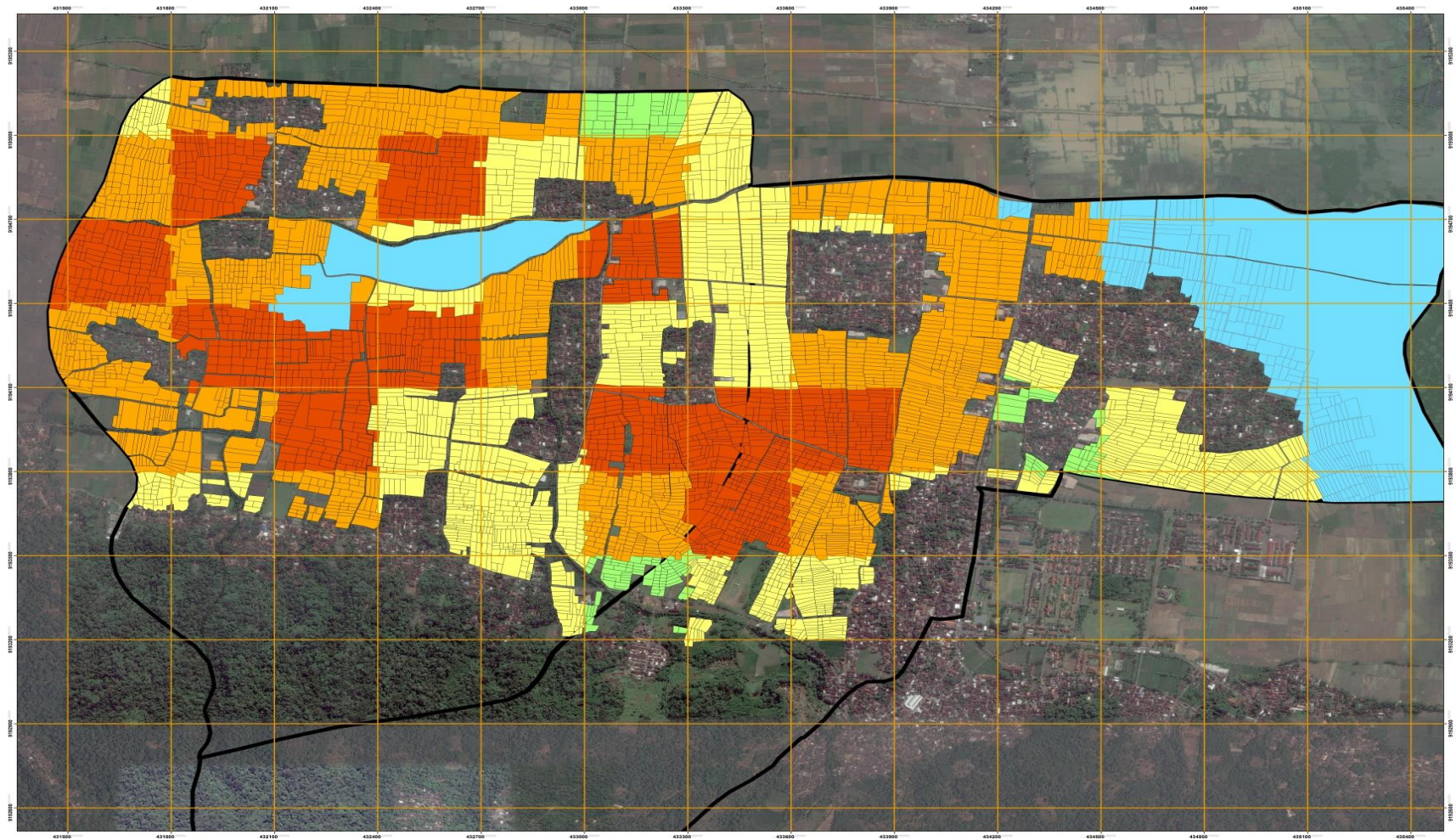
**Lampiran 2. Peta Titik Sampling Petak Sawah (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000)**



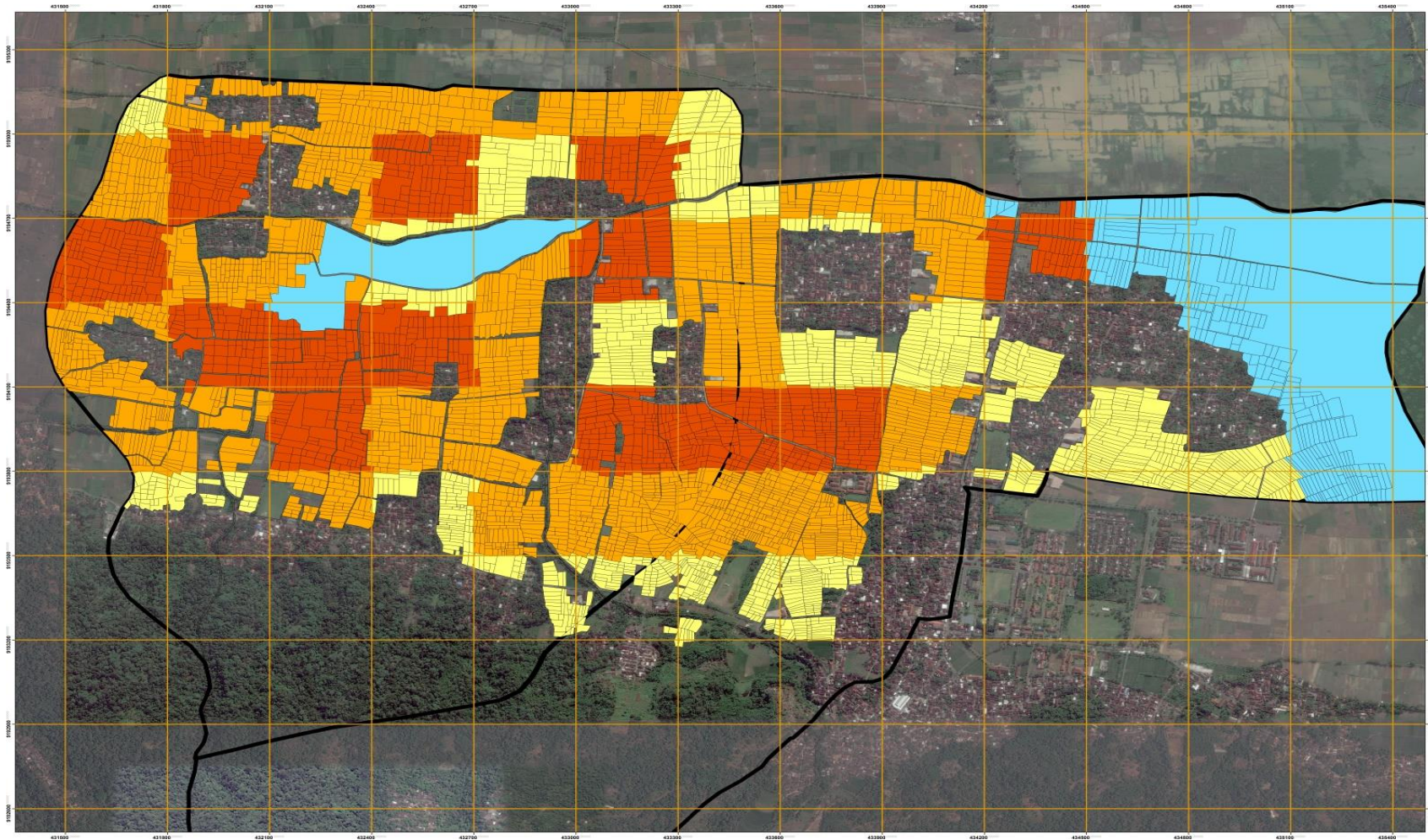
**Lampiran 3. Peta *Loading Rate* Nitrogen (N) (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000)**



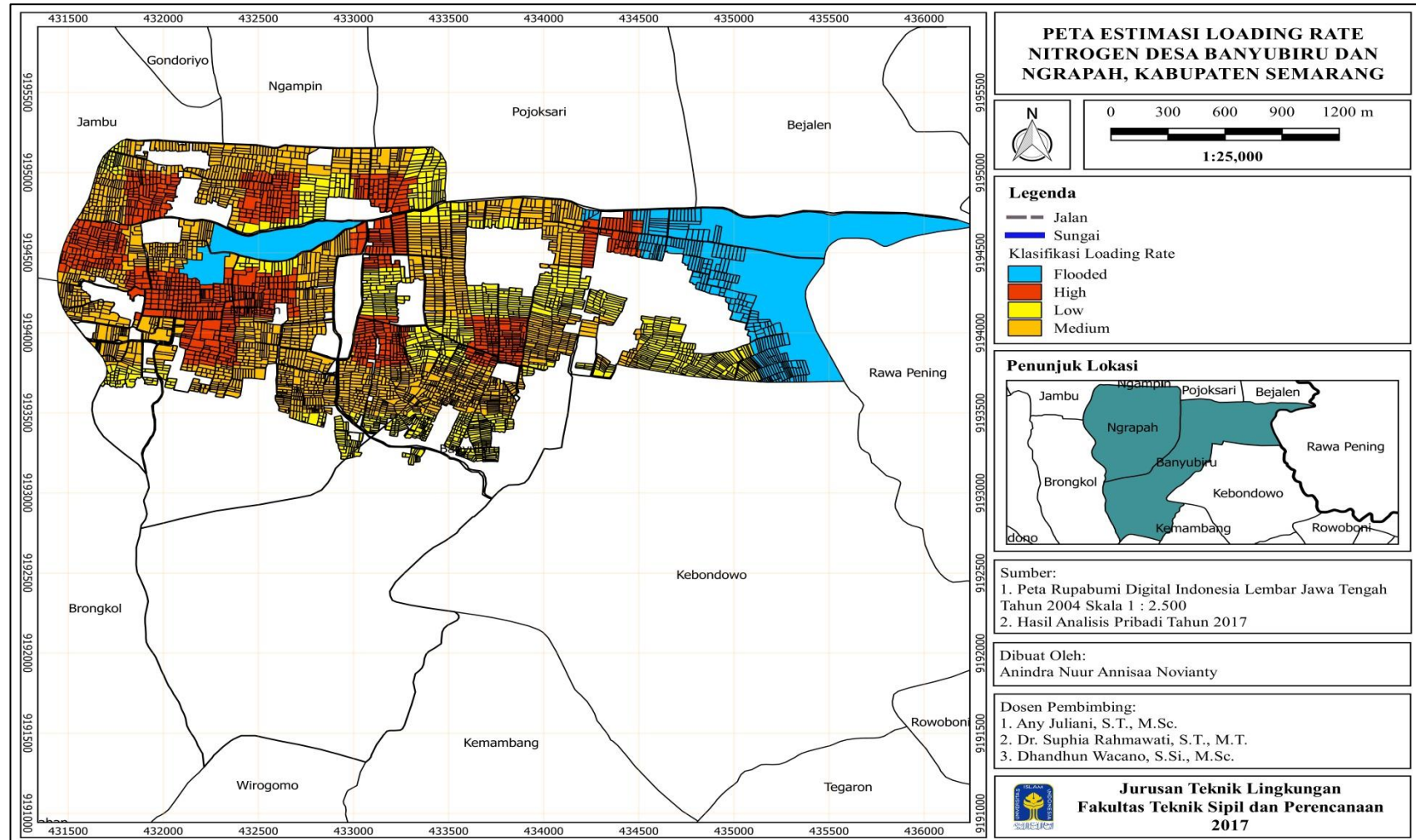
**Lampiran 4. Peta *Loading Rate* Fosfor (P) (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000)**



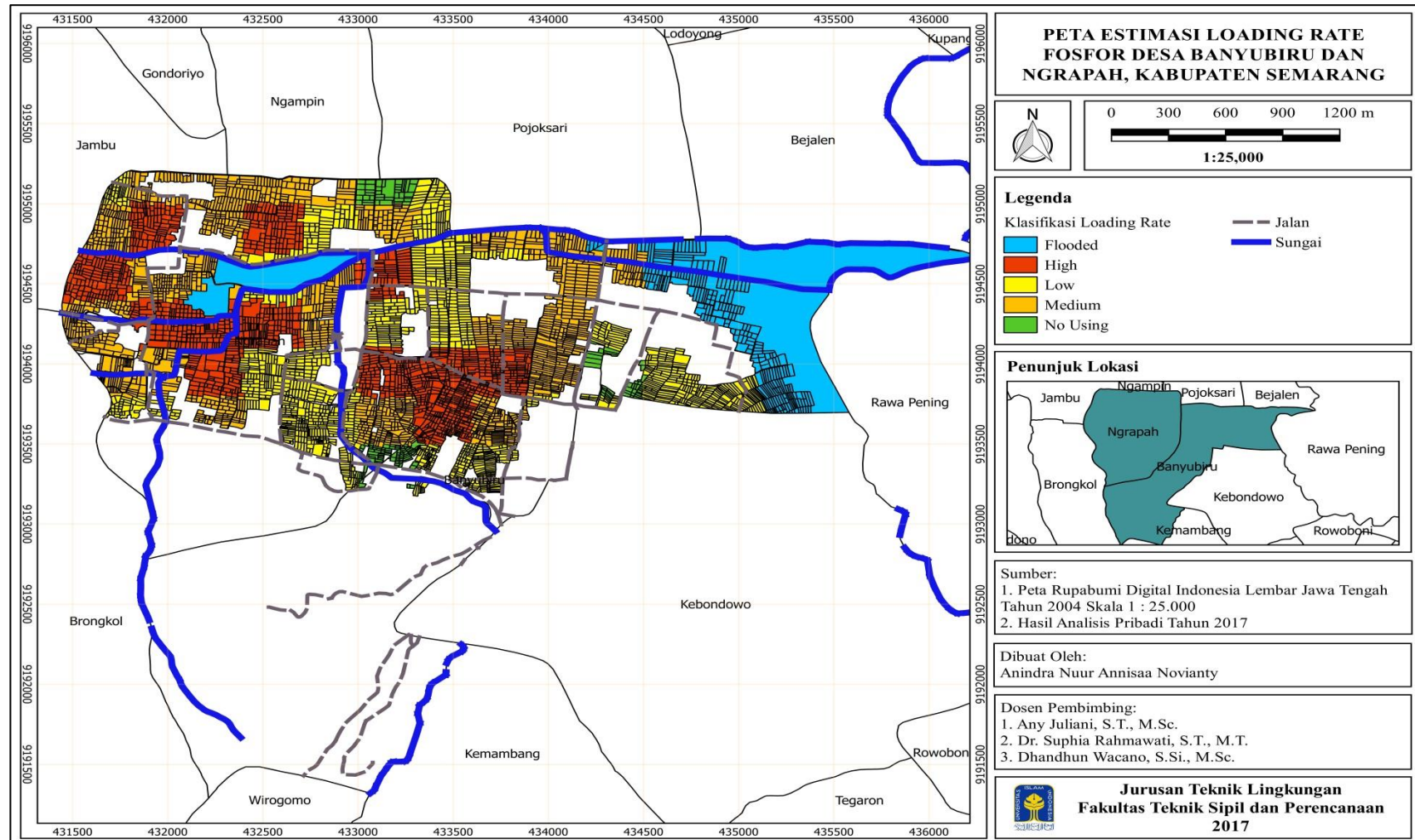
**Lampiran 5. Peta *Loading Rate* Nitrogen (N) + Fosfor (P) (Grid 300 m x 300 m, Skala 1 : 5.000)**



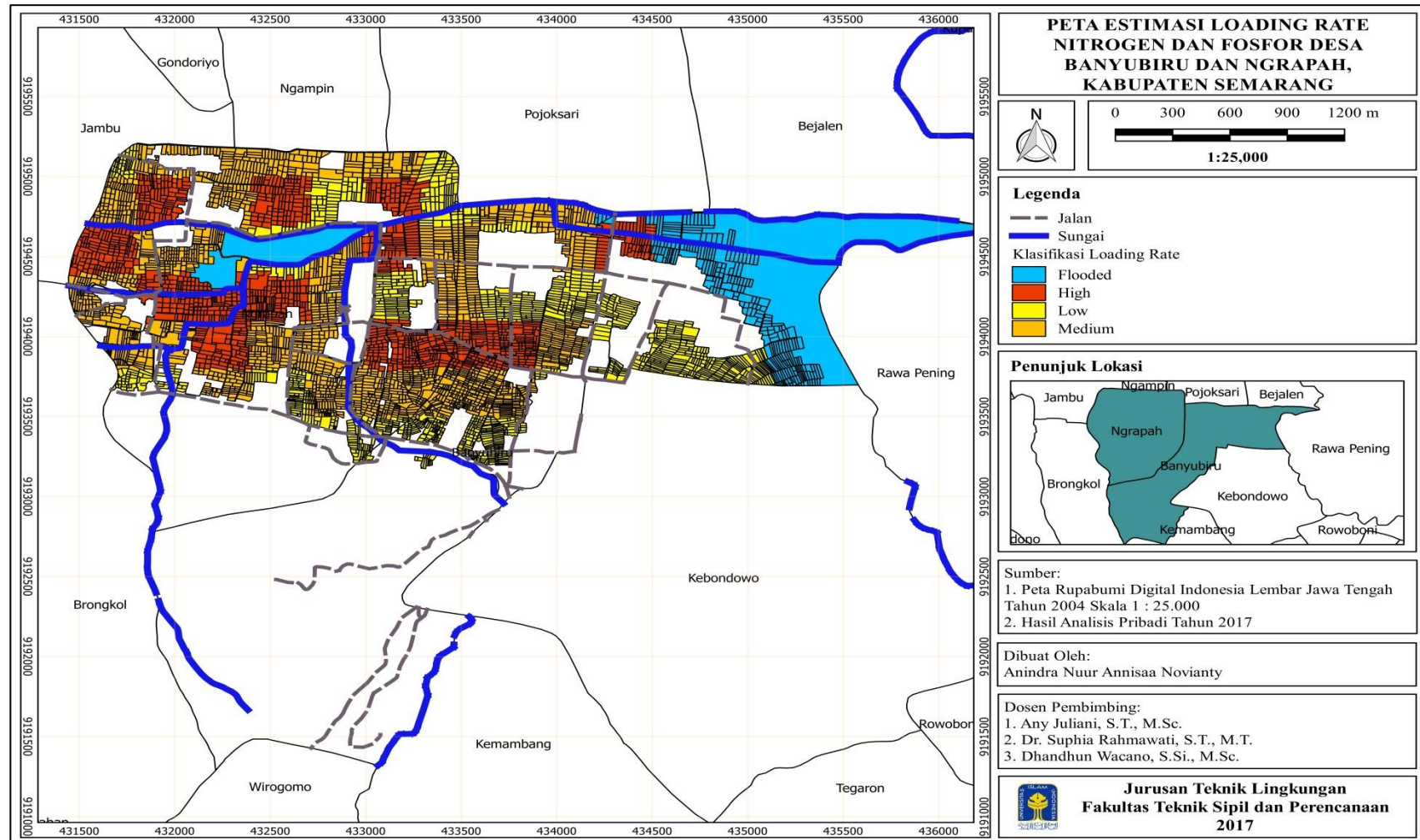
## Lampiran 6. Peta Hasil Loading Rate Nitrogen (N)



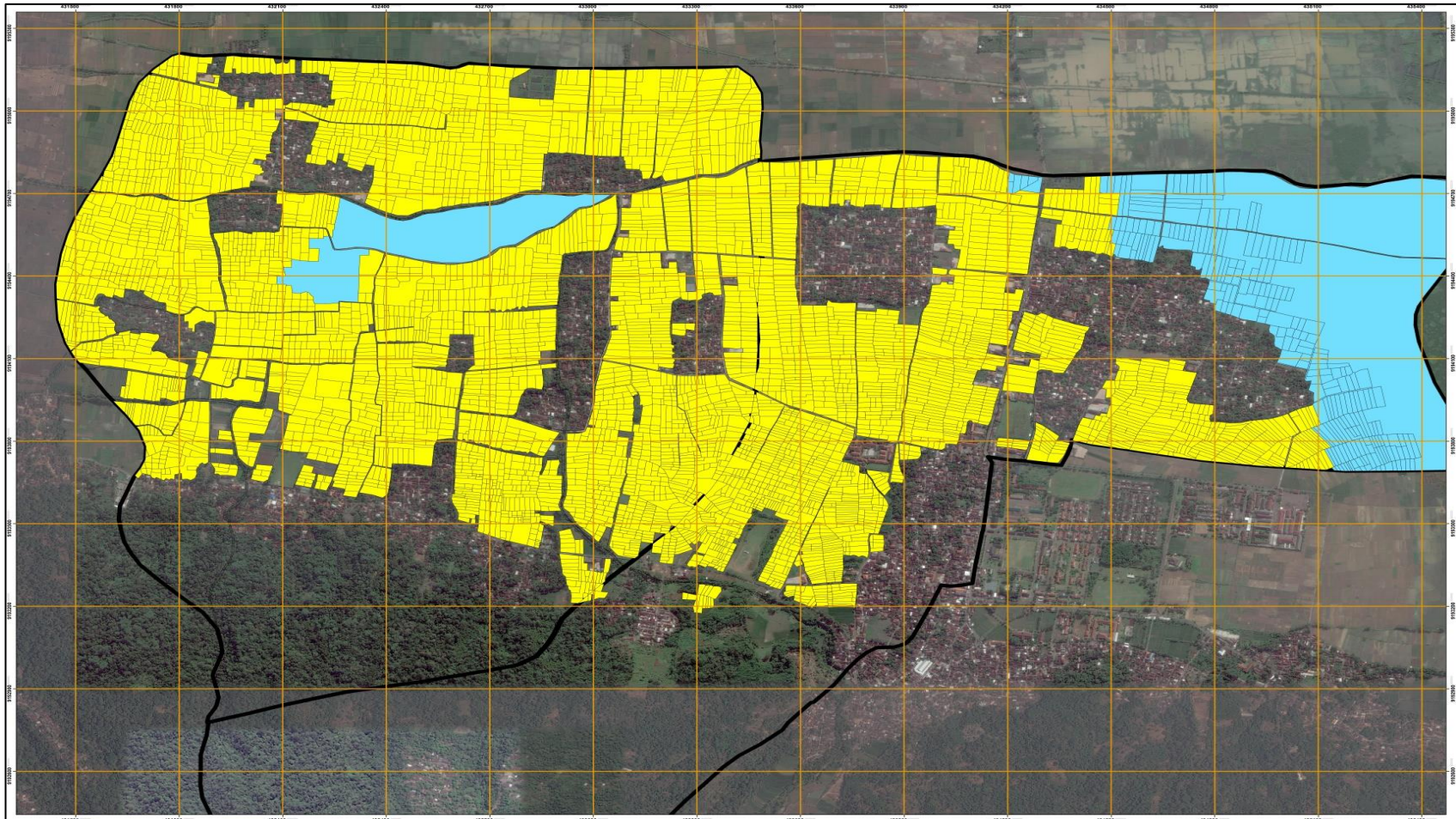
## Lampiran 7. Peta Hasil Loading Rate Fosfor (P)



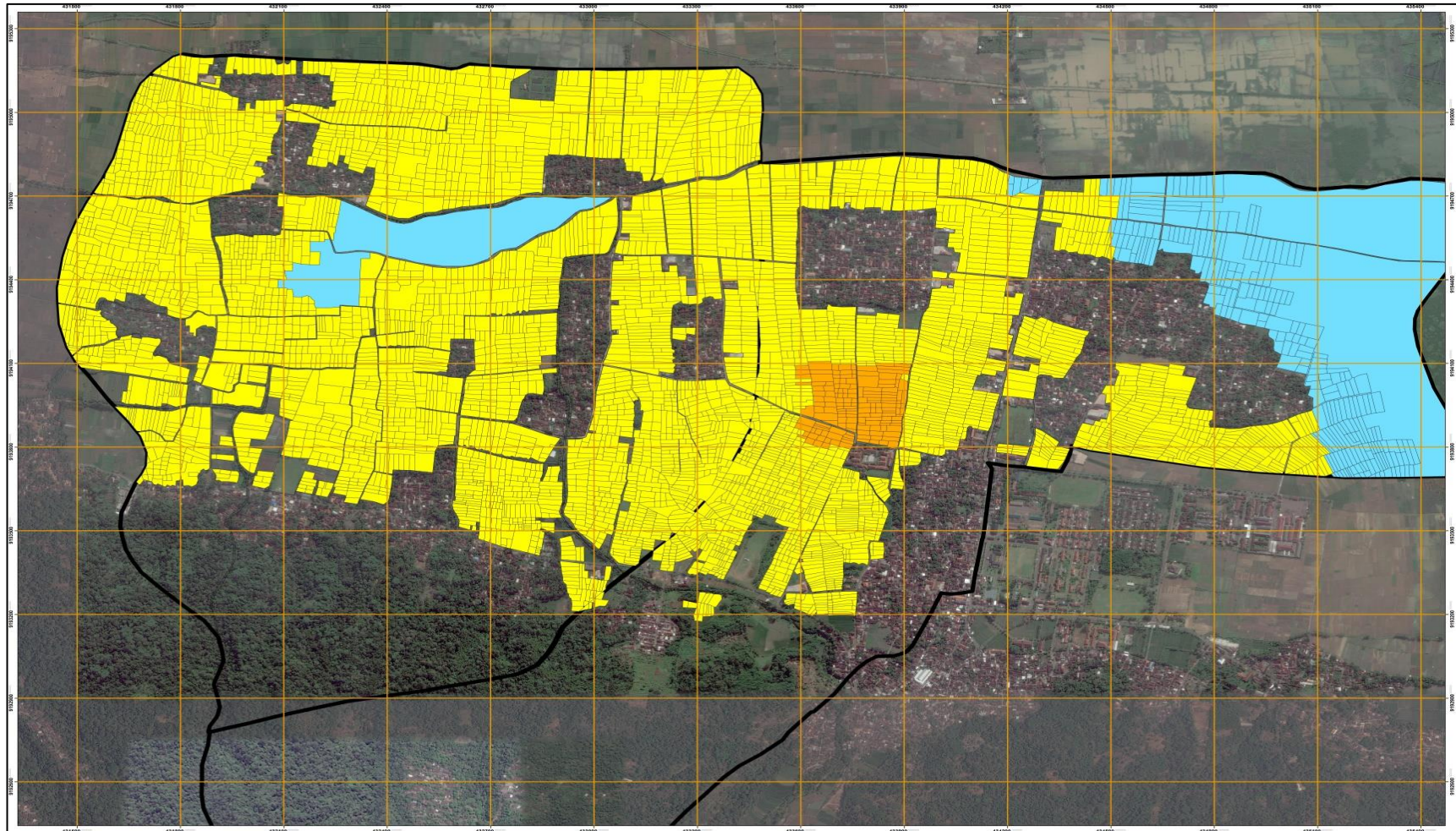
## Lampiran 8. Peta Hasil Loading Rate Nitrogen (N) + Fosfor (P)



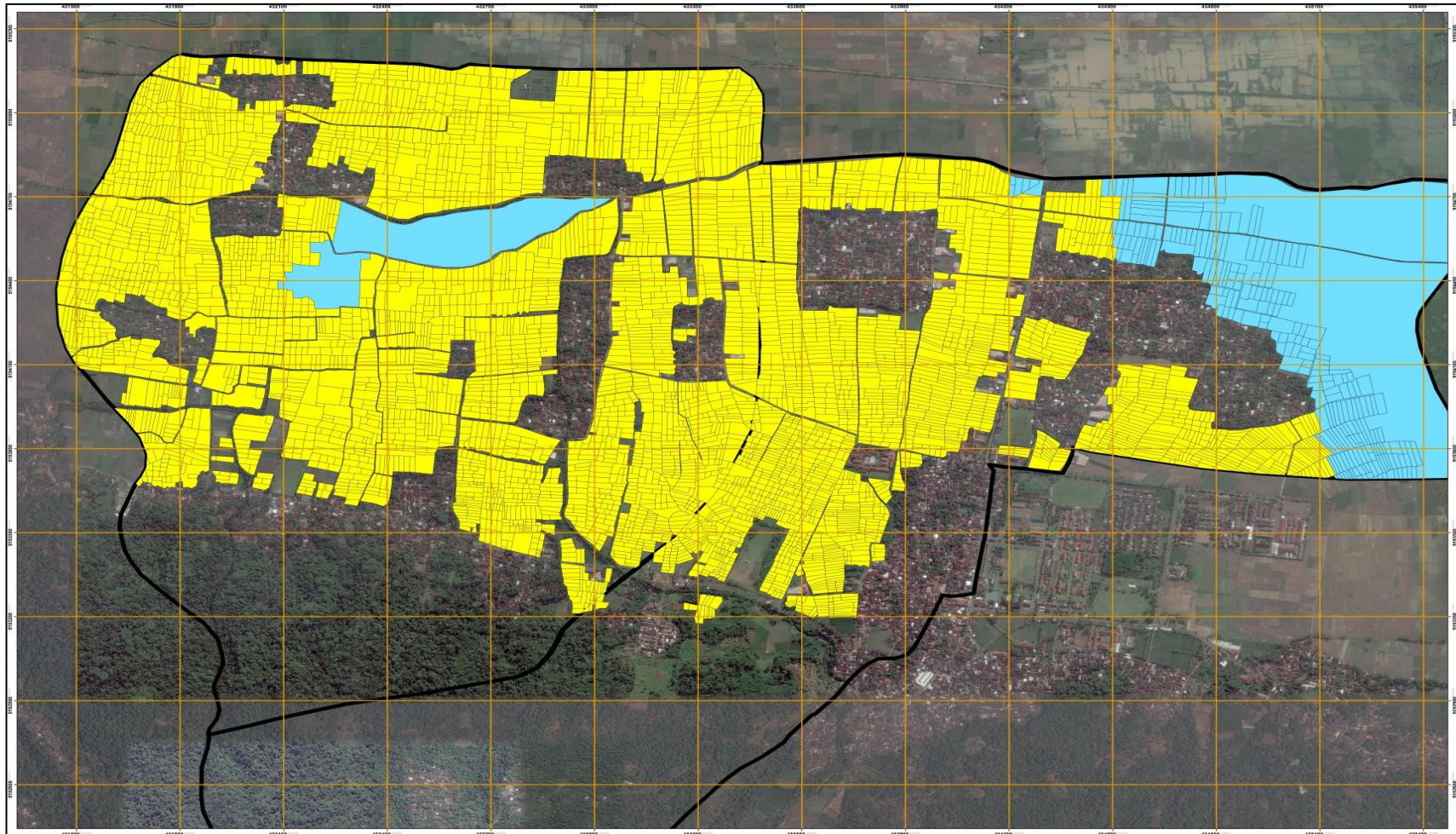
**Lampiran 9. Peta *Loading Rate* N Desa Banyubiru & Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah**



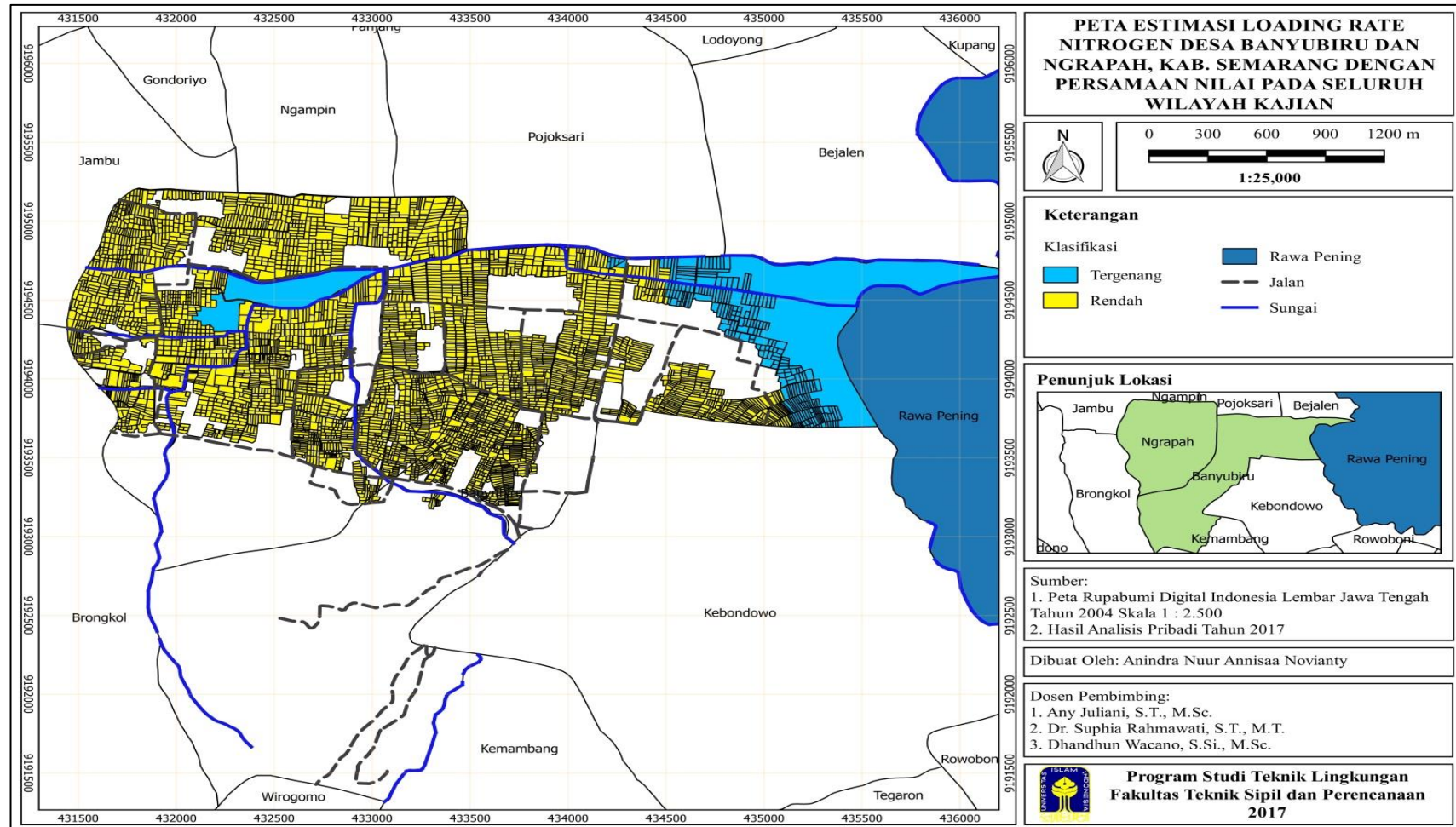
Lampiran 10. Peta *Loading Rate* P Desa Banyubiru & Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah



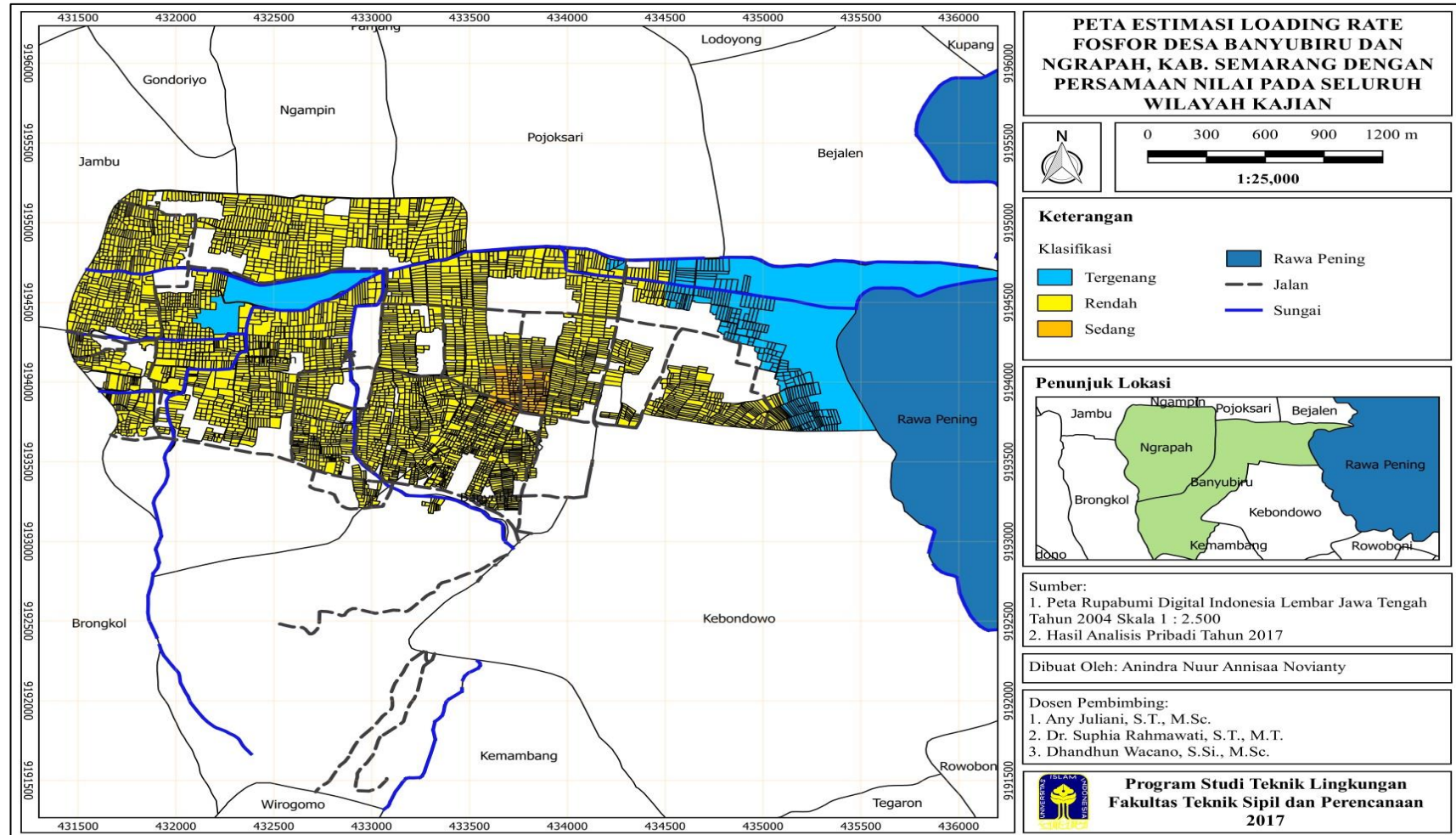
**Lampiran 11. Peta *Loading Rate* N+P Desa Banyubiru & Ngrapah berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah**



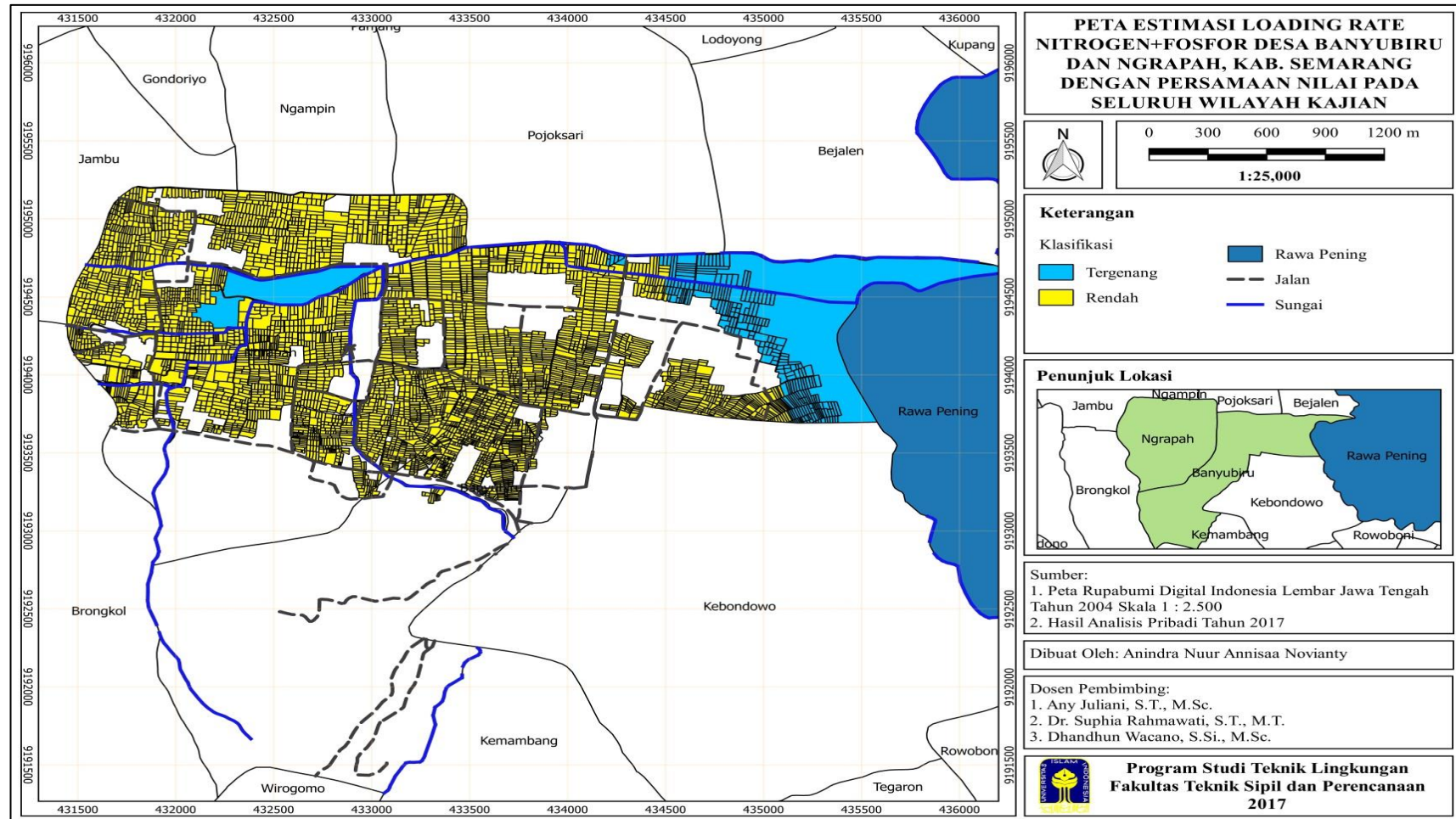
## Lampiran 12. Peta Hasil *Loading Rate* Nitrogen (N) berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah



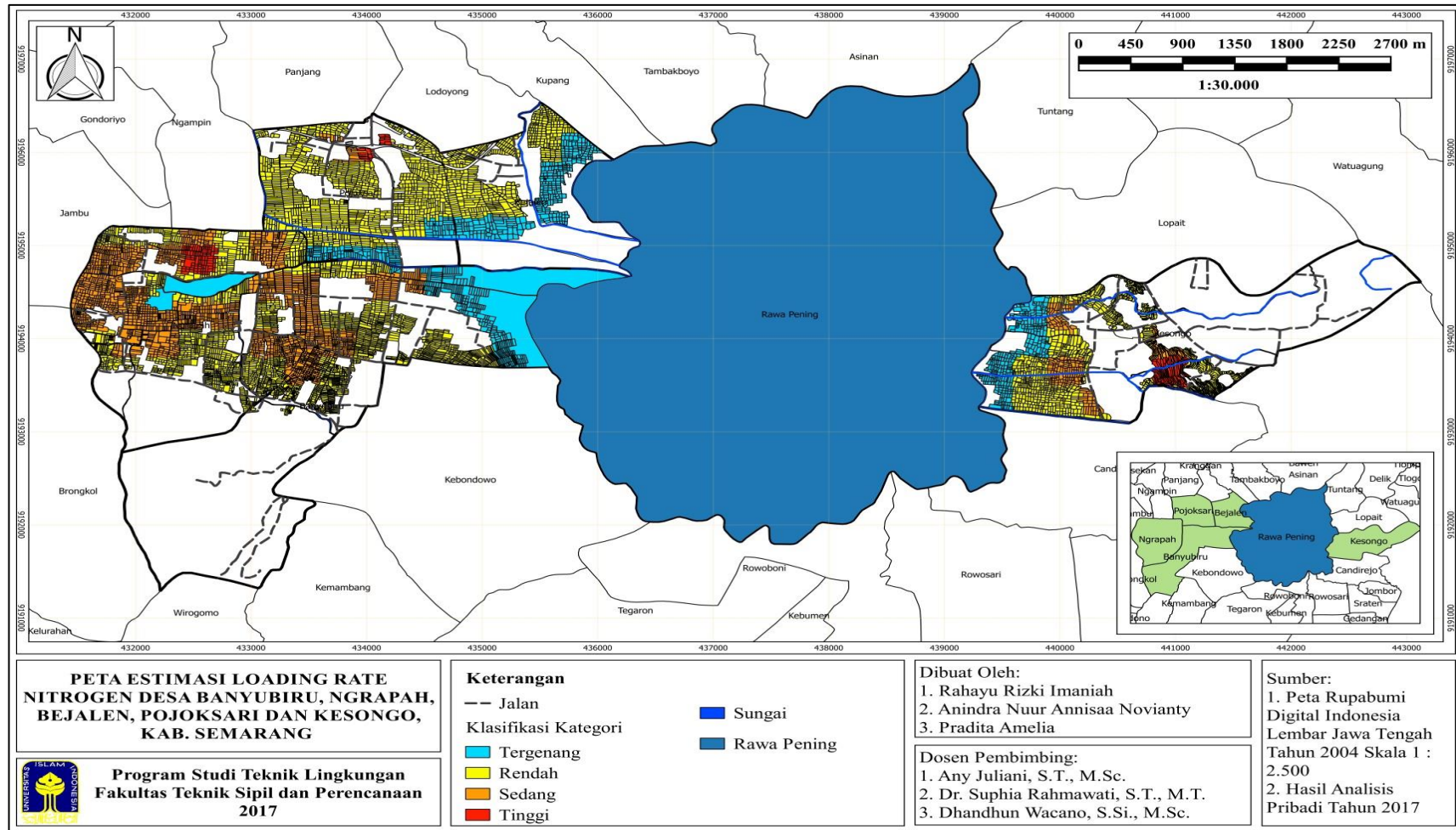
Lampiran 13. Peta Hasil *Loading Rate* Fosfor (P) berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah



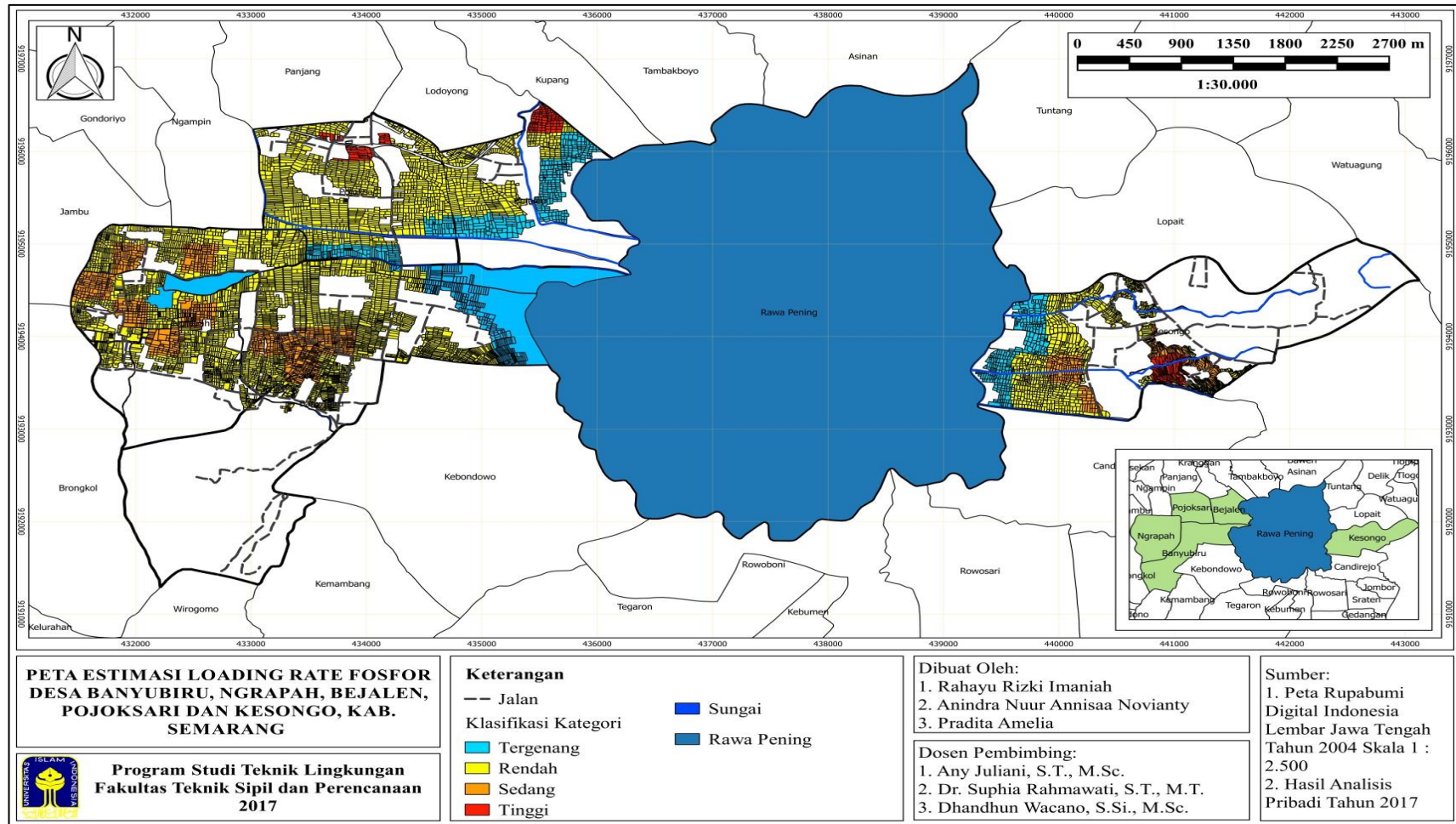
Lampiran 14. Peta Hasil *Loading Rate* Nitrogen (N) + Fosfor (P) berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah



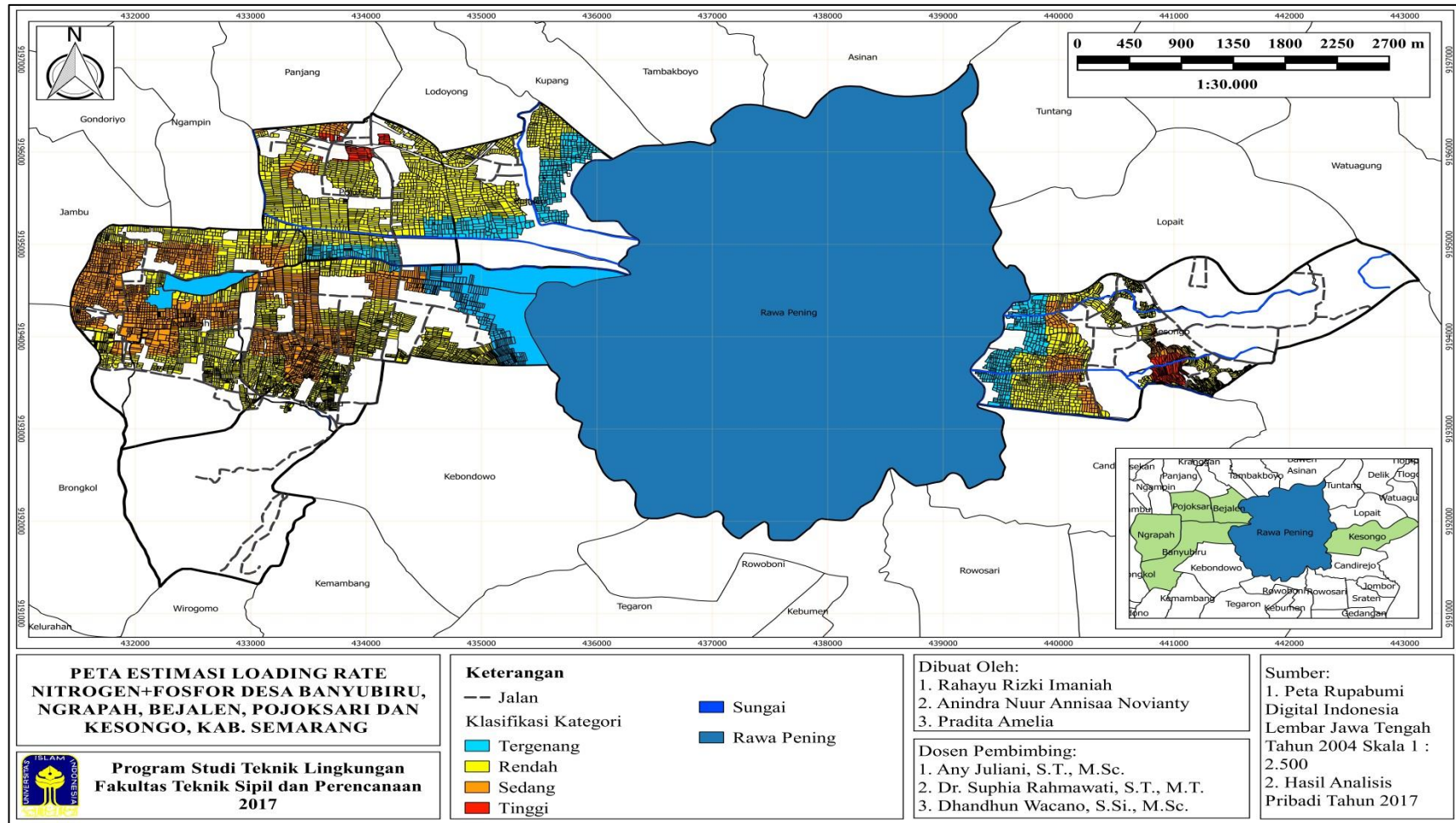
**Lampiran 15. Peta Hasil *Loading Rate* N Keseluruhan Wilayah (berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah)**



**Lampiran 16. Peta Hasil *Loading Rate P* Keseluruhan Wilayah (berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah)**



**Lampiran 17. Peta Hasil *Loading Rate* N+P Keseluruhan Wilayah (berdasarkan Nilai dari 5 Wilayah)**



**Lampiran 18. Tabel Aplikasi Pemupukan oleh Petani (n=26)**

| No | Kode Grid | Lahan     |                        | Grid                   | Tanaman         | Pupuk     |          |                   |              |          |
|----|-----------|-----------|------------------------|------------------------|-----------------|-----------|----------|-------------------|--------------|----------|
|    |           | Desa      | Luas (m <sup>2</sup> ) | Luas (m <sup>2</sup> ) | Musim (Kali/Th) | Urea (Kg) | TSP (Kg) | Ponska / NPK (Kg) | Organik (Kg) | KCL (Kg) |
| 1  | C8        | Banyubiru | 2775.16                | 69546.53               | 2               | 75        | 20       |                   |              |          |
| 2  | D8        | Banyubiru | 2401.92                | 82502.53               | 2               | 100       | 20       |                   | 60           |          |
| 3  | E9        | Banyubiru | 2598.81                | 58824.95               | 2               | 50        | 60       | 50                |              |          |
| 4  | E10       | Banyubiru | 531.21                 | 74761.57               | 2               | 10        | 10       |                   |              |          |
| 5  | F8        | Banyubiru | 1538.66                | 85672.09               | 2               | 100       | 50       |                   |              |          |
| 6  | F9        | Banyubiru | 3787.43                | 83457.45               | 2               | 200       | 100      | 100               |              |          |
| 7  | F10       | Banyubiru | 1323.26                | 68633.36               | 2               | 45        | 22.5     |                   |              |          |
| 8  | F11       | Banyubiru | 2166.45                | 25725.53               | 2               | 75        |          |                   |              |          |
| 9  | F12       | Banyubiru | 2390.39                | 75625.18               | 2               | 50        | 10       |                   |              | 15       |
| 10 | G8        | Banyubiru | 2553.01                | 84637.44               | 2               | 130       | 75       |                   |              |          |
| 11 | G9        | Banyubiru | 4993.52                | 64018.03               | 2               | 250       | 150      |                   |              |          |
| 12 | G10       | Banyubiru | 3136.96                | 8027.04                | 2               | 100       | 100      |                   |              |          |
| 13 | H8        | Banyubiru | 1454.29                | 38468.53               | 2               | 20        |          | 15                |              |          |
| 14 | H9        | Banyubiru | 4608.68                | 47130.37               | 2               | 100       | 50       |                   |              |          |
| 15 | B7        | Ngrapah   | 4000.36                | 46768.99               | 2               | 300       |          |                   |              |          |
| 16 | C6        | Ngrapah   | 12274.89               | 69385.45               | 2               | 200       | 50       |                   |              |          |
| 17 | E7        | Ngrapah   | 2503.88                | 59978.25               | 2               | 45        | 15       |                   |              |          |
| 18 | E8        | Ngrapah   | 3416.63                | 67736.24               | 2               | 150       |          | 50                | 100          |          |
| 19 | F5        | Ngrapah   | 3166.17                | 83594.87               | 2               | 50        | 25       | 25                | 80           |          |

| No           | Kode Grid | Lahan   |                        | Grid                   | Tanaman         | Pupuk       |              |                   |              |           |
|--------------|-----------|---------|------------------------|------------------------|-----------------|-------------|--------------|-------------------|--------------|-----------|
|              |           | Desa    | Luas (m <sup>2</sup> ) | Luas (m <sup>2</sup> ) | Musim (Kali/Th) | Urea (Kg)   | TSP (Kg)     | Ponska / NPK (Kg) | Organik (Kg) | KCL (Kg)  |
| 20           | G5        | Ngrapah | 810.90                 | 38926.42               | 2               | 50          | 10           |                   |              |           |
| 21           | G6        | Ngrapah | 1114.56                | 74683.04               | 2               | 40          | 10           |                   |              |           |
| 22           | G7        | Ngrapah | 4637.57                | 85503.81               | 2               | 130         | 110          |                   |              |           |
| 23           | H7        | Ngrapah | 1115.67                | 39074.14               | 2               | 40          |              |                   |              |           |
| <b>Total</b> |           |         | <b>69300.36</b>        | <b>1432682</b>         |                 | <b>2310</b> | <b>887.5</b> | <b>240</b>        | <b>240</b>   | <b>15</b> |

Keterangan: Titik dalam tabel merupakan tanda baca koma

**Lampiran 19. Tabel Dosis Total (D<sub>T</sub>) Penggunaan Pupuk oleh Petani (n=26)**

| No | Kode Grid | Lahan                  | Grid                   | Tanaman         | Pupuk     |          |                    |               |          | Dosis                     |                          |                                    |                               |                          | Dosis Total                  |                             |                                       |                                  |                             |
|----|-----------|------------------------|------------------------|-----------------|-----------|----------|--------------------|---------------|----------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|    |           | Luas (m <sup>2</sup> ) | Luas (m <sup>2</sup> ) | Musim (Kali/Th) | Urea (Kg) | TSP (Kg) | Pons-ka / NPK (Kg) | Orga-nik (Kg) | KCL (Kg) | Urea (Kg/m <sup>2</sup> ) | TSP (Kg/m <sup>2</sup> ) | Pons-ka / NPK (Kg/m <sup>2</sup> ) | Orga-nik (Kg/m <sup>2</sup> ) | KCL (Kg/m <sup>2</sup> ) | Urea (Kg/m <sup>2</sup> .th) | TSP (Kg/m <sup>2</sup> .th) | Pons-ka / NPK (Kg/m <sup>2</sup> .th) | Orga-nik (Kg/m <sup>2</sup> .th) | KCL (Kg/m <sup>2</sup> .th) |
| 1  | 2         | 4                      | 4,5                    | 6               | 7         | 8        | 9                  | 10            | 11       | 12 = 7/4                  | 13 = 8/4                 | 14 = 9/4                           | 15 = 10/4                     | 16 = 11/4                | 17 = 12*6                    | 18 = 13*6                   | 19 = 14*6                             | 20 = 15*6                        | 21 = 16*6                   |
| 1  | C8        | 2775.16                | 69546.53               | 2               | 75        | 20       |                    |               |          | 0.027                     | 0.007                    |                                    |                               |                          | 0.054                        | 0.014                       |                                       |                                  |                             |
| 2  | D8        | 2401.92                | 82502.53               | 2               | 100       | 20       |                    | 60            |          | 0.042                     | 0.008                    |                                    | 0.025                         |                          | 0.083                        | 0.017                       |                                       | 0.050                            |                             |
| 3  | E9        | 2598.81                | 58824.95               | 2               | 50        | 60       | 50                 |               |          | 0.019                     | 0.023                    | 0.019                              |                               |                          | 0.038                        | 0.046                       | 0.038                                 |                                  |                             |
| 4  | E10       | 531.21                 | 74761.57               | 2               | 10        | 10       |                    |               |          | 0.019                     | 0.019                    |                                    |                               |                          | 0.038                        | 0.038                       |                                       |                                  |                             |
| 5  | F8        | 1538.66                | 85672.09               | 2               | 100       | 50       |                    |               |          | 0.065                     | 0.032                    |                                    |                               |                          | 0.130                        | 0.065                       |                                       |                                  |                             |
| 6  | F9        | 3787.43                | 83457.45               | 2               | 200       | 100      | 100                |               |          | 0.053                     | 0.026                    | 0.026                              |                               |                          | 0.106                        | 0.053                       | 0.053                                 |                                  |                             |
| 7  | F10       | 1323.26                | 68633.36               | 2               | 45        | 22.5     |                    |               |          | 0.034                     | 0.017                    |                                    |                               |                          | 0.068                        | 0.034                       |                                       |                                  |                             |
| 8  | F11       | 2166.45                | 25725.53               | 2               | 75        |          |                    |               |          | 0.035                     |                          |                                    |                               |                          | 0.069                        |                             |                                       |                                  |                             |
| 9  | F12       | 2390.39                | 75625.18               | 2               | 50        | 10       |                    |               | 15       | 0.021                     | 0.004                    |                                    |                               | 0.006                    | 0.042                        | 0.008                       |                                       |                                  | 0.013                       |
| 10 | G8        | 2553.01                | 84637.44               | 2               | 130       | 75       |                    |               |          | 0.051                     | 0.029                    |                                    |                               |                          | 0.102                        | 0.059                       |                                       |                                  |                             |
| 11 | G9        | 4993.52                | 64018.03               | 2               | 250       | 150      |                    |               |          | 0.050                     | 0.030                    |                                    |                               |                          | 0.100                        | 0.060                       |                                       |                                  |                             |
| 12 | G10       | 3136.96                | 8027.04                | 2               | 100       | 100      |                    |               |          | 0.032                     | 0.032                    |                                    |                               |                          | 0.064                        | 0.064                       |                                       |                                  |                             |
| 13 | H8        | 1454.29                | 38468.53               | 2               | 20        |          | 15                 |               |          | 0.014                     |                          | 0.010                              |                               |                          | 0.028                        |                             | 0.021                                 |                                  |                             |
| 14 | H9        | 4608.68                | 47130.37               | 2               | 100       | 50       |                    |               |          | 0.022                     | 0.011                    |                                    |                               |                          | 0.043                        | 0.022                       |                                       |                                  |                             |
| 15 | B7        | 4000.36                | 46768.99               | 2               | 300       |          |                    |               |          | 0.075                     |                          |                                    |                               |                          | 0.150                        |                             |                                       |                                  |                             |
| 16 | C6        | 12274.89               | 69385.45               | 2               | 200       | 50       |                    |               |          | 0.016                     | 0.004                    |                                    |                               |                          | 0.033                        | 0.008                       |                                       |                                  |                             |

| No    | Kode Grid | Lahan                  | Grid                   | Tanaman         | Pupuk     |          |                    |               |          | Dosis                     |                          |                                    |                               |                          | Dosis Total                  |                             |                                       |                                  |                             |
|-------|-----------|------------------------|------------------------|-----------------|-----------|----------|--------------------|---------------|----------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|       |           | Luas (m <sup>2</sup> ) | Luas (m <sup>2</sup> ) | Musim (Kali/Th) | Urea (Kg) | TSP (Kg) | Pons-ka / NPK (Kg) | Orga-nik (Kg) | KCL (Kg) | Urea (Kg/m <sup>2</sup> ) | TSP (Kg/m <sup>2</sup> ) | Pons-ka / NPK (Kg/m <sup>2</sup> ) | Orga-nik (Kg/m <sup>2</sup> ) | KCL (Kg/m <sup>2</sup> ) | Urea (Kg/m <sup>2</sup> .th) | TSP (Kg/m <sup>2</sup> .th) | Pons-ka / NPK (Kg/m <sup>2</sup> .th) | Orga-nik (Kg/m <sup>2</sup> .th) | KCL (Kg/m <sup>2</sup> .th) |
| 1     | 2         | 4                      | 4,5                    | 6               | 7         | 8        | 9                  | 10            | 11       | 12 = 7/4                  | 13 = 8/4                 | 14 = 9/4                           | 15 = 10/4                     | 16 = 11/4                | 17 = 12*6                    | 18 = 13*6                   | 19 = 14*6                             | 20 = 15*6                        | 21 = 16*6                   |
| 17    | E7        | 2503.88                | 59978.25               | 2               | 45        | 15       |                    |               |          | 0.018                     | 0.006                    |                                    |                               |                          | 0.036                        | 0.012                       |                                       |                                  |                             |
| 18    | E8        | 3416.63                | 67736.24               | 2               | 150       |          | 50                 | 100           |          | 0.044                     |                          | 0.015                              | 0.029                         |                          | 0.088                        |                             | 0.029                                 | 0.059                            |                             |
| 19    | F5        | 3166.17                | 83594.87               | 2               | 50        | 25       | 25                 | 80            |          | 0.016                     | 0.008                    | 0.008                              | 0.025                         |                          | 0.032                        | 0.016                       | 0.016                                 | 0.051                            |                             |
| 20    | G5        | 810.90                 | 38926.42               | 2               | 50        | 10       |                    |               |          | 0.062                     | 0.012                    |                                    |                               |                          | 0.123                        | 0.025                       |                                       |                                  |                             |
| 21    | G6        | 1114.56                | 74683.04               | 2               | 40        | 10       |                    |               |          | 0.036                     | 0.009                    |                                    |                               |                          | 0.072                        | 0.018                       |                                       |                                  |                             |
| 22    | G7        | 4637.57                | 85503.81               | 2               | 130       | 110      |                    |               |          | 0.028                     | 0.024                    |                                    |                               |                          | 0.056                        | 0.047                       |                                       |                                  |                             |
| 23    | H7        | 1115.67                | 39074.14               | 2               | 40        |          |                    |               |          | 0.036                     |                          |                                    |                               |                          | 0.072                        |                             |                                       |                                  |                             |
| Total |           | 69300.36               | 1432682                |                 | 2310      | 887.5    | 240                | 240           | 15       | 0.813                     | 0.303                    | 0.078                              | 0.080                         | 0.006                    | 1.626                        | 0.605                       | 0.157                                 | 0.159                            | 0.013                       |

Keterangan: Titik dalam tabel merupakan tanda baca koma

**Lampiran 20. Tabel *Loading Rate* Masing-masing Jenis Pupuk pada Seluruh Grid**

| No | Kode | Loading Rate    |                |                            |                    |                |
|----|------|-----------------|----------------|----------------------------|--------------------|----------------|
|    |      | Urea<br>(Kg/th) | TSP<br>(Kg/th) | Ponska /<br>NPK<br>(Kg/th) | Organik<br>(Kg/th) | KCL<br>(Kg/th) |
| 1  | C8   | 3759.06         | 1002.41        |                            |                    |                |
| 2  | C9   | 4864.05         | 2107.68        |                            |                    |                |
| 3  | C10  | 5607.23         | 2429.72        |                            |                    |                |
| 4  | D8   | 6869.72         | 1373.94        |                            | 4121.83            |                |
| 5  | D9   | 2362.72         | 1023.81        |                            |                    |                |
| 6  | D10  | 8247.41         | 3573.75        |                            |                    |                |
| 7  | D11  | 9242.10         | 4004.77        |                            |                    |                |
| 8  | E9   | 2263.53         | 2716.24        | 2263.53                    |                    |                |
| 9  | E10  | 2814.79         | 2814.79        |                            |                    |                |
| 10 | E11  | 3772.10         | 1634.52        |                            |                    |                |
| 11 | F8   | 11135.97        | 5567.99        |                            |                    |                |
| 12 | F9   | 8814.15         | 4407.08        | 4407.08                    |                    |                |
| 13 | F10  | 4668.01         | 2334.01        |                            |                    |                |
| 14 | F11  | 1781.17         |                |                            |                    |                |
| 15 | F12  | 3163.72         | 632.74         |                            |                    | 949.12         |
| 16 | F13  | 3971.32         | 1720.85        |                            |                    |                |
| 17 | G8   | 8619.52         | 4972.80        |                            |                    |                |
| 18 | G9   | 6410.11         | 3846.06        |                            |                    |                |
| 19 | G10  | 511.77          | 511.77         |                            |                    |                |
| 20 | G11  | 1555.21         | 673.90         |                            |                    |                |
| 21 | H8   | 1058.07         |                | 793.55                     |                    |                |
| 22 | H9   | 2045.29         | 1022.64        |                            |                    |                |
| 23 | B2   | 3008.95         | 1303.83        |                            |                    |                |
| 24 | B3   | 5222.53         | 2263.02        |                            |                    |                |
| 25 | B4   | 4977.24         | 2156.73        |                            |                    |                |
| 26 | B5   | 7016.60         | 3040.42        |                            |                    |                |
| 27 | B6   | 5463.66         | 2367.50        |                            |                    |                |
| 28 | B7   | 7014.71         |                |                            |                    |                |
| 29 | B8   | 3951.05         | 1712.06        |                            |                    |                |
| 30 | C2   | 8665.23         | 3754.80        |                            |                    |                |
| 31 | C3   | 11115.38        | 4816.50        |                            |                    |                |
| 32 | C4   | 7712.90         | 3342.14        |                            |                    |                |
| 33 | C5   | 13690.35        | 5932.28        |                            |                    |                |

| No           | Kode | Loading Rate     |                  |                            |                    |                |
|--------------|------|------------------|------------------|----------------------------|--------------------|----------------|
|              |      | Urea<br>(Kg/th)  | TSP<br>(Kg/th)   | Ponska /<br>NPK<br>(Kg/th) | Organik<br>(Kg/th) | KCL<br>(Kg/th) |
| 34           | C6   | 2261.05          | 565.26           |                            |                    |                |
| 35           | C7   | 9241.62          | 4004.56          |                            |                    |                |
| 36           | D2   | 12919.36         | 5598.20          |                            |                    |                |
| 37           | D3   | 8801.28          | 3813.76          |                            |                    |                |
| 38           | D4   | 5642.11          | 2444.83          |                            |                    |                |
| 39           | D5   | 3546.36          | 1536.70          |                            |                    |                |
| 40           | D6   | 6070.15          | 2630.31          |                            |                    |                |
| 41           | D7   | 9873.38          | 4278.32          |                            |                    |                |
| 42           | E2   | 8125.84          | 3521.07          |                            |                    |                |
| 43           | E3   | 10948.46         | 4744.17          |                            |                    |                |
| 44           | E4   | 10347.76         | 4483.87          |                            |                    |                |
| 45           | E5   | 11847.19         | 5133.60          |                            |                    |                |
| 46           | E6   | 7848.91          | 3401.08          |                            |                    |                |
| 47           | E7   | 2155.87          | 718.62           |                            |                    |                |
| 48           | E8   | 5947.64          |                  | 1982.55                    | 3965.09            |                |
| 49           | F2   | 6550.88          | 2838.62          |                            |                    |                |
| 50           | F3   | 8225.18          | 3564.12          |                            |                    |                |
| 51           | F4   | 12175.67         | 5275.94          |                            |                    |                |
| 52           | F5   | 2640.26          | 1320.13          | 1320.13                    | 4224.41            |                |
| 53           | F6   | 4737.93          | 2053.03          |                            |                    |                |
| 54           | F7   | 11625.13         | 5037.38          |                            |                    |                |
| 55           | G2   | 2036.44          | 882.43           |                            |                    |                |
| 56           | G3   | 2588.28          | 1121.55          |                            |                    |                |
| 57           | G4   | 5727.32          | 2481.75          |                            |                    |                |
| 58           | G5   | 4800.42          | 960.08           |                            |                    |                |
| 59           | G6   | 5360.55          | 1340.14          |                            |                    |                |
| 60           | G7   | 4793.68          | 4056.19          |                            |                    |                |
| 61           | H6   | 4095.22          | 1774.53          |                            |                    |                |
| 62           | H7   | 2801.84          |                  |                            |                    |                |
| <b>TOTAL</b> |      | <b>375111.38</b> | <b>158641.00</b> | <b>10766.84</b>            | <b>12311.33</b>    | <b>949.12</b>  |
| <b>Rata2</b> |      | <b>6050.18</b>   | <b>2783.18</b>   | <b>2153.37</b>             | <b>4103.78</b>     | <b>949.12</b>  |

Keterangan: Titik dalam tabel merupakan tanda baca koma

**Lampiran 21. Tabel Kandungan Unsur Pupuk pada Seluruh Grid**

| No | Kode Grid | Urea    | TSP                                 |        | Ponska / NPK                        |                        |         |         | Organik         |         |         | KCL                    |
|----|-----------|---------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|------------------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|------------------------|
|    |           | N = 46% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 36% | S = 5% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 15% | K <sub>2</sub> O = 15% | S = 10% | N = 15% | C organik = 15% | C = 15% | N = 25% | K <sub>2</sub> O = 60% |
| 1  | C8        | 1729.17 | 360.87                              | 50.12  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 2  | C9        | 2237.46 | 758.76                              | 105.38 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 3  | C10       | 2579.33 | 874.70                              | 121.49 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 4  | D8        | 3160.07 | 494.62                              | 68.70  |                                     |                        |         |         | 618.27          | 618.27  | 1030.46 |                        |
| 5  | D9        | 1086.85 | 368.57                              | 51.19  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 6  | D10       | 3793.81 | 1286.55                             | 178.69 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 7  | D11       | 4251.37 | 1441.72                             | 200.24 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 8  | E9        | 1041.22 | 977.85                              | 135.81 | 339.53                              | 339.53                 | 226.35  | 339.53  |                 |         |         |                        |
| 9  | E10       | 1294.80 | 1013.32                             | 140.74 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 10 | E11       | 1735.17 | 588.43                              | 81.73  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 11 | F8        | 5122.55 | 2004.47                             | 278.40 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 12 | F9        | 4054.51 | 1586.55                             | 220.35 | 661.06                              | 661.06                 | 440.71  | 661.06  |                 |         |         |                        |
| 13 | F10       | 2147.29 | 840.24                              | 116.70 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 14 | F11       | 819.34  |                                     |        |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 15 | F12       | 1455.31 | 227.79                              | 31.64  |                                     |                        |         |         |                 |         |         | 569.47                 |
| 16 | F13       | 1826.81 | 619.50                              | 86.04  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 17 | G8        | 3964.98 | 1790.21                             | 248.64 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 18 | G9        | 2948.65 | 1384.58                             | 192.30 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 19 | G10       | 235.42  | 184.24                              | 25.59  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |

| No | Kode Grid | Urea    | TSP                                 |        | Ponska / NPK                        |                        |         |         | Organik         |         |         | KCL                    |
|----|-----------|---------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|------------------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|------------------------|
|    |           | N = 46% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 36% | S = 5% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 15% | K <sub>2</sub> O = 15% | S = 10% | N = 15% | C organik = 15% | C = 15% | N = 25% | K <sub>2</sub> O = 60% |
| 20 | G11       | 715.40  | 242.60                              | 33.70  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 21 | H8        | 486.71  |                                     |        | 119.03                              | 119.03                 | 79.36   | 119.03  |                 |         |         |                        |
| 22 | H9        | 940.83  | 368.15                              | 51.13  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 23 | B2        | 1384.12 | 469.38                              | 65.19  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 24 | B3        | 2402.36 | 814.69                              | 113.15 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 25 | B4        | 2289.53 | 776.42                              | 107.84 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 26 | B5        | 3227.64 | 1094.55                             | 152.02 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 27 | B6        | 2513.28 | 852.30                              | 118.38 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 28 | B7        | 3226.77 |                                     |        |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 29 | B8        | 1817.48 | 616.34                              | 85.60  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 30 | C2        | 3986.00 | 1351.73                             | 187.74 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 31 | C3        | 5113.08 | 1733.94                             | 240.82 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 32 | C4        | 3547.93 | 1203.17                             | 167.11 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 33 | C5        | 6297.56 | 2135.62                             | 296.61 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 34 | C6        | 1040.08 | 203.49                              | 28.26  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 35 | C7        | 4251.15 | 1441.64                             | 200.23 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 36 | D2        | 5942.91 | 2015.35                             | 279.91 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 37 | D3        | 4048.59 | 1372.95                             | 190.69 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 38 | D4        | 2595.37 | 880.14                              | 122.24 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 39 | D5        | 1631.33 | 553.21                              | 76.84  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |

| No | Kode Grid | Urea    | TSP                                 |        | Ponska / NPK                        |                        |         |         | Organik         |         |         | KCL                    |
|----|-----------|---------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|------------------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|------------------------|
|    |           | N = 46% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 36% | S = 5% | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 15% | K <sub>2</sub> O = 15% | S = 10% | N = 15% | C organik = 15% | C = 15% | N = 25% | K <sub>2</sub> O = 60% |
| 40 | D6        | 2792.27 | 946.91                              | 131.52 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 41 | D7        | 4541.76 | 1540.19                             | 213.92 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 42 | E2        | 3737.89 | 1267.59                             | 176.05 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 43 | E3        | 5036.29 | 1707.90                             | 237.21 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 44 | E4        | 4759.97 | 1614.19                             | 224.19 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 45 | E5        | 5449.71 | 1848.10                             | 256.68 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 46 | E6        | 3610.50 | 1224.39                             | 170.05 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 47 | E7        | 991.70  | 258.70                              | 35.93  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 48 | E8        | 2735.91 |                                     |        | 297.38                              | 297.38                 | 198.25  | 297.38  | 594.76          | 594.76  | 991.27  |                        |
| 49 | F2        | 3013.41 | 1021.90                             | 141.93 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 50 | F3        | 3783.58 | 1283.08                             | 178.21 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 51 | F4        | 5600.81 | 1899.34                             | 263.80 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 52 | F5        | 1214.52 | 475.25                              | 66.01  | 198.02                              | 198.02                 | 132.01  | 198.02  | 633.66          | 633.66  | 1056.10 |                        |
| 53 | F6        | 2179.45 | 739.09                              | 102.65 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 54 | F7        | 5347.56 | 1813.46                             | 251.87 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 55 | G2        | 936.76  | 317.67                              | 44.12  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 56 | G3        | 1190.61 | 403.76                              | 56.08  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 57 | G4        | 2634.57 | 893.43                              | 124.09 |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 58 | G5        | 2208.19 | 345.63                              | 48.00  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |
| 59 | G6        | 2465.85 | 482.45                              | 67.01  |                                     |                        |         |         |                 |         |         |                        |

| No           | Kode Grid | Urea             | TSP                                 |                | Ponska / NPK                        |                        |                |                | Organik         |                |                | KCL                    |
|--------------|-----------|------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|
|              |           | N = 46%          | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 36% | S = 5%         | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 15% | K <sub>2</sub> O = 15% | S = 10%        | N = 15%        | C organik = 15% | C = 15%        | N = 25%        | K <sub>2</sub> O = 60% |
| 60           | G7        | 2205.09          | 1460.23                             | 202.81         |                                     |                        |                |                |                 |                |                |                        |
| 61           | H6        | 1883.80          | 638.83                              | 88.73          |                                     |                        |                |                |                 |                |                |                        |
| 62           | H7        | 1288.85          |                                     |                |                                     |                        |                |                |                 |                |                |                        |
| <b>TOTAL</b> |           | <b>172551.24</b> | <b>57110.76</b>                     | <b>7932.05</b> | <b>1615.03</b>                      | <b>1615.03</b>         | <b>1076.68</b> | <b>1615.03</b> | <b>1846.70</b>  | <b>1846.70</b> | <b>3077.83</b> | <b>569.47</b>          |

Keterangan: Titik dalam tabel merupakan tanda baca koma

**Lampiran 22. Tabel Konversi  $P_2O_4$  menjadi P pada Seluruh Grid**

| No | Kode | TSP             |                     | Ponska          |                     |
|----|------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|    |      | $P_2O_5 = 36\%$ | P                   | $P_2O_5 = 15\%$ | P                   |
| 1  | 2    | 3               | 4 = $3 \times 0.44$ | 5               | 6 = $5 \times 0.44$ |
| 1  | C8   | 360.87          | 158.78              |                 |                     |
| 2  | C9   | 758.76          | 333.86              |                 |                     |
| 3  | C10  | 874.70          | 384.87              |                 |                     |
| 4  | D8   | 494.62          | 217.63              |                 |                     |
| 5  | D9   | 368.57          | 162.17              |                 |                     |
| 6  | D10  | 1286.55         | 566.08              |                 |                     |
| 7  | D11  | 1441.72         | 634.36              |                 |                     |
| 8  | E9   | 977.85          | 430.25              | 339.53          | 149.39              |
| 9  | E10  | 1013.32         | 445.86              |                 |                     |
| 10 | E11  | 588.43          | 258.91              |                 |                     |
| 11 | F8   | 2004.47         | 881.97              |                 |                     |
| 12 | F9   | 1586.55         | 698.08              | 661.06          | 290.87              |
| 13 | F10  | 840.24          | 369.71              |                 |                     |
| 14 | F11  |                 |                     |                 |                     |
| 15 | F12  | 227.79          | 100.23              |                 |                     |
| 16 | F13  | 619.50          | 272.58              |                 |                     |
| 17 | G8   | 1790.21         | 787.69              |                 |                     |
| 18 | G9   | 1384.58         | 609.22              |                 |                     |
| 19 | G10  | 184.24          | 81.06               |                 |                     |
| 20 | G11  | 242.60          | 106.75              |                 |                     |
| 21 | H8   |                 |                     | 119.03          | 52.37               |
| 22 | H9   | 368.15          | 161.99              |                 |                     |
| 23 | B2   | 469.38          | 206.53              |                 |                     |
| 24 | B3   | 814.69          | 358.46              |                 |                     |
| 25 | B4   | 776.42          | 341.63              |                 |                     |
| 26 | B5   | 1094.55         | 481.60              |                 |                     |
| 27 | B6   | 852.30          | 375.01              |                 |                     |
| 28 | B7   |                 |                     |                 |                     |
| 29 | B8   | 616.34          | 271.19              |                 |                     |
| 30 | C2   | 1351.73         | 594.76              |                 |                     |
| 31 | C3   | 1733.94         | 762.93              |                 |                     |
| 32 | C4   | 1203.17         | 529.39              |                 |                     |
| 33 | C5   | 2135.62         | 939.67              |                 |                     |
| 34 | C6   | 203.49          | 89.54               |                 |                     |
| 35 | C7   | 1441.64         | 634.32              |                 |                     |

| No | Kode | TSP             |               | Ponska          |               |
|----|------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
|    |      | $P_2O_5 = 36\%$ | P             | $P_2O_5 = 15\%$ | P             |
| 1  | 2    | 3               | 4 =<br>3*0.44 | 5               | 6 =<br>5*0.44 |
| 36 | D2   | 2015.35         | 886.75        |                 |               |
| 37 | D3   | 1372.95         | 604.10        |                 |               |
| 38 | D4   | 880.14          | 387.26        |                 |               |
| 39 | D5   | 553.21          | 243.41        |                 |               |
| 40 | D6   | 946.91          | 416.64        |                 |               |
| 41 | D7   | 1540.19         | 677.69        |                 |               |
| 42 | E2   | 1267.59         | 557.74        |                 |               |
| 43 | E3   | 1707.90         | 751.48        |                 |               |
| 44 | E4   | 1614.19         | 710.25        |                 |               |
| 45 | E5   | 1848.10         | 813.16        |                 |               |
| 46 | E6   | 1224.39         | 538.73        |                 |               |
| 47 | E7   | 258.70          | 113.83        |                 |               |
| 48 | E8   |                 |               | 297.38          | 130.85        |
| 49 | F2   | 1021.90         | 449.64        |                 |               |
| 50 | F3   | 1283.08         | 564.56        |                 |               |
| 51 | F4   | 1899.34         | 835.71        |                 |               |
| 52 | F5   | 475.25          | 209.11        | 198.02          | 87.13         |
| 53 | F6   | 739.09          | 325.20        |                 |               |
| 54 | F7   | 1813.46         | 797.92        |                 |               |
| 55 | G2   | 317.67          | 139.78        |                 |               |
| 56 | G3   | 403.76          | 177.65        |                 |               |
| 57 | G4   | 893.43          | 393.11        |                 |               |
| 58 | G5   | 345.63          | 152.08        |                 |               |
| 59 | G6   | 482.45          | 212.28        |                 |               |
| 60 | G7   | 1460.23         | 642.50        |                 |               |
| 61 | H6   | 638.83          | 281.09        |                 |               |
| 62 | H7   |                 |               |                 |               |

Keterangan: Titik dalam tabel merupakan tanda baca koma

**Lampiran 23. Tabel *Loading Rate* Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Nitrogen (N) + Fosfor (P) pada Seluruh Grid**

| No | Kode Grid | Total N (Kg/Th) | Presen-tase N (%) | Total P (Kg/Th) | Presen-tase P (%) | Total N dan P (Kg/Th) | Presen-tase N dan P (%) |
|----|-----------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1  | C8        | 1729.17         | 0.98              | 158.78          | 0.61              | 1887.95               | 0.93                    |
| 2  | C9        | 2237.46         | 1.26              | 333.86          | 1.29              | 2571.32               | 1.27                    |
| 3  | C10       | 2579.33         | 1.46              | 384.87          | 1.49              | 2964.19               | 1.46                    |
| 4  | D8        | 4190.53         | 2.36              | 217.63          | 0.84              | 4408.16               | 2.17                    |
| 5  | D9        | 1086.85         | 0.61              | 162.17          | 0.63              | 1249.02               | 0.62                    |
| 6  | D10       | 3793.81         | 2.14              | 566.08          | 2.19              | 4359.89               | 2.15                    |
| 7  | D11       | 4251.37         | 2.40              | 634.36          | 2.46              | 4885.72               | 2.41                    |
| 8  | E9        | 1380.75         | 0.78              | 579.64          | 2.24              | 1960.40               | 0.97                    |
| 9  | E10       | 1294.80         | 0.73              | 445.86          | 1.73              | 1740.67               | 0.86                    |
| 10 | E11       | 1735.17         | 0.98              | 258.91          | 1.00              | 1994.08               | 0.98                    |
| 11 | F8        | 5122.55         | 2.89              | 881.97          | 3.41              | 6004.52               | 2.96                    |
| 12 | F9        | 4715.57         | 2.66              | 988.95          | 3.83              | 5704.52               | 2.81                    |
| 13 | F10       | 2147.29         | 1.21              | 369.71          | 1.43              | 2516.99               | 1.24                    |
| 14 | F11       | 819.34          | 0.46              |                 |                   | 819.34                | 0.40                    |
| 15 | F12       | 1455.31         | 0.82              | 100.23          | 0.39              | 1555.54               | 0.77                    |
| 16 | F13       | 1826.81         | 1.03              | 272.58          | 1.05              | 2099.39               | 1.03                    |
| 17 | G8        | 3964.98         | 2.24              | 787.69          | 3.05              | 4752.67               | 2.34                    |
| 18 | G9        | 2948.65         | 1.66              | 609.22          | 2.36              | 3557.87               | 1.75                    |
| 19 | G10       | 235.42          | 0.13              | 81.06           | 0.31              | 316.48                | 0.16                    |
| 20 | G11       | 715.40          | 0.40              | 106.75          | 0.41              | 822.14                | 0.40                    |
| 21 | H8        | 605.75          | 0.34              | 52.37           | 0.20              | 658.12                | 0.32                    |
| 22 | H9        | 940.83          | 0.53              | 161.99          | 0.63              | 1102.82               | 0.54                    |
| 23 | B2        | 1384.12         | 0.78              | 206.53          | 0.80              | 1590.64               | 0.78                    |
| 24 | B3        | 2402.36         | 1.36              | 358.46          | 1.39              | 2760.83               | 1.36                    |
| 25 | B4        | 2289.53         | 1.29              | 341.63          | 1.32              | 2631.15               | 1.30                    |
| 26 | B5        | 3227.64         | 1.82              | 481.60          | 1.86              | 3709.24               | 1.83                    |
| 27 | B6        | 2513.28         | 1.42              | 375.01          | 1.45              | 2888.30               | 1.42                    |
| 28 | B7        | 3226.77         | 1.82              |                 |                   | 3226.77               | 1.59                    |
| 29 | B8        | 1817.48         | 1.03              | 271.19          | 1.05              | 2088.67               | 1.03                    |
| 30 | C2        | 3986.00         | 2.25              | 594.76          | 2.30              | 4580.77               | 2.26                    |
| 31 | C3        | 5113.08         | 2.88              | 762.93          | 2.95              | 5876.01               | 2.89                    |
| 32 | C4        | 3547.93         | 2.00              | 529.39          | 2.05              | 4077.33               | 2.01                    |
| 33 | C5        | 6297.56         | 3.55              | 939.67          | 3.64              | 7237.23               | 3.56                    |
| 34 | C6        | 1040.08         | 0.59              | 89.54           | 0.35              | 1129.62               | 0.56                    |
| 35 | C7        | 4251.15         | 2.40              | 634.32          | 2.45              | 4885.47               | 2.41                    |

| No           | Kode Grid | Total N (Kg/Th)  | Presen-tase N (%) | Total P (Kg/Th) | Presen-tase P (%) | Total N dan P (Kg/Th) | Presen-tase N dan P (%) |
|--------------|-----------|------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| 36           | D2        | 5942.91          | 3.35              | 886.75          | 3.43              | 6829.66               | 3.36                    |
| 37           | D3        | 4048.59          | 2.28              | 604.10          | 2.34              | 4652.69               | 2.29                    |
| 38           | D4        | 2595.37          | 1.46              | 387.26          | 1.50              | 2982.63               | 1.47                    |
| 39           | D5        | 1631.33          | 0.92              | 243.41          | 0.94              | 1874.74               | 0.92                    |
| 40           | D6        | 2792.27          | 1.58              | 416.64          | 1.61              | 3208.91               | 1.58                    |
| 41           | D7        | 4541.76          | 2.56              | 677.69          | 2.62              | 5219.44               | 2.57                    |
| 42           | E2        | 3737.89          | 2.11              | 557.74          | 2.16              | 4295.62               | 2.12                    |
| 43           | E3        | 5036.29          | 2.84              | 751.48          | 2.91              | 5787.77               | 2.85                    |
| 44           | E4        | 4759.97          | 2.69              | 710.25          | 2.75              | 5470.22               | 2.69                    |
| 45           | E5        | 5449.71          | 3.07              | 813.16          | 3.15              | 6262.87               | 3.08                    |
| 46           | E6        | 3610.50          | 2.04              | 538.73          | 2.08              | 4149.23               | 2.04                    |
| 47           | E7        | 991.70           | 0.56              | 113.83          | 0.44              | 1105.53               | 0.54                    |
| 48           | E8        | 4024.57          | 2.27              | 130.85          | 0.51              | 4155.42               | 2.05                    |
| 49           | F2        | 3013.41          | 1.70              | 449.64          | 1.74              | 3463.04               | 1.71                    |
| 50           | F3        | 3783.58          | 2.13              | 564.56          | 2.18              | 4348.14               | 2.14                    |
| 51           | F4        | 5600.81          | 3.16              | 835.71          | 3.23              | 6436.52               | 3.17                    |
| 52           | F5        | 2468.64          | 1.39              | 296.24          | 1.15              | 2764.88               | 1.36                    |
| 53           | F6        | 2179.45          | 1.23              | 325.20          | 1.26              | 2504.65               | 1.23                    |
| 54           | F7        | 5347.56          | 3.02              | 797.92          | 3.09              | 6145.48               | 3.03                    |
| 55           | G2        | 936.76           | 0.53              | 139.78          | 0.54              | 1076.54               | 0.53                    |
| 56           | G3        | 1190.61          | 0.67              | 177.65          | 0.69              | 1368.26               | 0.67                    |
| 57           | G4        | 2634.57          | 1.49              | 393.11          | 1.52              | 3027.67               | 1.49                    |
| 58           | G5        | 2208.19          | 1.25              | 152.08          | 0.59              | 2360.27               | 1.16                    |
| 59           | G6        | 2465.85          | 1.39              | 212.28          | 0.82              | 2678.13               | 1.32                    |
| 60           | G7        | 2205.09          | 1.24              | 642.50          | 2.49              | 2847.59               | 1.40                    |
| 61           | H6        | 1883.80          | 1.06              | 281.09          | 1.09              | 2164.89               | 1.07                    |
| 62           | H7        | 1288.85          | 0.73              |                 |                   | 1288.85               | 0.63                    |
| <b>Total</b> |           | <b>177244.09</b> | <b>100</b>        | <b>25839.34</b> | <b>100</b>        | <b>203083.44</b>      | <b>100</b>              |

Keterangan: Titik dalam tabel merupakan tanda baca koma

## Lampiran 24. Contoh Kuesioner

4ptk  
Bnykairu

### KUESIONER PEMUPUKAN OLEH PETANI

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Hari / Tanggal                  | Rabu, 21/05/17 |
| Waktu mulai / selesai wawancara |                |
| Pewawancara                     | Nindan         |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| <b>Data Diri Petani</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Nama Responden            | Suramin                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Umur                      | 40                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Desa                      | desa gunung pancoran                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Kecamatan                 | Kamulya                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Kabupaten                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Lama Tinggal              | 90 an                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Pendidikan Terakhir       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Lama Bekerja (sbg petani) | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>..... 80 an thn</td> <td>Tahun</td> <td>.....</td> <td>s/d</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>Tahun</td> <td>.....</td> <td>s/d</td> <td>.....</td> </tr> </table> | ..... 80 an thn | Tahun           | .....           | s/d         | ..... | ..... | Tahun | ..... | s/d | ..... |
| ..... 80 an thn           | Tahun                                                                                                                                                                                                                                                         | .....           | s/d             | .....           |             |       |       |       |       |     |       |
| .....                     | Tahun                                                                                                                                                                                                                                                         | .....           | s/d             | .....           |             |       |       |       |       |     |       |
| Pengeluaran perbulan      | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>a. &lt;500 ribu</td> <td>c. 700 - 1 juta</td> </tr> <tr> <td>b. 500-700 ribu</td> <td>d. &gt; 1 juta</td> </tr> </table>                                                          | a. <500 ribu    | c. 700 - 1 juta | b. 500-700 ribu | d. > 1 juta |       |       |       |       |     |       |
| a. <500 ribu              | c. 700 - 1 juta                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| b. 500-700 ribu           | d. > 1 juta                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |
| Jumlah anggota keluarga   | 4 - anak 2                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                 |                 |             |       |       |       |       |     |       |

| <b>Data Lahan Pertanian</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------|--------|-------------------|-----------------------|--------|---------|--|---------------------------------------------------|-----------------|--|--|------------------------------------|--|--|--|-----------------|--|--|--|---------|
| Status petani               | a. Pemilik lahan, tanah sendiri<br>b. Penggarap / buruh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Luas Lahan                  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>a. &lt; 1 ha</td> <td>d. &gt; 10 ha</td> </tr> <tr> <td>b. 1 - 4 ha</td> <td>e. 10 an</td> </tr> <tr> <td>c. 5 - 10 ha</td> <td></td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | a. < 1 ha               | d. > 10 ha                                        | b. 1 - 4 ha         | e. 10 an                              | c. 5 - 10 ha |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| a. < 1 ha                   | d. > 10 ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| b. 1 - 4 ha                 | e. 10 an                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| c. 5 - 10 ha                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Lokasi Lahan                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Kampung/dusun               | Kusun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Desa/Kelurahan              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Kecamatan                   | di mendi, kl kemar suh wahon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Jenis Tanaman               | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Masa Tanam (kali/tahun)</th> <th>Bulan Tanam</th> <th>Produksi (kg/lahan)</th> <th>Alasan menanam tanaman tsb (lingkari)</th> </tr> <tr> <td>Gt. Padi</td> <td>2 x/th</td> <td>5, 1 ± 6 kg/10 an</td> <td>Tradisi turun menurun</td> </tr> <tr> <td>Jagung</td> <td>3 bulan</td> <td></td> <td>b. Arahan &amp; petunjuk dari dinas pertanian (pemda)</td> </tr> <tr> <td>Padi dan Jagung</td> <td></td> <td></td> <td>c. Arahan &amp; petunjuk dari kelompok</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>d. Mencoba saja</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>e. ....</td> </tr> </table> | Masa Tanam (kali/tahun) | Bulan Tanam                                       | Produksi (kg/lahan) | Alasan menanam tanaman tsb (lingkari) | Gt. Padi     | 2 x/th | 5, 1 ± 6 kg/10 an | Tradisi turun menurun | Jagung | 3 bulan |  | b. Arahan & petunjuk dari dinas pertanian (pemda) | Padi dan Jagung |  |  | c. Arahan & petunjuk dari kelompok |  |  |  | d. Mencoba saja |  |  |  | e. .... |
| Masa Tanam (kali/tahun)     | Bulan Tanam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Produksi (kg/lahan)     | Alasan menanam tanaman tsb (lingkari)             |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Gt. Padi                    | 2 x/th                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5, 1 ± 6 kg/10 an       | Tradisi turun menurun                             |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Jagung                      | 3 bulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | b. Arahan & petunjuk dari dinas pertanian (pemda) |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Padi dan Jagung             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | c. Arahan & petunjuk dari kelompok                |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | d. Mencoba saja                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | e. ....                                           |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Jenis Lahan                 | Centang Jenis Lahannya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Lahan Kering                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Lahan Sawah Irigasi         | ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
| Lahan Sawah Tadah Hujan     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
|                             | Sumber Air yang digunakan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |
|                             | wiragamo (gn), mat air                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                   |                     |                                       |              |        |                   |                       |        |         |  |                                                   |                 |  |  |                                    |  |  |  |                 |  |  |  |         |

|                          |                                         |                  |
|--------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| <b>Data Pupuk</b>        |                                         |                  |
| Pemberian Pupuk :        | a. Selalu                               | b. Kadang-kadang |
|                          | c. Tidak Pernah                         |                  |
| Alasan Pemberian Pupuk : | a. Agar tanaman subur dan berbuah bagus |                  |
|                          | b. Mencegah kematian tanaman            |                  |
|                          | c. Hanya kebiasaan                      |                  |
|                          | d. ....                                 |                  |
| Penentuan Jenis Pupuk :  | a. Ditentukan sendiri                   | c. Lainnya ..... |
|                          | b. Pemilik Lahan                        |                  |

| Jenis Pupuk               | Berikan tanda centang                             | Tempat Mendapatkannya                                                                                                             |                        |                 |                | Takaran Pupuk |
|---------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| <b>Kimia</b>              |                                                   |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |
| NPK :                     |                                                   | a. Dinas pertanian                                                                                                                | b. Koperasi (Kelompok) | c. Buat Sendiri | d. Beli Eceran | .....         |
| POG :                     |                                                   | a. Dinas pertanian                                                                                                                | b. Koperasi (Kelompok) | c. Buat Sendiri | d. Beli Eceran | .....         |
| POC :                     |                                                   | a. Dinas pertanian                                                                                                                | b. Koperasi (Kelompok) | c. Buat Sendiri | d. Beli Eceran | .....         |
| ..... :                   |                                                   | a. Dinas pertanian                                                                                                                | b. Koperasi (Kelompok) | c. Buat Sendiri | d. Beli Eceran | .....         |
| <b>Organik</b>            |                                                   |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |
| Sapi :                    |                                                   | .....                                                                                                                             |                        |                 |                | .....         |
| Kambing :                 |                                                   | .....                                                                                                                             |                        |                 |                | .....         |
| ..... :                   |                                                   | .....                                                                                                                             |                        |                 |                | .....         |
| <b>Campuran</b>           |                                                   |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |
| NPK + Sapi :              |                                                   | .....                                                                                                                             |                        |                 |                | .....         |
| Urea + TS :               |                                                   | .....                                                                                                                             |                        |                 |                | .....         |
| Aplikasi Penggunaan Pupuk |                                                   | <p>beli 1 kg Sapi, 1 kg Urea + 1 kg TS (Krl).</p> <p>Kumpulkan maret, 60 hr 30 kg + 20 kg TS</p> <p>ok sel kumpul kumpul tsu.</p> |                        |                 |                |               |
| Cara Pemberian :          | a. Disebar dipermukaan tanah                      | b. Dilarutkan dg air                                                                                                              | c. ....                |                 |                |               |
| Musim Pemupukan :         | a. Hujan                                          | b. Kemarau                                                                                                                        | c. ....                |                 |                |               |
| Waktu Pemupukan :         | a. Satu kali pemupukan untuk satu kali masa tanam |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |
|                           | b. Dua kali pemupukan untuk satu kali masa tanam  |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |
| Dosis Pupuk :             | a. Sesuai dg yg tertera dikemasan                 |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |
|                           | b. Ditentukan sendiri .....<br>.....              |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |
|                           | c. ....                                           |                                                                                                                                   |                        |                 |                |               |

| Data Lainnya                                                         |                                        |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Kemanaakah aliran air sawah keluar                                   | : <i>parit → sawah pasang</i>          |
| Ada saluran parit/ sungai disekitar lahan dan kemanaakah berakhirnya | : <i>sal, sawah pasang</i> <i>0122</i> |

## Lampiran 25. Dokumentasi Survei Lapangan dan Wawancara

