

## **TUGAS AKHIR**

### **ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA PENGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI DAN BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



**RAHAYU RIZKI IMANIAH**

**13 513 080**

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

**TUGAS AKHIR**

**ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA  
PENGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI  
DAN BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG**

***THE LOADING RATE ESTIMATIONS OF NITROGEN AND PHOSPHOR  
FROM THE FERTILIZER USAGE PATTERN OF THE AGRICULTURAL  
ACTIVITIES IN POJOKSARI AND BEJALEN VILLAGES RAWAPENING,  
SEMARANG REGENCY***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



Pembimbing 1:

Pembimbing 2:

**Any Juliani, S.T.,M.Sc (ResEng.)**

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

**Tanggal :**

**Tanggal :**

Mengetahui

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII**

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

**Tanggal:**

**TUGAS AKHIR**

**ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA  
PENGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI DAN  
BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG**

**THE LOADING RATE ESTIMATIONS OF NITROGEN (N) AND PHOSPHOR (P)  
FROM THE FERTILIZER USAGE PATTERN OF THE AGRICULTURAL ACTIVITIES  
IN POJOKSARI AND BEJALEN VILLAGES RAWAPENING, SEMARANG REGENCY**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



Penguji 1,

Penguji 2,

Penguji 3,

**Any Juliani, S.T.,M.Sc (ResEng.)**

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

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

**Tanggal:**

**Tanggal:**

**Tanggal:**

## **TUGAS AKHIR**

# **ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA PENGGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI DAN BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG**

Dengan ini 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. 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.
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
4. Program *software* computer yang saya gunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 20 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,

**RAHAYU RIZKI I**

NIM 13513080

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kita ucapkan atas kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, Hidayah dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Estimasi Loading Rate Nitrogen (N) dan Fosfor (P) dari Pola Penggunaan Pupuk Aktivitas Pertanian di Desa Pojoksari dan Bejalen Rawapening, Kabupaten Semarang”**. Sholawat serta salam tidak lupa kita haturkan kepada junjungan Nabi besar kita Muhammad SAW, yang telah mengarahkan kita menuju jalan yang penuh cahaya dan kebaikan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, dengan kelancaran dalam penyusunan laporan dan penelitian tidak terlepas dari doa, dukungan, motivasi, dan bantuan dari semua pihak yang terkait. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, serta sholawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW yang telah menjadi pedoman bagi umat manusia.
2. Ayah dan Ibu yang tercinta selalu memberikan energi positif untuk dapat menyelesaikan tugas akhir dengan segera.
3. Kakak- kakak ku yang telah memberikan dukungan dan motivasinya.
4. Bapak Hudori S.T.,M.T selaku dosen pembimbing akademik penulis yang selalu memberikan masukan dan arahan dalam kegiatan akademik.
5. Ibu Any Juliani S.T.,M.Sc (ResEng.) selaku dosen pembimbing satu penulis, terima kasih atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan, sehingga tugas akhir dapat diselesaikan.
6. Ibu Dr. Suphia Rahmawati S.T.,M.T selaku dosen pembimbing dua penulis , terima kasih atas ilmu dan bimbinganya yang telah berikan, sehingga tugas akhir dapat diselesaikan.
7. Bapak Dhandun Wacano, S.Si.,M.Sc yang telah membimbing dan membantu memberikan arahan dalam menggunakan aplikasi software GIS, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
8. Bapak tani dan buruh tani dan warga sekitar yang ada di desa Bejalen dan Pojoksari yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir
9. Tim Rawapening, Nindra dan Dita yang menjadi penyemangat dan pendukung dalam penyusunan tugas akhir.
10. Tim labkom terima kasih atas dukungan dan semangatnya.

11. Ummu Khairana, Novelia Dewi, Dwianti, Luthfi Hanifar, Adelina, Mia Erpinda, Ode, Lilis teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam perkuliahan.
12. Teman-teman di Program Teknik Lingkungan yang tidak saya sebutkan satu per satu terima kasih telah menjadi rekan selama masa perkuliahan.
13. KKN unit 41: Ridho, Intan, Dwi, Bang Uud, Bang Yasin, Pai, dan Tiko.
14. Kawan- kawan kampus dan non kampus yang tidak saya sebutkan terima kasih atas waktu dan dukungan kalian semuanya.

Penulis menyadari dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki yang lebih baik lagi. Harapan penulis semoga laporan ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi pembaca

Wassalamualaikum Wr. Wb.  
Yogyakarta, Oktober 2017

Penulis



## **TUGAS AKHIR**

### **ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA PENGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI DAN BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



**RAHAYU RIZKI IMANIAH**

**13 513 080**

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

**TUGAS AKHIR**

**ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA  
PENGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI  
DAN BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG**

***THE LOADING RATE ESTIMATIONS OF NITROGEN AND PHOSPHOR  
FROM THE FERTILIZER USAGE PATTERN OF THE AGRICULTURAL  
ACTIVITIES IN POJOKSARI AND BEJALEN VILLAGES RAWAPENING,  
SEMARANG REGENCY***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



Pembimbing 1:

**Any Juliani, S.T., M.Sc (ResEng.)**

Tanggal : 23/10 - 2017 -

Pembimbing 2:

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

Tanggal : 23 - 10 - 2017

Mengetahui

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN  
YOGYAKARTA

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

Tanggal:

**TUGAS AKHIR**

**ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA  
PENGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI DAN  
BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG**

**THE LOADING RATE ESTIMATIONS OF NITROGEN (N) AND PHOSPHOR (P)  
FROM THE FERTILIZER USAGE PATTERN OF THE AGRICULTURAL ACTIVITIES  
IN POJOKSARI AND BEJALEN VILLAGES RAWAPENING, SEMARANG REGENCY**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan**



Penguji 1,

**Any Juliani, S.T.,M.Sc (ResEng.)**

Tanggal: 23/10-2017

Penguji 2,

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

Tanggal: 23-10-2017

Penguji 3,

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

Tanggal: 23-10-2017

## TUGAS AKHIR

### ESTIMASI LOADING RATE NITROGEN (N) & FOSFOR (P) DARI POLA PENGUNAAN PUPUK AKTIVITAS PERTANIAN DI DESA POJOKSARI DAN BEJALEN RAWAPENING, KABUPATEN SEMARANG

Dengan ini 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. 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.
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
4. Program *software* computer yang saya gunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 20 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,



**RAHAYU RIZKI I**

NIM 13513080

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kita ucapkan atas kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, Hidayah dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Estimasi Loading Rate Nitrogen (N) dan Fosfor (P) dari Pola Penggunaan Pupuk Aktivitas Pertanian di Desa Pojoksari dan Bejalen Rawapening, Kabupaten Semarang”**. Sholawat serta salam tidak lupa kita haturkan kepada junjungan Nabi besar kita Muhammad SAW, yang telah mengarahkan kita menuju jalan yang penuh cahaya dan kebaikan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, dengan kelancaran dalam penyusunan laporan dan penelitian tidak terlepas dari doa, dukungan, motivasi, dan bantuan dari semua pihak yang terkait. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, serta sholawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW yang telah menjadi pedoman bagi umat manusia.
2. Ayah dan Ibu yang tercinta selalu memberikan energi positif untuk dapat menyelesaikan tugas akhir dengan segera.
3. Kakak- kakak ku yang telah memberikan dukungan dan motivasinya.
4. Bapak Hudori S.T.,M.T selaku dosen pembimbing akademik penulis yang selalu memberikan masukan dan arahan dalam kegiatan akademik.
5. Ibu Any Juliani S.T.,M.Sc (ResEng.) selaku dosen pembimbing satu penulis, terima kasih atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan, sehingga tugas akhir dapat diselesaikan.
6. Ibu Dr. Suphia Rahmawati S.T.,M.T selaku dosen pembimbing dua penulis , terima kasih atas ilmu dan bimbinganya yang telah berikan, sehingga tugas akhir dapat diselesaikan.
7. Bapak Dhandun Wacano, S.Si.,M.Sc yang telah membimbing dan membantu memberikan arahan dalam menggunakan aplikasi software GIS, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
8. Bapak tani dan buruh tani dan warga sekitar yang ada di desa Bejalen dan Pojoksari yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir
9. Tim Rawapening, Nindra dan Dita yang menjadi penyemangat dan pendukung dalam penyusunan tugas akhir.
10. Tim labkom terima kasih atas dukungan dan semangatnya.

11. Ummu Khairana, Novelia Dewi, Dwianti, Luthfi Hanifar, Adelina, Mia Erpinda, Ode, Lilis teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam perkuliahan.
12. Teman-teman di Program Teknik Lingkungan yang tidak saya sebutkan satu per satu terima kasih telah menjadi rekan selama masa perkuliahan.
13. KKN unit 41: Ridho, Intan, Dwi, Bang Uud, Bang Yasin, Pai, dan Tiko.
14. Kawan- kawan kampus dan non kampus yang tidak saya sebutkan terima kasih atas waktu dan dukungan kalian semuanya.

Penulis menyadari dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki yang lebih baik lagi. Harapan penulis semoga laporan ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi pembaca

Wassalamualaikum Wr. Wb.  
Yogyakarta, September 2017

Penulis

## **ABSTRAK**

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

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

## **ABSTRACT**

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

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

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pupuk .....	5
2.1.1 Pengaruh Unsur N dan P Pada Tanaman .....	5
2.2 Nitrogen .....	6
2.2.1 Kandungan Nitrogen di dalam Pupuk.....	6
2.3 Fosfor .....	7
2.3.1 Kandungan Unsur Fosfor dalam Pupuk.....	7
2.4.Eutrofikasi.....	8

2.5 Danau .....	8
2.6 Permasalahan di Danau Rawa Pening.....	9
2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	10
2.8 Penelitian Sebelumnya .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	13
3.2 Tahapan Penelitian .....	15
3.3 Metode jumlah sampel .....	16
3.3.1 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4 Metode Analisa Data.....	17
3.4.1 Metode Perhitungan Loading Rate Pupuk .....	18
3.4.2 Uji Stastik Menggunakan Kolmogorov-Sminov.....	19
3.5 Analisa dengan Sistem Informasi Geografis.....	20
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	21
4.2 Tata Guna Lahan Di Lokasi Penelitian .....	25
4.2.1 Jenis Padi di Lokasi Penelitian.....	26
4.3 Jenis Pupuk .....	28
4.3.1 Kandungan Unsur Nitroge dan Phospor dalam pupuk.....	32
4.4 Total Pemakaian Pupuk.....	33
4.5 Total Loading Rate.....	34
4.5.1 Total Loading Rate Unsur N dan P.....	36
4.5.2 Tingkat Persebaran Loading Rate.....	37
4.6 Analisis Pemetaan.....	46
4.7 Penanganan Eutrofikasi.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>

5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	11
Tabel 3.1 Pengumpulan Data .....	21
Tabel 4.2.1 Jenis Padi di Lokasi Penelitian.....	26
Tabel 4.3.1 Kandungan Nitrogen dan Fosfor.....	32
Tabel 4.4 Dosis Pemupukan.....	33
Tabel 4.5 Total Loading Rate.....	34
Tabel 4.5.1 Nilai Loading Rate.....	35
Tabel 4.5.2 Loading Rate Unsur N .....	36
Tabel 4.5.3 Total Loading Rate Unsur P.....	36
Tabel 4.5.4 Loading Rate Standar.....	37
Tabel 4.5.5 Klasifikasi Unsur Nitrogen .....	40
Tabel 4.5.6 Uji Kolmogorov Unsur P .....	41
Tabel 4.5.7 Skala Klasifikasi Loading Rate Unsur P.....	42
Tabel 4.5.8 Uji kolmogorov Unsur N dan P .....	43
Tabel 4.5.9 Skala klasifikasi Unsur N dan P.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta wilayah Perencanaan .....	14
Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Peneltian .....	15
Gambar 4.1 Peta Lokasi Rencana Penelitian .....	22
Gambar 4.1.2 lahan sawah terendam .....	23
Gambar 4.1.3 Peta wilayah sampel Perencanaan .....	25
Gambar 4.2 Diagram Data kepemilikan lahan sawah.....	26
Gambar 4.2.1 Jenis Padi desa Pojoksari dan Bejalen.....	27
Gambar 4.3 Jenis Pupuk kemasan.....	30
Gambar 4.5.2 Diagram rentang nilai Unsur N .....	40
Gambar 4.5.3 Diagram Tingkat Klasifikasi Unsur N .....	40
Gambar 4.5.4 Diagram rentang Nilai Unsur P.....	42
Gambar 4.5.5 Digram Tingkat Klasifikasi Unsur P .....	44
Gambar 4.5.6 Diagram Rentang Nilai Unsur N dan P.....	45
Gambar 4.5.7 Diagram Tingkat Klasifikasi Unsur N dan P .....	46
Gambar 4.6 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur N .....	48
Gambar 4.6.1 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur P.....	49
Gambar 4.6.2 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur N di tambah P .....	50

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Peta Lokasi Perencanaan Penelitian desa Pojoksari dan Bejalen
- Lampiran 2 : Peta lokasi titik sampling
- Lampiran 3 : Peta Loading Rate Unsur Nitrogen
- Lampiran 4 : Peta Loading Rate Unsur Fosfor
- Lampiran 5 : Peta Loading Rate Unsur Nitrogen ditambah Fosfor
- Lampiran 6 : Peta Klasifikasi N pada seluruh kajian (Desa Pojoksari, Bejalen, Banyubiru, Ngrapah, dan Kesongo)
- Lampiran 7 : Peta Klasifikasi P pada seluruh kajian (Desa Pojoksari, Bejalen, Banyubiru, Ngrapah, dan Kesongo)
- Lampiran 8 : Peta Klasifikasi N ditambah P pada seluruh kajian (Desa Pojoksari, Bejalen, Banyubiru, Ngrapah, dan Kesongo)
- Lampiran 9 : Tabel Dosis Pemupukan desa Bejalen dan Pojoksari
- Lampiran 10 : Tabel Total Loading Rate Desa Bejalen dan Pojoksari
- Lampiran 11 : Tabel Loading Rate Unsur
- Lampiran 12 : Tabel Loading Rate setelah Konversi
- Lampiran 13 : Dokumentasi Penelitian



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Danau salah satu ekosistem perairan lentik yaitu dengan arus yang lambat atau bahkan tidak ada arus sama sekali (Odum, 1993). Ekosistem danau bermanfaat bagi masyarakat (Connell, 1995). Namun pemanfaatan dan fungsi danau dari waktu ke waktu mengalami penurunan, Bahwa penurunan terjadi akibat dari pencemaran dan kerusakan lingkungan (Sumarwoto, 2004).

Salah satu danau yang telah mengalami kerusakan lingkungan ialah danau Rawa Pening yang terletak di wilayah Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Danau Rawapening menempati empat wilayah Kecamatan, yakni Ambarawa, Banyubiru, Tuntang, dan Bawen memiliki luas 2.670 ha (Balai Pengelolaan DAS Pemali-Jratun, 2010)

Danau Rawa Pening dengan permasalahan lingkungan hidup yaitu salah satunya terjadi akibat dari lonjakan pertumbuhan alga (encek gondok, dan tumbuhan lainnya). Diduga tingginya pertumbuhan alga disebabkan karena tingginya unsur hara (Eutrofikasi) di Rawa Pening. Eutrofikasi terutama oleh unsur nitrogen dan fosfor dapat menyebabkan pertumbuhan tidak terkontrol dari alga maupun tumbuhan air yang lainnya. Sumber nitrogen dan fosfor berasal dari pupuk pertanian, perikanan dan limbah rumah tangga (Scholten, 2005). Unsur hara seperti Nitrogen (N) dan Fosfor (P) yang berasal dari bahan anorganik yang dibutuhkan oleh tumbuhan primer. Unsur hara tersebut diperkirakan berasal dari penggunaan pupuk kimia dari aktivitas pertanian yang ada di sekitar danau Rawa Pening.

Penggunaan pupuk jenis anorganik dapat menyebabkan kandungan seperti unsur-unsur hara dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tanaman akan meningkat dan akan mempengaruhi hasil meningkatkan produksi pertanian dengan cepat. Dengan produktivitas lahan pertanian yang meningkat tersebut hanya berlangsung dalam waktu yang tidak lama, hal ini disebabkan karena penggunaan pupuk anorganik yang digunakan terus menerus akan menyebabkan perubahan pada struktur tanah, kandungan unsur hara dalam tanah semakin menurun, pemadatan dan pencemaran lingkungan. Salah dari penggunaan pupuk anorganik dapat berpengaruh pada usaha pertanian adalah akumulasi dari unsur-unsur kimia seperti N, P dan K dalam tanah akibat dari seringnya penggunaan pupuk anorganik yang berlebih dalam kurun waktu yang lama (Salikin,2003).

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

Kandungan dari total Fosfor di Danau Rawa Pening masuk dalam kategori mesotropik, namun berdasarkan kandungan total Nitrogen serta kecerahan perairan yang kurang dari dua meter maka termasuk dalam kondisi eutrofik (Soeprbowati, 2010). Kandungan nitrogen dan fosfor Danau Rawapening fluktuatif dan ada kecenderungan kenaikan sejak tahun 1970an berkaitan dengan intensifikasi pertanian (Soeprbowati,2012).

Salah satu kawasan pertanian yang menggunakan pupuk anorganik adalah desa Pojoksari dan Bejalen Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Semarang. Luas lahan desa Pojoksari 302,120 Ha sedangkan untuk desa Bejalen mempunyai luas sekitar 470,720 Ha yang sebagian besar merupakan area lahan

pertanian. Belum adanya penelitian terkait loading rate pupuk Nitrogen dan Fosfor dengan metode kuisioner di kedua desa tersebut.

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

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dapat ditarik rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Berapa estimasi *loading rate* dari aktivitas penggunaan pupuk oleh petani di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen?
2. Bagaimana pola persebaran penggunaan pupuk berdasarkan *loading rate* yang terdapat di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah:

1. Menghitung besaran *loading rate* oleh aktivitas penggunaan pupuk yang ada di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen.
2. Analisis tingkat persebaran *loading rate* dalam bentuk pemetaan penggunaan pupuk pada lahan persawahan di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Batasan - batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di kawasan luas lahan persawahan di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen Kecamatan Ambarawa.
2. Penelitian di fokuskan pada kandungan pupuk yang memiliki unsur Nitrogen (N) dan Fosfor (P).
3. Perhitungan dari *loading rate* berdasarkan data dari hasil kuisioner seperti data musim, frekuensi, dosis pemupukan dan luas lahan petani.
4. Analisis tingkat persebaran *loading rate* dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin didapat dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengendalian pencemaran danau di Rawapening
2. Memberikan informasi mengenai *loading rate* dari pola penggunaan pupuk dari aktivitas pertanian melalui pemetaan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)
3. Sebagai referensi dalam penelitian terkait *loading rate* pupuk nitrogen dan fosfor dari aktivitas pertanian

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pupuk**

Pupuk ialah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah yang berfungsi untuk menyediakan unsur hara agar mendorong pertumbuhan tanaman, memperbanyak hasil produksi dan memperbaiki kualitas tanaman. Pupuk biasanya digolongkan berdasarkan pada sumber bahan yang digunakan, bentuk, aplikasi penggunaan dan kandungan unsur hara yang terdapat di pupuk. Berdasarkan sumber pupuk dibagi menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik ialah pupuk yang mengandung satu atau lebih senyawa anorganik (Leiwakabessy, 2004). Pemupukan sendiri ialah memberikan zat-zat makanan dalam struktur tanah (Sutedjo, 2002). Unsur yang paling dominan dalam pupuk anorganik ialah unsur N, P dan K.

Terdapat tiga hal yang wajib dipahami dalam pemupukan, tiga hal tersebut yaitu, tanah, tanaman, dan pupuk. Dalam melakukan pemupukan kita wajib mengetahui zat-zat apa saja yang sekiranya perlu ditambahkan pada tanah agar dapat mencapai hasil tanaman yang optimal. Berapa banyak zat-zat yang harus diberikan serta bagaimana juga perbandingan zat-zat yang harus diberikan, dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat dan bagian-bagian tanah serta tumbuhan (Setya, 2011).

##### **2.1.1. Pengaruh Unsur N dan P pada Tanaman**

Pupuk anorganik paling banyak mengandung unsur N, P dan K. Tanaman yang dengan unsur N yang cukup akan berwarna lebih hijau, Namun apabila tanaman yang kekurangan unsur N akan menyebabkan tanaman tersebut akan

tumbuh kerdil, pertumbuhan tanaman akan menjadi terbatas dan menguning (Hardjowigeno, 1995).

Unsur P dapat menentukan pertumbuhan akar, mempercepat kematangan tanaman dan produksi buah atau biji (Leiwakabessy, 2004). Jika tanaman kekurangan unsur P maka mengakibatkan tanaman tersebut akan terhambat pertumbuhannya, karena pembelahan sel terganggu dan warna daun berubah menjadi ungu atau coklat mulai dari ujung daun (Hardjowigeno, 1995).

## **2.2 Nitrogen**

Unsur nitrogen (N) ialah unsur yang paling berlimpah di atmosfer, namun nitrogen juga merupakan unsur hara paling sering *defisien* bagi tanah - tanah terutama pada bidang pertanian. Hal ini muncul dikarenakan nitrogen merupakan unsur yang paling besar yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Fungsi dari unsur hara nitrogen sangat penting dalam pembentukan senyawa-senyawa protein di tanaman (Ibrahim dan Kasno, 2008).

### **2.2.1 Kandungan Unsur Nitrogen dalam Pupuk**

Kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara, dapat menjadi ciri tingkat kesuburan tanah sehingga dapat memberikan dampak positif bagi hasil tanaman. Di lain pihak semakin tinggi tingkat kesuburan tanah maka semakin rendah penggunaan pupuk buatan, hal tersebut juga sebaliknya jika kesuburan tanah rendah maka tingkat penggunaan pupuk buatan semakin tinggi (Suyamto dan Arifin, 2002).

Namun jika jumlah dalam unsur hara tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman maka perlu ditambahkan nutrisi dalam bentuk pupuk. Tanaman yang kekurangan nitrogen dapat menunjukkan gejala-gejala seperti mengalami *klorosis* daun berubah warna keunguan pada batang tumbuhan, permukaan bawah daun, dan tangkai daun. Sedangkan tanaman yang terlalu banyak mengandung nitrogen pertumbuhan daun akan mempunyai ciri-ciri seperti daun menjadi lebat, kualitas

buah akan menurun, melemahkan batang dan mengurangi daya tahan tanaman terhadap penyakit (Foth, 1998).

## **2.3 Fosfor**

Unsur Fosfor (P) merupakan unsur hara yang sangat diperlukan bagi tanaman. Jumlah fosfor lebih kecil dibandingkan nitrogen dalam tanaman. Unsur fosfor sangat berguna dalam pertumbuhan, mempercepat pematangan serta pemasakan buah dan biji. Unsur hara fosfor bagi tanaman sangat penting dikarenakan dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Fosfor juga perangsang pertumbuhan bagi akar-akar tanaman, dan merupakan bahan mentah untuk pertumbuhan serta pembentukan protein (Sutedjo, 2002).

### **2.3.1 Kandungan Unsur Fosfor dalam Pupuk**

Meningkatnya kandungan unsur fosfor dalam pupuk seperti pupuk jenis TSP dan Phonska yang mengandung unsur fosfor pada awal masa pertumbuhan akan memacu pertumbuhan kecepatan tanaman, hal ini disebabkan karena fosfor berperan dalam pembentukan sel baru bagi tanaman. Sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, meningkatkan bobot bahan hijau saat panen. Namun kekurangan unsur fosfor dapat menyebabkan buah tanaman menjadi kecil, tampak jelek, sehingga perlu adanya penambahan unsur hara fosfor dengan cara melakukan pemupukan (Lingga dan Marsono, 2004).

Unsur hara fosfor berfungsi pada saat masa pertumbuhan di awal dan di akhir. Pupuk yang digunakan dalam penambahan unsur fosfor bagi pertanian yaitu pupuk TSP dan Phonska. Pupuk TSP merupakan pupuk yang memiliki kandungan 36 %  $P_2O_5$ . Pupuk jenis TSP mempunyai butiran (*granulated*), sifatnya mudah larut dalam air. Pupuk TSP merupakan pupuk yang banyak digunakan dalam tanaman semusim (Setyamidjaja, 1986).

## 2.4 Eutrofikasi

Definisi pencemaran *eutrofikasi* ialah pengkayaan perairan terutama oleh unsur nitrogen dan fosfor sehingga menyebabkan pertumbuhan alga tidak terkontrol, sumber nitrogen dan fosfor berasal dari pertanian, perikanan, dan limbah rumah tangga (Scholten, 2005).

*Eutrofikasi* ialah istilah dalam mendeskripsikan pengaruh biologi dari peningkatan konsentrasi unsur hara tanaman dalam ekosistem perairan. Parameter yang biasa digunakan dalam eutrofikasi ialah Nitrogen (N) dan Fosfor (P), namun terkadang terdapat juga unsur hara lainnya dalam mengkaji eutrofikasi seperti, besi, potasium dan mangan (Harper, 1992).

Hampir 90 % penyumbang terbesar eutrofikasi disebabkan beberapa hal diantaranya oleh aktifitas manusia dalam bidang pertanian. Pengaruh eutrofikasi ialah dengan terjadi perubahan perairan di danau. Pengaruh perubahan keseimbangan kehidupan antara hewan air dan tanaman air sehingga beberapa *spesies* ikan akan mati dan tanaman air dapat mengganggu laju arus air (Darmono, 2001).

Limbah organik yang ada dalam air dan sedimen perairan akan mengalami *dekomposisi* dan dapat meningkatkan kadar unsur nitrogen (N) dan fosfor (P), peningkatan unsur nitrogen dan fosfor ini dapat mendorong pertumbuhan dari *fitoplankton*. Konsentrasi unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) yang tinggi maka akan terjadi pertumbuhan *fitoplankton* yang berlebih, ledakan alga (*blooming*) atau istilah lainnya eutrofikasi yang akan menyebabkan pencemaran air. Jika sudah parah maka akan terjadi kualitas air akan menurun, terjadi kekeruhan air, dan lain sebagainya (Rustadi, 2009).

## 2.5 Danau

Danau salah satu ekosistem perairan lentik yaitu dengan arus yang lambat atau bahkan tidak ada arus sama sekali (Odum, 1993). Ekosistem danau bermanfaat bagi masyarakat (Connell, 1995). Namun pemanfaatan dan fungsi danau dari waktu

ke waktu mengalami penurunan, bahwa penurunan terjadi akibat dari pencemaran dan kerusakan lingkungan (Sumarwoto, 2004).

Jika bahan hidup meningkat dan sisa-sisa zat anorganik bertambah di danau, maka danau akan mengalami pendangkalan (Sastrawijaya, 2009).

## **2.6 Permasalahan di Danau Rawapening**

Masalah lingkungan di Danau Rawapening telah berlangsung 30-35 tahun, yang disebabkan oleh sedimentasi dan masuknya berbagai macam zat pencemar yang terbawa oleh sungai disekitar Rawapening (Balitbang Provinsi Jawa Tengah, 2004).

Kondisi ekosistem darat Sungai Galeh dan Sungai Panjang yang menuju ke Danau Rawapening mempunyai pengaruh terhadap kualitas perairan Rawapening, kegiatan seperti pertanian di kawasan lahan pasang surut di Rawapening juga telah mempengaruhi kualitas perairan (Sittadewi, 2010).

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

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

Status *trofik* danau menunjukkan bahwa telah terjadi beban pencemar limbah dari unsur hara yang telah masuk ke dalam perairan danau. Kondisi dari kualitas danau atau waduk diklasifikasi berdasarkan status dari proses eutrofikasinya, yang disebabkan peningkatan unsur hara terutama parameter nitrogen dan fosfor pada air danau atau waduk (PermenLH 28-2009 Pencemaran Danau Waduk).

## 2.7 Sistem Informasi Geografis dalam Pertanian

Sistem Informasi Geografis (SIG) ialah sistem yang digunakan untuk mengumpulkan data, memeriksa data, menganalisa dan mengintegrasikan informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi (Demers, 1997). SIG telah banyak diterapkan untuk penilaian variabilitas

Dalam kemampuannya SIG untuk mengolah data spasial dalam hal ini ialah *field* dan kombinasi dari berbagai *filed* yang diwujudkan dalam sebuah peta dengan tema tertentu (*coverage/ layer*) dalam SIG dapat memungkinkan dalam pembuatan zona pengelolaan yang dapat dilakukan lebih efektif dan efisien dalam menggunakan SIG. Tema atau *layer* yang dapat digunakan untuk menentukan zona seperti :

- a. Tekstur tanah.
- b. Topografi.
- c. Rona/ warna citra dalam penginderaan jauh (*remote sensing*).
- d. Pengalaman petani.
- e. Kadar bahan organik.
- f. Sifat-sifat dari tanah dan tekstur tanah.
- g. Peta hasil tanaman ( Hornung, 2006).

Dalam berbagai studi yang memiliki tujuan tertentu untuk mengetahui hubungan antara sifat-sifat dari tanah dengan produktifitas dan pertumbuhan tanaman. Beberapa sifat tanah yang biasanya dianalisis misalnya: kapasitas lapangan, pH, kapasitas layu, fosfor dan nitrogen dan sifat-sifat tanah lainnya yang berkaitan dengan pertumbuhan dan produktifitas tanaman (Kavianpoor, 2012).

Pemanfaatan SIG sebagai basis data untuk pertanian jenis *presisi* sangat berguna sekali pada saat membuat *prescription map*. *Prescription* ialah merupakan beberapa peta yang dibuat dari peta-peta dalam kondisi (*contional maps*), yang diperoleh dari penilaian variabilitas yang ada (Pierce, 1999).

Salah satu contoh penerapan SIG dalam konsep basis data dalam pertanian presisi telah dapat melakukan komponen dari sistem yang telah terbukti

dapat mengetahui lokasi-lokasi yang mempunyai kekurangan dan kelebihan pupuk yang nantinya dapat dijadikan sebagai alat untuk rekomendasi yang mempunyai sifat spesifik lokasi *site spesifik* (Prabawa, 2009).

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi dalam penelitian estimasi loading rate Nitrogen dan Fosfor di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen. Ringkasan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Judul dan Penyusun	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Komposisi, Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang (Sesilia Rani Samudra, Tri Retnaningsih Soeprbowati, ) Munifatul Izzati )	2013	Mengetahui kriteria kesuburan di perairan Rawapening yang berdasarkan pada kelimpahan dan keberagaman <i>fitokplankton</i> dan kandunagn fosfor	-Metode Random Sampling - Lokasi sampling di terdapat di tiga Stasiun perairan di Rawapening	Danau RawaPening didominasi oleh divisi alga jenis Chlorophyta, Bacillariophyta, dan Cyanophyta. Telah terjadi eutrofikasi di danau Rawapening.
2.	Telaah Eutrofikasi Pada Waduk Rawapening (Ugro Hari Murtiono dan Agus Wuryanta)	2016	Mengidentifikasi sumber yang terjadinya <i>eutrofikasi</i> di Waduk Rawapening, Kabupaten Semarang Jawa Tengah.	mengambil serta menganalisis sampel air dipermukaan yang diduga sebelumnya sebagai penyumbang <i>eutrifikasi</i> seperti contohnya lahan pertanian (sawah irigasi, sawah tadah hujan dan lahan sayuran) di daerah tangkapan Air Rawapening. Dan	Hasil kajian menunjukkan, unsur Nitrogen (N) yang masuk dalam Waduk Alam Rawapening sangat tinggi yaitu sebesar 2.181,71 ton/th (53,73% dari total semua unsur zat kimia). terendah di

				melakukan analisis air terhadap sungai-sungai utama yang ada di Rawapening.	Sungai Kedung Ringin 19,479 ton/th. Kandungan unsur P sebesar 420,04 ton/th (10,34% dari total semua unsur zat kimia).
No	Judul dan Penyusun	Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
3.	Daya Tampung Beban Pencemaran Fosfor Untuk Budidaya Perikanan Danau Rawapening (Sesilia Rani Samudra, Tri Retnaningsih Soeprbowati, Munifatul Izzati)	2012	Menganalisis daya tampung beban pencemaran fosfor dan jumlah karamba ideal berdasarkan daya tampung beban pencemaran fosfor untuk budidaya perikanan	-Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode Random Sampling - Proses pengukuran total-P pakan dan ikan menggunakan metode AOAC 958.01 <i>Spectrophotometric Molybdovanado-phosphate Method.</i> - Analisis daya dukung lingkungan perairan Danau Rawapening dilakukan berdasarkan Rumus Perhitungan Daya Tampung Danau dan/atau Waduk Untuk Budidaya Perikanan, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk.	Daya tampung beban pencemaran fosfor untuk budidaya perikanan Danau Rawapening tahun 2012 berdasarkan perhitungan rumus Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 28 Tahun 2009 adalah sebesar 6,93x106 gram per tahun. Daya tampung tersebut menunjukkan jumlah beban unsur fosfor maksimal yang mampu diterima oleh Danau Rawapening saat ini.

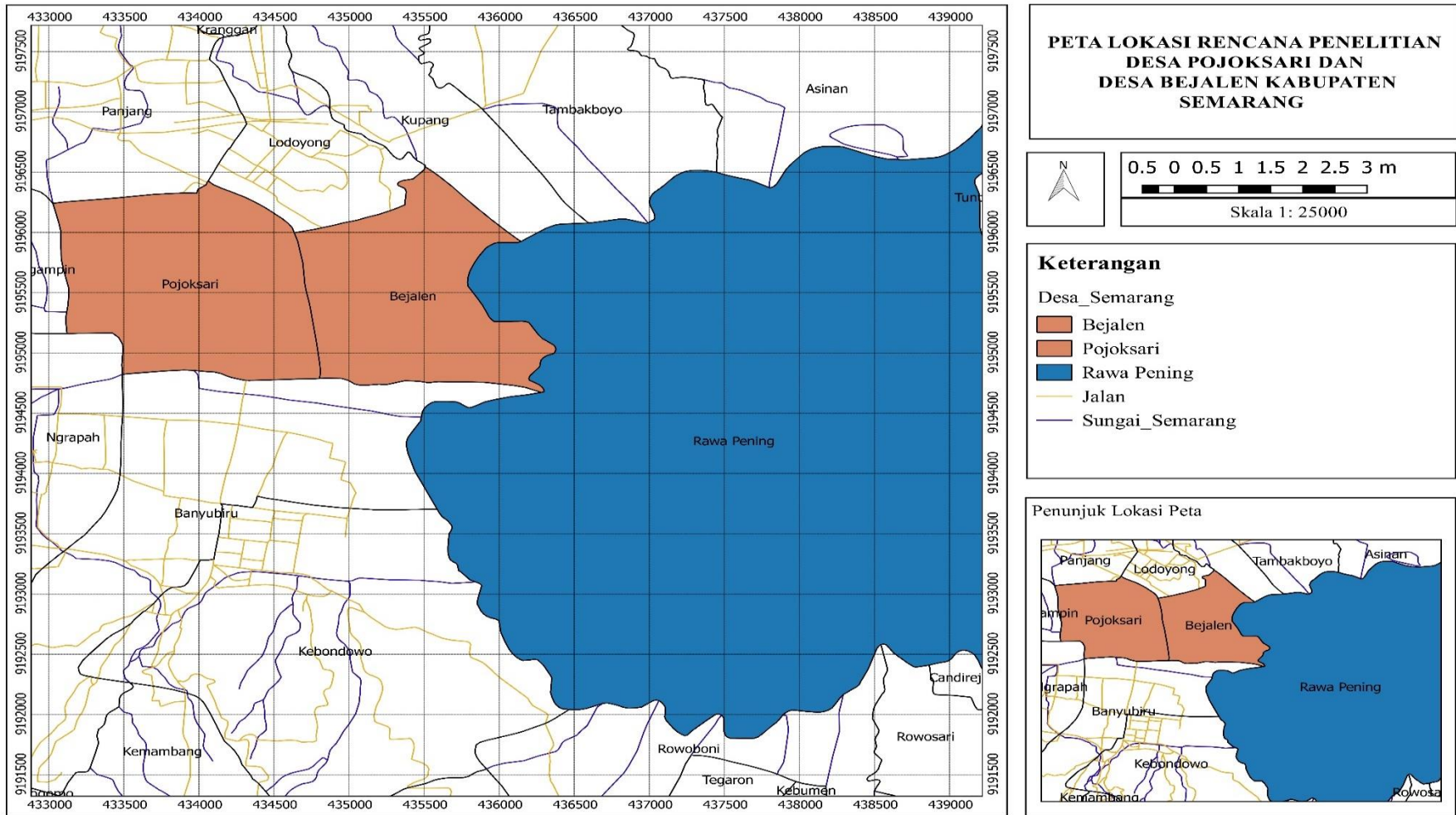


## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **1.1 Lokasi Penelitian**

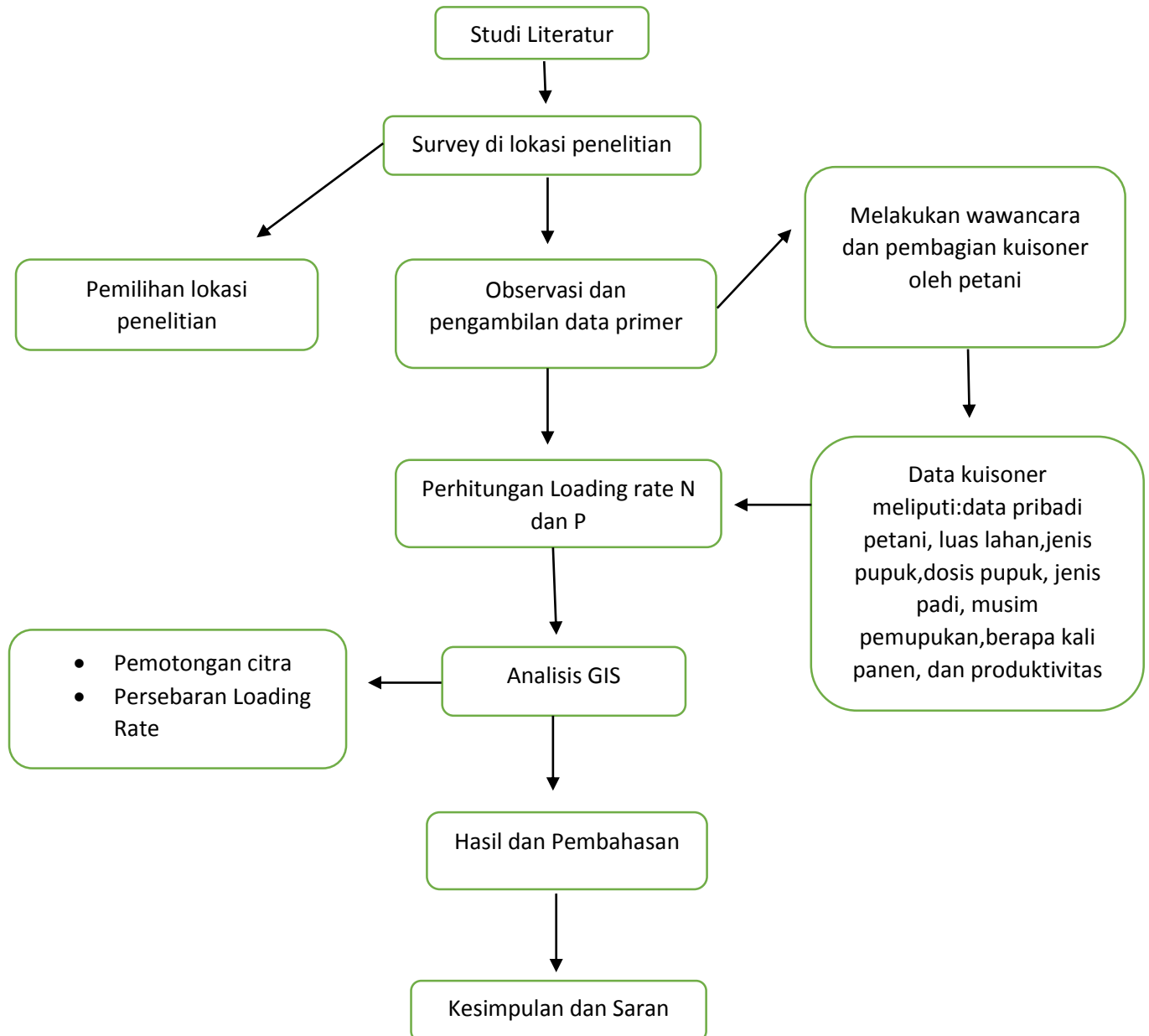
Lokasi penelitian dilakukan pada batas wilayah luas lahan pertanian di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Berdasarkan hasil survey dan observasi di kedua desa tersebut merupakan wilayah yang mempunyai area lahan sawah terluas, dan kedua wilayah ini luas lahan pertanian dengan perairan langsung menuju ke danau Rawapening. Wilayah Desa Pojoksari dan Desa Bejalen dalam aktivitas pertanian menggunakan pupuk jenis anorganik. Luas lahan Desa Pojoksari kurang lebih 302,12 Ha, sedangkan untuk luas wilayah Desa Bejalen mempunyai luas sekitar 470,72 Ha, yang terdiri dari kawasan pemukiman 67 hektar, untuk luasan sawah irigasi 15 hektar, sawah tadah hujan 116 hektar. Berdasarkan data statistik pada tahun 2013 jumlah penduduk yang bermata pencarian sebagai petani atau buruh petani ada 412 orang. Untuk dapat memberikan gambaran yang lebih jelas terhadap lokasi penelitian, maka Peta wilayah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 Peta wilayah Perencanaan



Gambar 3.1 Peta Wilayah Perencanaan

## 1.2 Tahapan Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir tahapan penelitian, yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 Diagram metode penelitian berikut ini:



Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Penelitian

### 1.3 Metode Jumlah Sampel

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

Metode Slovin:

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

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah total luas lahan

e = Batas toleransi kesalahan ( error tolerance) 15 %.

Contoh :

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

$$= 43,68 \approx 44$$

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

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

Keterangan

n = Jumlah sampel

contoh :

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

$$= 2$$

Namun pada saat di lapangan terjadi kendala seperti sawah sampel yang terendam, sehingga akan mempersulit dilakukan pengambilan sampel.

Oleh karena itu sawah sampel yang belum dilakukan pengambilan sampel digunakan nilai yang paling dominan, karena dapat mempresentasikan data-data yang lainnya. Ukuran grid yang digunakan ialah 300 meter x 300 meter. Tujuan dari penggunaan grid ialah untuk mempermudah dalam menentukan titik sampel.

### 1.3.1 Metode Pengumpulan Data

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

Berikut ini merupakan data primer yang diambil saat pembagian kuisioner, dapat dilihat pada Tabel 3.1. Pengumpulan Data di bawah ini.

Tabel 3.1 Pengumpulan Data

No	Sumber Informasi	Data yang Diperoleh
1.	Petani	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Pribadi</li> <li>• Data Lahan Pertanian</li> <li>• Jenis Tanaman</li> <li>• Data Pupuk</li> <li>• Aplikasi Penggunaan pupuk</li> </ul>
No	Sumber Informasi	Data yang Diperoleh
2.	Toko Pupuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kadar Unsur N dan P dalam kemasan pupuk TSP, Urea dan Phonska.</li> </ul>

### 1.4 Metode Analisa Data

Dalam metode analisa data, *responden* yang dituju ialah petani atau buruh tani yang ada di kedua wilayah desa penelitian. Pemilihan dalam menentukan *responden* petani atau pun buruh petani didasarkan pada area lahan luas sawah yang dimiliki atau di kerjakan oleh petani tersebut melalui informasi

dari aplikasi lunak Q GIS, untuk mengetahui luasan lahan sawah didapatkan dari informasi warga. Kemudian, dilakukan wawancara dan pembagian kuisioner secara langsung ke petani atau buruh tani, Wawancara dilakukan pada saat petani atau buruh tani melakukan aktivitas pertanian namun ada juga saat di rumah petani. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2017, Penelitian dilakukan pada pagi hari yaitu antara pukul 07.00 sampai pukul 11.00 wib, Karena pada saat itu merupakan aktivitas para petani dan buruh tani memulai kegiatan pertanian mereka.

Hasil kuisioner dari wawancara yang telah selesai, selanjutnya data akan dicek kelengkapan jawaban dan melakukan perhitungan dari *loading rate* dari data hasil wawancara penggunaan pupuk di kedua wilayah penelitian. Rekap data dan analisis data dilakukan menggunakan *software microsoft Excel*.

#### 1.4.1 Perhitungan Loading Rate Pupuk

Perhitungan untuk *loading rate* dilakukan pada unsur Nitrogen (N) dan Fosfor (P) yang terdapat di pupuk yang sering di pakai oleh petani dan buruh tani di wilayah Desa Pojoksari dan Desa Bejalen. Perhitungan *loading rate* berdasarkan dari dosis total pemupukan. Penghitungan *loading rate* menggunakan rumus *loading* pupuk ( Houdart, et al. 2009). dengan rumus sebagai berikut ini:

$$\text{Total loading Rate per grid} = \text{DT} \times \text{Ls} \dots \dots \dots (\text{kg/tahun})$$

Keterangan :

DT = Dosis total per *grid*

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

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

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

Keterangan:

C = % kandungan Nitrogen dan Fosfor yang terdapat dalam pupuk

#### 1.4.2 Uji Stastik Menggunakan Kolmogorov-Smirnov

Dalam menentukan nilai *range skala* yang berdasarkan pada data yang telah dihitung, maka terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh memiliki distribusi normal. Metode yang digunakan dalam mengetahui data yang diperoleh termasuk distribusi normal atau tidak maka digunakan dengan metode Kolmogorov-Smirnov. Metode ini dipilih karena dibandingkan dengan yang lainnya Metode Kolmogorov- Smirnov dapat digunakan untuk jumlah sampel sedikit dan banyak.

Selanjutnya berdasarkan hasil pengujian data yang telah terdistribusi normal, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkat yang diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu rendah (*low*), sedang (*medium*) dan tinggi (*high*).

#### 1.5 Analisa dengan Sistem Informasi Geografis (SIG)

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

Daerah penelitian di kawasan Rawapening terlebih dahulu dilakukan proses unduh citra dengan bantuan perangkat lunak SAS (*Statistical Analysis System*) planet. SAS planet ialah perangkat lunak yang bersifat *freeware* (gratis), Software perangkat lunak SAS planet ini dibawah naungan dari GNU (*General Public Licence*) dari Rusia. Perangkat lunak dalam penelitian ini dimanfaatkan untuk mengunduh citra dari *Google Earth*. Pada penelitian ini menggunakan citra dari satelit *Google Earth*. Kelebihan dari citra ini ialah hasil dari unduh gambar terlihat dengan jelas serta dapat diundu dengan *format raster (.tiff)*.

Tahap persiapan selanjutnya sebelum penelitian di lapangan ialah berupa penentuan hingga pemotongan citra ikonos sesuai dengan batasan desa yang akan diteliti yaitu desa Bejalen dan Pojoksari. Pada pemotongan citra dilakukan menggunakan perangkat lunak *Quantum GIS* (QGIS). Pembuatan blok-blok sawah dilakukan dengan poligon. Tujuan dari pembuatan blok-blok sawah ini ialah untuk mempermudah analisis saat proses penelitian di lapangan. Blok-blok sawah yang telah dibuat selanjut dibatasi menggunakan *grid* dengan ukuran 300 m x 300 m. Tujuan penggunaan *grid* ialah untuk mempermudah menentukan titik sampel dan penyebaran sampel lebih spasial. Metode penggunaan *grid* digunakan untuk mempermudah menganalisa luasan lahan sawah dalam waktu yang cepat. Tahapan pengoperasian data *software* QGIS dimulai dari tahapan memasukkan data, pemberian warna dan simbol loading rate unsur-unsur N dan P, legenda dan analisis peta.



## **BAB IV**

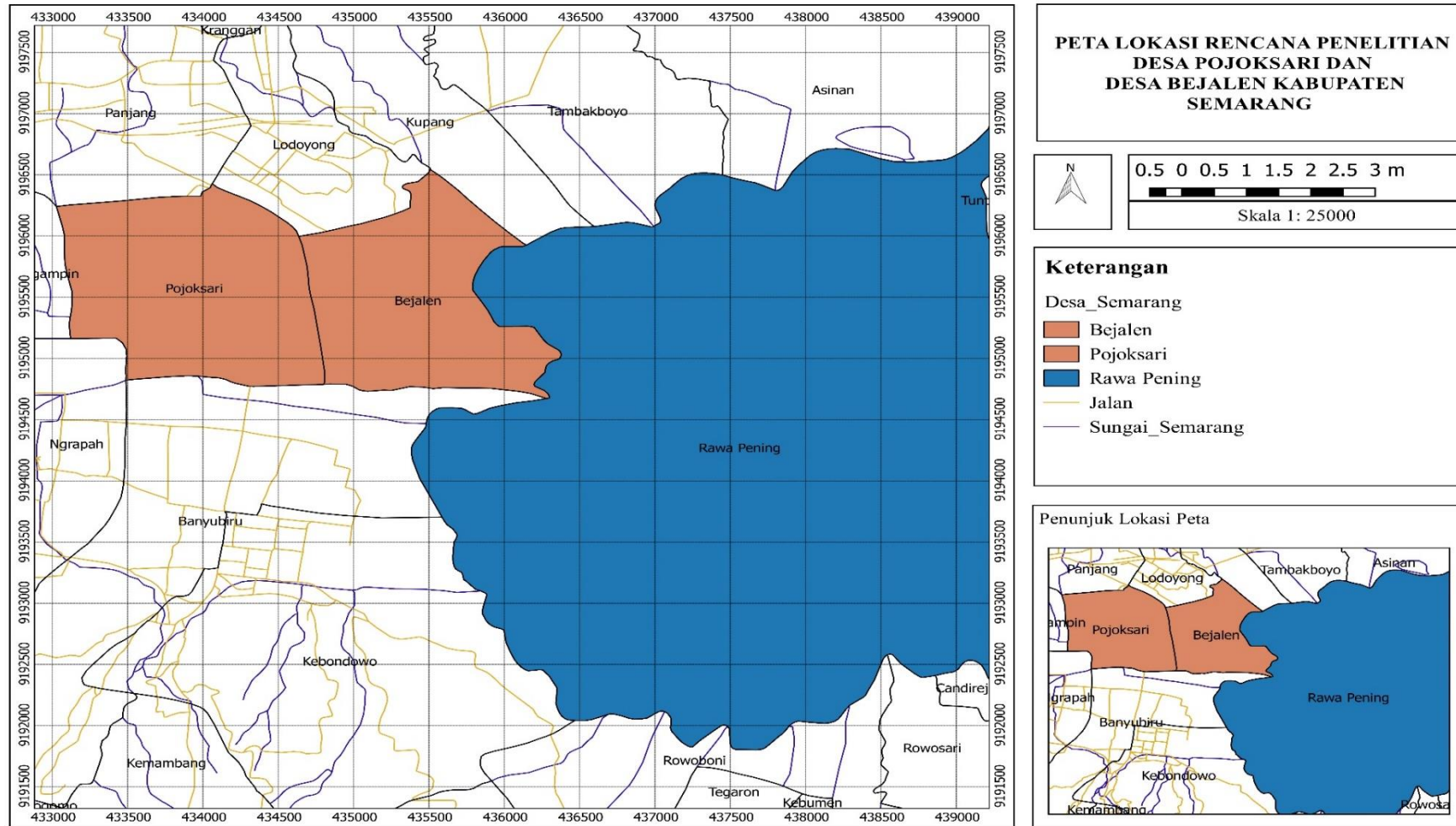
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Rawa Pening merupakan salah danau yang terbesar di Indonesia, Danau Rawa Pening sangat bermanfaat mendukung kelangsungan hidup masyarakat sekitar di daerah Rawa Pening, Namun manfaat dan fungsi dari danau Rawapening dari waktu ke waktu telah mengalami penurunan. Menurut Sumartono (2004) Danau mengalami penurunan fungsi dan manfaat akibat dari kerusakan dan pencemaran lingkungan perairan. Pencemaran danau Rawapening dari waktu-waktu semakin memperhatikan hal ini diakibatkan karena banyaknya kandungan zat pencemar yang masuk di perairan danau.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2017, di area lahan persawahan yang ada di desa Pojoksari dan Bejalen. Wilayah desa penelitian yaitu desa Bejalen dan Pojoksari kelurahan Ambarawa Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Kedua desa tersebut berada di kawasan Rawa Pening tepatnya di sebelah timur Rawa Pening. Wilayah desa Bejalen mempunyai luas sekitar 470,720 yang terdiri dari kawasan pemukiman 67 hektar, untuk luasan sawah irigasi 15 hektar, sawah tadah hujan 116 hektar, dan lain sebagainya sedangkan untuk daerah Pojoksari mempunyai luas wilayah sebesar 302,120 hektar. Wilayah desa Bejalen dan Pojoksari umumnya mempunyai ciri geologis yang berupa lahan tanah sawah yang cocok untuk pertanian. Berdasarkan data statistik pada tahun 2013 jumlah penduduk yang bermata pencarian sebagai petani atau buruh petani ada 412 orang. Untuk dapat mengetahui gambaran yang lebih jelas pada lokasi penelitian, Maka dapat di lihat pada Gambar 4.1

Gambar 4.1 Peta Lokasi Rencana Penelitian



Sumber: Peta Rupa Bumi Digital Indonesia Lembar Jawa Tengah Skala 1: 25.000, Tahun 2004

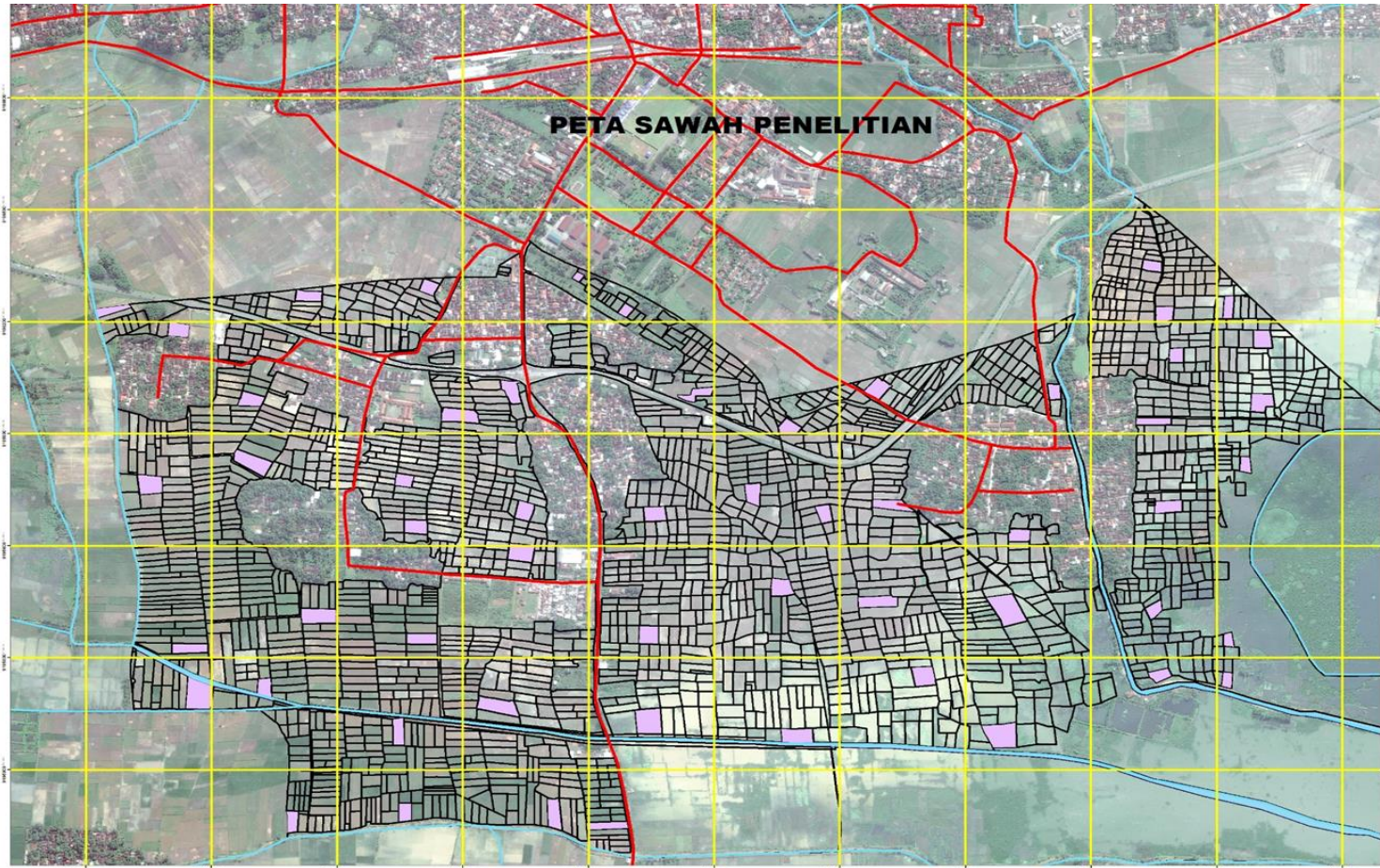
Dalam penelitian terdapat hambatan-hambatan yang dilalui oleh peneliti. Hambatan yang dimaksud ialah beberapa titik sampel yang akan diteliti mengalami banjir hal ini terjadi karena titik sampel yang akan diteliti merupakan daerah persawahan tepian yang berdekatan dengan danau Rawa Pening, sehingga pada saat itu terjadi pasang air di danau Rawa Pening. Hal tersebut menimbulkan titik sampel terendam air sehingga akan mempersulit dilakukannya pengambilan sampel di daerah tersebut, karena kebiasaan petani jika lahan sawah mereka terendam maka hanya dibiarkan begitu saja sampai air menyusut, Maka petani sangat jarang ditemui jika lahan sawah mereka terendam. Selanjutnya banyaknya titik sampel yang akan diteliti telah terjadi musim panen, sehingga berakibat para petani atau buruh tani sangat jarang ke sawah, yang akan mempersulit untuk melakukan wawancara dan penyebaran kuisioner yang bertujuan untuk mengetahui cara penggunaan pupuk oleh petani. Berikut ini merupakan gambar lahan sawah penelitian terendam dapat dilihat di Gambar 4.1.2



Gambar 4.1.2 lahan sawah terendam

Namun kendala-kendala yang ada di lapangan dapat teratasi dengan cara menggunakan titik sampel yang lain pada satu lokasi titik sampel sebelumnya yang telah direncanakan, pemilihan titik sampel masih dalam satu *grid* lokasi yang sama sehingga tidak mengubah persebaran *parsial* dari titik sampel tersebut. Ukuran *grid* yang digunakan adalah 300meter x 300 meter. Penentuan ukuran *grid* berdasarkan ukuran skala yang digunakan dalam peta dan luasan lahan daerah penelitian. Fungsi

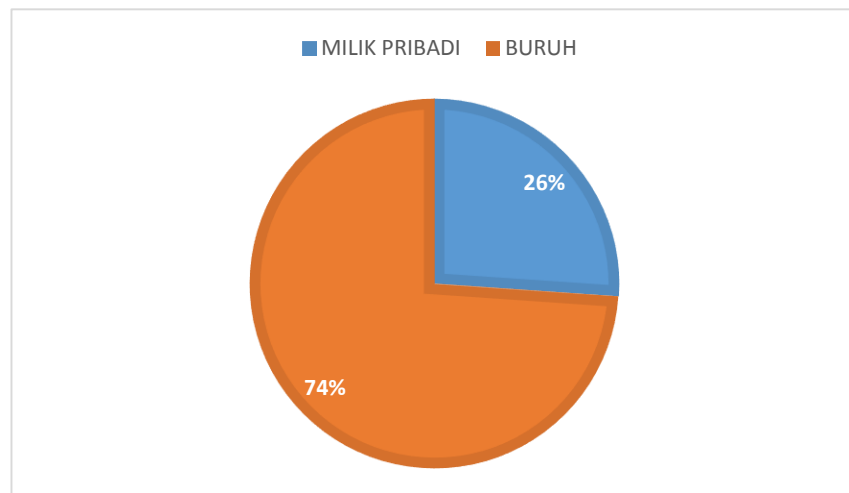
dari penggunaan *grid* ialah untuk mempermudah penentuan titik sampel serta menganalisa luasan lahan sawah dalam waktu yang relatif cepat. Gambar untuk titik sampel dapat di lihat pada gambar 4.1.3 wilayah petasampelpenelitian



Gambar 4.1.3 Peta Wilayah Sampel Penelitian

#### 4.2 Tata Guna Lahan di Lokasi Penelitian

Berdasarkan dari hasil kuisioner pada Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa sebanyak 74% merupakan lahan sawah sewaan atau sebagai buruh tani, sedangkan untuk 26 % merupakan lahan sawah milik pribadi. Dari hasil wawancara oleh para buruh tani bahwa pemilik lahan umumnya tidak mengontrol lahan sawah pertanian, para pemilik lahan sawah biasanya langsung menyerahkan semua urusan dari jenis pupuk, pestisida dan lain-lain, di serahkan oleh buruh tani. Dari hasil wawancara oleh buruh tani dan petani di kedua wilayah tersebut dalam menentukan jenis pupuk berdasarkan merk pupuk serta harga dari pupuk tersebut. Data kepemilikan lahan dapat dilihat pada gambar 4.2 Data kepemilikan lahan sawah berikut ini.



Gambar 4.2 Data Kepemilikan Lahan Sawah

#### 4.2.1 Jenis Padi di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil pengolahan kuisioner di dapatkan beberapa jenis padi yang paling sering ditanam di kedua wilayah desa penelitian. Ditinjau dari jenis padi yang ditanam berdasarkan lahan pertanian yang diteliti untuk desa Pojoksari dan Bejalen dapat disajikan dalam Tabel 4.2.1 berikut ini

Tabel 4.2.1 Jenis Padi Desa Pojoksari dan Bejalen

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

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari hasil analisis data diketahui jenis padi yang paling banyak di tanam di Desa Pojoksari Conde dengan jumlah 14, dan jenis padi Sehera dengan jumlah 8 sedangkan untuk desa Bejalen jenis padi paling banyak ialah IR 64. Menurut hasil pengolahan data diketahui bahwa penyumbang loading rate pupuk terbesar ialah jenis padi IR 64 untuk desa Bejalen sedangkan untuk desa Pojoksari IR 47. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2.2.berikut ini

Kode Grid	Klasifikasi	Jenis Padi
1	2	3
A2	rendah	Sehera,Conde
A3	sedang	Sehera,Conde
B1	sedang	Sehera,Conde
B2	sedang	Sehera,Conde
B3	tinggi	Sehera,Conde
C1	rendah	IR 64
C2	sedang	IR 64
C3	rendah	Bramu
C5	tinggi	IR 47
D1	rendah	Sehera,Conde
D2	rendah	IR 64,Conde,Makmur
D3	rendah	IR 63
D4	sedang	Dramu dan Conde
D5	rendah	Conde
E1	rendah	Conde,Sehera
E2	rendah	Conde,IR 64,dan Mbramu
E3	rendah	Conde,Bramu
E4	rendah	IR 64
E5	rendah	IR 74
A5	tinggi	IR 64
B7	rendah	Bramu
B8	rendah	Conde
B9	sedang	IR 64
C6	sedang	Arumsari
C7	sedang	IR 64
D7	rendah	Mentek Wangi

Sumber Hasil Olahan Data

Namun dari hasil observasi dan wawancara oleh petani di Desa Pojoksari dan Desa Bejalen, jenis tanaman padi dalam menentukan jenis pupuk ternyata tidak berpengaruh. Hal ini dikarenakan petani dan buruh tani dalam menentukan jenis pupuk hanya berdasarkan asumsi saja, serta ada beberapa dari

segi pengalaman mereka selama menjadi petani. Dengan takaran dosis pemupukan yang berdasarkan asumsi saja tanpa mengikuti penggunaan dosis.

### **4.3 Jenis Pupuk**

Berdasarkan hasil kuisioner yang dilakukan di desa Bejalen dan Pojoksari diketahui bahwa terdapat 3 jenis pupuk yang dominan di pakai oleh petani. Jenis pupuk yang dominan di pakai ialah Urea dengan merk Pusri, pupuk Urea merk Pusri merupakan pupuk yang bersubsidi. Dari hasil wawancara oleh petani mereka menggunakan pupuk jenis Urea merk Pusri karena harganya lebih murah di bandingkan dengan merk pupuk lainnya. Harga untuk pupuk Urea berkisar Rp.100.000 - Rp. 120.000 untuk 50 kg (satu kantong). Karena pupuk Urea jenis Pusri ini merupakan pupuk yang bersubsidi oleh pemerintah, maka dari hasil olahan data diketahui di kedua desa penelitian hampir semua wilayah luas lahan dalam pemupukan menggunakan jenis pupuk Urea ini.

Kegunaan pupuk Urea bagi padi menurut petani untuk membuat tanaman padi menjadi hijau segar sehingga akan banyak mengandung butir hijau sehingga memperbanyak produksi butir padi. Ciri fisik dari pupuk Urea ini adalah berbentuk granul (butiran-butiran lumayan besar), berwarna merah muda, dan bersifat mudah larut dalam air.



(a) (b)



(c)

Gambar 4.3 kemasan pupuk Urea (a), Ponska (b), TSP (c).  
sumber <http://www.bumn.go.id/pupukindonesia/application>

Kedua jenis pupuk yang sering digunakan ada pupuk ponska atau yang lebih dikenal dengan pupuk NPK dan TSP yang sering juga digunakan oleh petani. Fungsi dari pupuk TSP dan Ponska ialah untuk memperkuat batang tanaman padi agar tidak mudah roboh, meningkatkan daya tanaman padi saat musim kemarau, mempercepat pertumbuhan padi.

Pemberian pupuk dari hasil kuisioner dilakukan dua kali, untuk waktu pemupukan di tiap lahan sawah tidak sama hal itu tergantung dari masing-masing petani dan buruh tani dalam menentukan waktu pemberian pupuk. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara disebar ke lahan persawahan. Bahwa pemupukan yang biasa dilakukan di persawahan ialah dengan cara disebar dengan dosis yang relatif tinggi (Winata, 2000).

Dosis untuk pemberian pupuk menurut informasi dari petani dan buruh tani dari hasil kuisioner bahwa mereka hanya memperkirakan saja dosis untuk pemberian pupuk untuk lahan sawah. Penentuan dosis pupuk yang dilakukan oleh petani menurut mereka berdasarkan beberapa faktor diantaranya luasan lahan sawah, ketersediaan pupuk di koperasi atau toko pupuk dan tergantung dari perekonomian dari petani dan buruh tani. Pembelian pupuk di desa Bejalen dan Pojoksari ada yang bersumber dari koperasi tani ada juga yang membeli di kios-kios penjual pupuk.

Hasil pengambilan sampel menunjukkan bahwa di masing-masing titik sampel mempunyai luasan sawah yang berbeda-beda pada tiap wilayah, Hal ini tergantung dari jenis pemanfaatan lahan di wilayah tersebut, sawah yang dijadikan sampel hampir semua merupakan jenis sawah irigasi. Pengaruh sawah irigasi dengan loading rate ialah menurut (Chaerun,2008) ialah dalam pemupukan pada lahan pertanian dengan sistem irigasi maka akan mengalami kehilangan dan larut dalam air irigasi. Pemberian pupuk nitrogen sebesar 200 kg/ha sampai 300 kg/ha maka akan memicu peningkatan kadar nitrogen terutama pada aliran air irigasi dan kurang lebih sekitar 80% akan dilarutkan sebagai aliran air permukaan.

Demikian dengan tanaman, jenis padi di wilayah titik sampel *grid* di wilayah satu dengan yang lainya berbeda, Di desa Bejalen petani sebagian besar menanam jenis padi IR 64, sedangkan untuk desa Pojokari petani sebagian besar menanam padi jenis Conde dan Sehera. Banyaknya periode tanam untuk desa Bejalen dan Pojoksari yaitu cenderung sama yaitu dua kali musim tanam dalam setahun. Namun untuk masing-masing dosis yang digunakan pada lahan sawah tidak sama dengan yang lainnya, dikarenakan jumlah dosis ditentukan berdasarkan asumsi para petani dengan mempertimbangkan luasan lahan yang mereka miliki.

Waktu pemupukan di tiap wilayah sawah tidak sama satu dengan yang lainya, karena petani dalam menentukan waktu pemupukan berdasarkan asumsi mereka saja. Dari hasil kuisioner dan wawancara diketahui bahwa di desa Bejalen dan Pojoksari kurang adanya penyuluhan dari dinas pertanian, Menurut informasi dari petani terdapat aktifitas perkumpulan petani yang dilakukan setiap masa panen. Namun sebagian perkumpulan petani di kedua desa tidak berjalan dengan baik. Semakin seringnya melakukan pemupukan maka secara tidak langsung akan mempengaruhi tinggi loading rate pupuk, Hal ini disebabkan karena semakin sering waktu pemupukan maka semakin sering pula dalam memberikan pupuk pada tanaman padi maka hal ini berpengaruh juga terhadap besarnya loading rate yang akan dihasilkan.

Air sawah irigasi di desa Bejalen dan Pojoksari bersumber dari aliran sungai yang berada di sekitar sawah, seperti Sungai Panjang, sungai Torong, sungai Ambarawa, Sungai Galeh, Sungai Njaleh, Aliran sungai ini langsung bermuara ke danau Rawa Pening. Kondisi ekosistem darat Sungai Galeh dan Sungai Panjang yang menuju ke Rawa Pening mempunyai pengaruh terhadap kualitas perairan Rawa Pening, kegiatan seperti pertanian di kawasan lahan pasang surut di Rawa Pening juga telah mempengaruhi kualitas perairan (Sittadewi, 2010).

### 4.3.1 Kandungan Unsur Nitrogen dan Phospor dalam Pupuk

Penggunaan pupuk di wilayah desa Pojoksari dan Bejalen cenderung memakai jenis pupuk Urea merk Pusri, Phonska dan TSP. Dominasi penggunaan pupuk jenis Urea dan Phonska terdapat di wilayah desa Pojoksari, sedangkan untuk wilayah desa Bejalen jenis pupuk yang paling banyak digunakan jenis pupuk Urea dan TSP. Kandungan unsur Nitrogen dan Phospor dalam pupuk Urea, Phonska dan TSP dapat disajikan pada Tabel 4.3.3 kandungan N dan P berikut ini:

Tabel 4.3.1 Kandungan N dan P

Urea	Phonska			TSP		
N = 46 %	N = 15%	P= 44 %	K <sub>2</sub> O = 15%	S = 10%	P = 44 %	S = 5%

Sumber: kemasan Pupuk

Kandungan unsur dalam pupuk urea berupa nitrogen (N) sebesar 46 %, dan untuk pupuk Phonska kandungan unsur nitrogen (N) = 15 % , kandungan unsur fosfor (P) = 44 %, dan untuk unsur dalam pupuk TSP berupa fosfor (P) = 44 %.

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

Perlu dilakukan pengujian tanah maupun uji tanaman untuk mengetahui standar dosis pemupukan, Namun dalam pengujian tanah dan tanaman memiliki keterbatasan salah satunya memerlukan laboratorium, hasil ditentukan oleh ketrampilan dan alat yang digunakan serta biaya yang mahal. Dalam menentukan

kebutuhan pupuk untuk tanaman padi agar mudah, lebih praktis dan dapat dilakukan oleh petani sendiri yaitu dengan alat bantuan BWD (Bagan Warna Daun) (Badan Penelitian dan Pengembangan,2007).

#### 4.4 Total Pemakaian Pupuk

Luas lahan persawahan yang berbeda dan banyaknya musim tanam dalam setahun akan berpengaruh terhadap jumlah pupuk yang akan diberikan dalam sawah. Lahan sawah yang lebih luas dan banyaknya musim tanam cenderung memberikan pupuk yang lebih banyak dibandingkan dengan luas lahan persawahan yang sempit. Perbedaan dari pemberian pupuk yang tidak sama akibat dari luasan lahan sawah berpengaruh terhadap banyaknya kandungan Nitrogen dan Fosfor yang ada di dalam pupuk yang di pakai. Dengan adanya perbedaan jumlah pupuk yang di pakai pada masing–masing sampel *grid* sehingga dalam kandungan Nitrogen dan Fosfor antar sampel *grid* tidak sama. Secara lengkap untuk data distribusi dosis pemupukan di lokasi sampel dapat disajikan pada Tabel 4.4 Dosis pemupukan

Tabel 4.4 Dosis Pemupukan

Keterangan	Kode Grid	Desa	Dosis Total		
			Urea/Pusri per (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	Ponska/NPK (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	TSP (kg/m <sup>2</sup> .tahun)
Nilai Tertinggi	B4	Pojoksari	0.459	0.229	0.459
	A4	Bejalen	0.459	0.229	0.459
Nilai Terendah	E2 dan D1	Pojoksari	0.012	0.004	0.015
	A5 dan B8	Bejalen	0.001	0.024	0.024

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Ditinjau dari data tabel pada Tabel 4.4 Dosis Pemupukan dapat diketahui untuk dosis pemupukan tertinggi untuk jenis pupuk urea sebesar 0,459 (kg/m<sup>2</sup>) untuk di desa Pojoksari yang terletak di *grid* B4 ,untuk jenis pupuk phonska 0,229 (kg/m<sup>2</sup>) yang terletak di B4, dan jenis pupuk TSP terbesar dosis pemupukan sebesar 0,459 (kg/m<sup>2</sup>) yang terletak di B4. Hasil dosis pemupukan terendah untuk Urea 0,012 (kg/m<sup>2</sup>) dengan terletak di *grid* E2 , dosis pemupukan terendah jenis pupuk

ponska 0,004 (kg/m<sup>2</sup>) yang terletak pada *grid* D1, dan untuk pupuk TSP dosis pemupukan terendah 0,015 (kg/m<sup>2</sup>) terletak di *grid* D1. Sedangkan untuk Desa Bejalen dosis tertinggi untuk pupuk urea dengan nilai dosis 0,459 (kg/m<sup>2</sup>), dan untuk pupuk Ponska sebesar 0,229 (kg/m<sup>2</sup>) serta pupuk TSP sebesar 0,459 (kg/m<sup>2</sup>) yang semuanya terletak pada *grid* A4. Pada nilai terendah untuk dosis total pemupukan untuk jenis pupuk urea sebesar 0,001 (kg/m<sup>2</sup>) yang terletak di *grid* A5 dan pupuk Ponska sebesar 0,024 (kg/m<sup>2</sup>) terletak pada *grid* B8 dan terakhir untuk pupuk TSP sebesar 0,0024 (kg/m<sup>2</sup>) yang terletak di *grid* B8.

#### 4.5 Total Loading Rate

*Loading Rate* didapatkan dari hasil perhitungan luas lahan sawah yang disampel dengan total penggunaan pupuk, maka akan didapatkan hasil dari total loading rate (Houdart, et al 2009). Secara lengkap untuk data total *loading rate* di lokasi sampel dapat disajikan pada Tabel 4.5 Total *Loading Rate* di bawah ini

Tabel 4.5 Total Loading Rate

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

Sumber: Hasil Olahan Data

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

untuk desa Pojoksari dengan menggunakan pemupukan jenis urea sebesar 120,350 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* E2, total *loading rate* untuk jenis pemupukan Ponska atau NPK sebesar 40,117 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* E2, dan nilai *loading rate* untuk pupuk TSP sebesar 127,878 (kg/tahun) yang terletak di kode *grid* E3.

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

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

Jika dilakukan perbandingan dengan penelitian terdahulu diketahui bahwa untuk nilai *loading rate* di desa Pojoksari dan Bejalen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya secara lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.2 dibawah ini

Tabel 4.5.2 Nilai Loading Rate

Penelitian	urea (kg/m <sup>2</sup> . tahun)	ponska (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	TSP (kg/m <sup>2</sup> .tahun)
Penelitian sebelumnya	0,017	0,055	0,022
Desa Pojoksari dan Bejalen	0,238	0,190	0,826

Sumber Hasil Olahan Data

#### 4.5.1 Total Loading Unsur N dan P

Total *loading rate* unsur didapatkan dari hasil *loading rate* dengan kandungan unsur N dan P dalam pupuk (%), dari perhitungan di dapatkan total *loading rate* unsur N dapat dilihat pada Tabel 4.5.1 Loading rate unsur N

Tabel 4.5.1 Loading rate unsur N

Keterangan	Kode Grid	Loading Rate Unsur N
		(kg/tahun)
Tertinggi	B4	31757.07
Terendah	E3	58.82

Sumber: Hasil Olahan Data

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui total *loading rate* untuk unsur nitrogen dengan nilai tertinggi terletak pada kode *grid* B4 terletak di desa Pojoksari dengan 31.757,07 kg/tahun sedangkan nilai terendah ada pada kode *grid* E4 terletak di desa Pojoksari dengan nilai 58,82 kg/tahun.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diketahui total loading rate untuk unsur Fosfor dapat dilihat pada Tabel 4.5.2 Total Loading Rate unsur Fosfor sebagai berikut ini

Tabel 4.5.2 Total Loading Unsur Fosfor

Keterangan	Kode Grid	Loading Rate Unsur P
		(kg/tahun)
Tertinggi	B4	11361.31
Terendah	E2	2.65

Sumber: Hasil Olahan Data

Berdasarkan perhitungan *loading rate* yang telah dilakukan, diketahui total *loading rate* untuk unsur fosfor yang tertinggi terletak pada kode *grid* B4 yang berada di desa Pojoksari dengan nilai 11.361,31 kg/tahun, sedangkan untuk nilai terendah terletak pada kode *grid* E2 dengan nilai 2,65 kg/tahun yang terletak di desa

Pojoksari. Tinggi rendahnya loading rate dipengaruhi oleh luas lahan sawah dan jumlah dosis pemupukan.

Tabel 4.5.3 Loading Rate Standar

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

Sumber Hasil Olahan data

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

#### 4.5.2 Tingkat Persebaran Loading Rate

Sebelum dilakukan pembagian klasifikasi yang dikelompokkan menjadi tiga kelas, maka dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan metode statistik yang digunakan ialah non parametrik dengan metode uji Kolmogorov-sminov, uji data distribusi bertujuan untuk mengetahui data yang yang diperoleh memiliki sebaran yang normal atau tidak. Pada Pada tabel 4.5.2 terlihat menunjukkan data tidak terdistribusi secara normal

Tabel 4.5.2 Uji Kolmogorov unsur N

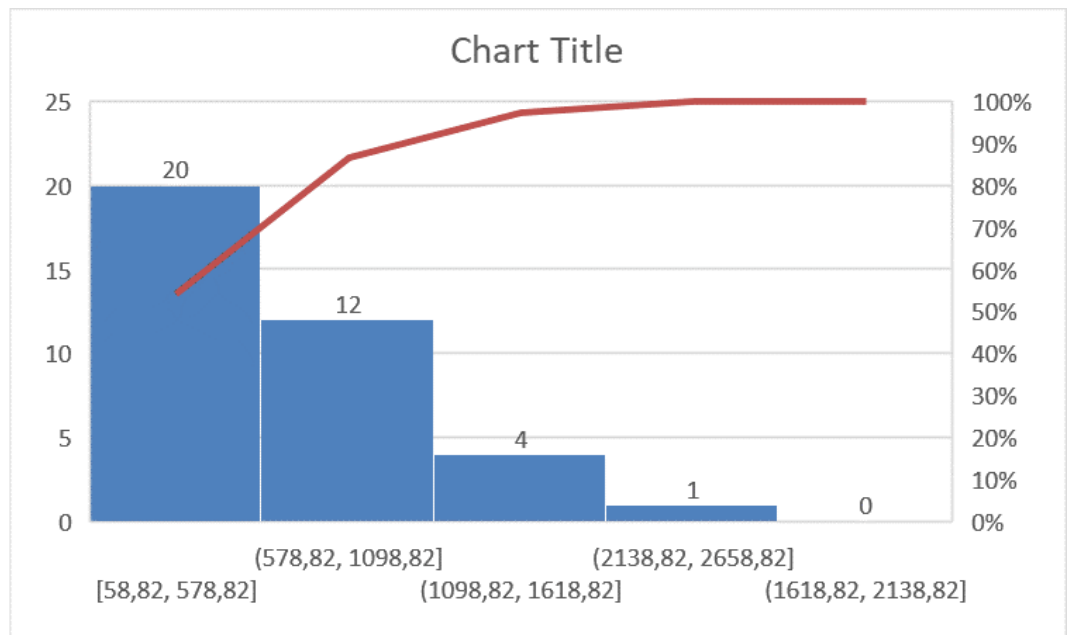
Statistik	Var I
N Sampel	40
Mean	2007,901
Simpangan Baku	5603,385
$D_n =$	0,431
KS Tabel	0,215
Tidak Normal	

Karena data tidak terdistribusi secara normal, maka untuk mendapatkan distribusi normal dilakukan perubahan dengan cara membuang nilai data yang diyakini sebagai *data outlier* ( ialah data yang nilai sangat jauh berbeda dengan data-data yang lainnya). Hal ini mengikuti ketentuan-ketentuan dari metode Kolmogorov-Smirnov apa bila data tidak terdistribusi secara normal. Setelah dilakukan pembuangan *data outlier* maka data dapat terdistribusi secara normal, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.5.3 berikut ini:

Tabel 4.5.3 Uji Kolmogorov unsur N

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

Setelah mengetahui ditribusi secara normal, peroleh rentang skala klasifikasi *loading rate* untuk unsur Nitrogen. Mulai dari skor 0 sampai 578,82 masuk dalam klasifikasi *low*, untuk rentang 578,82 sampai 1098,82 termasuk klasifikasi *medium* sedangkan untuk di atas 1098,82 termasuk klasifikasi *high*. Secara lebih rinci dapat dilihat pada tabel 4.5.4 Klasifikasi Loading Rate unsur Nitrogen sebagai berikut ini.



Gambar 4.5.2 rentang Nilai unsur N

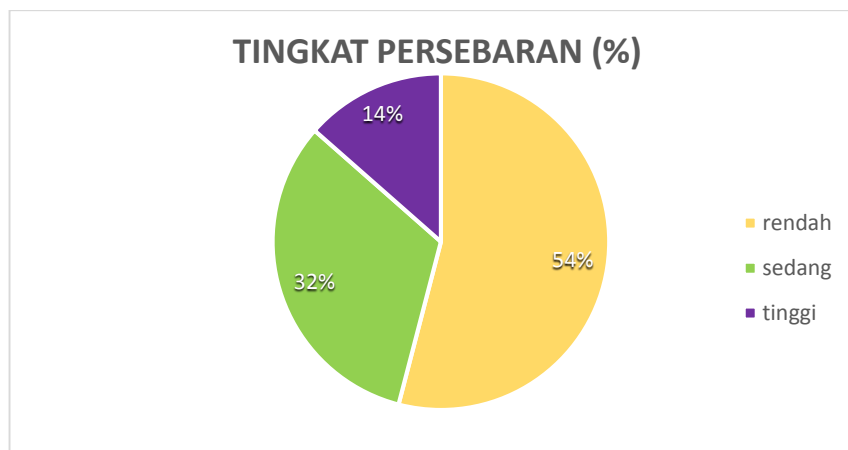
Tabel 4.5.4 Klasifikasi unsur Nitrogen

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

sumber: Hasil olahan Data

Setelah mengetahui distribusi normal, diperoleh rentang skala klasifikasi *loading rate* untuk unsur Nitrogen. Mulai dari skor 0 sampai 578,82 masuk dalam klasifikasi *low*, untuk rentang 578,82 sampai 1098,82 termasuk klasifikasi *medium* sedangkan untuk di atas 1098,82 termasuk klasifikasi *high*. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4.5.2 Klasifikasi *Loading Rate* unsur Nitrogen sebagai berikut ini

Tingkat klasifikasi unsur Nitrogen di desa Pojoksari dan Bejalen untuk kelas *low* sebesar 54 %, kelas *medium* sebesar 32% dan untuk kelas *high* 14%. Secara lebih rinci disajikan pada gambar 4.5.4 Tingkat Klasifikasi unsur N dibawah ini



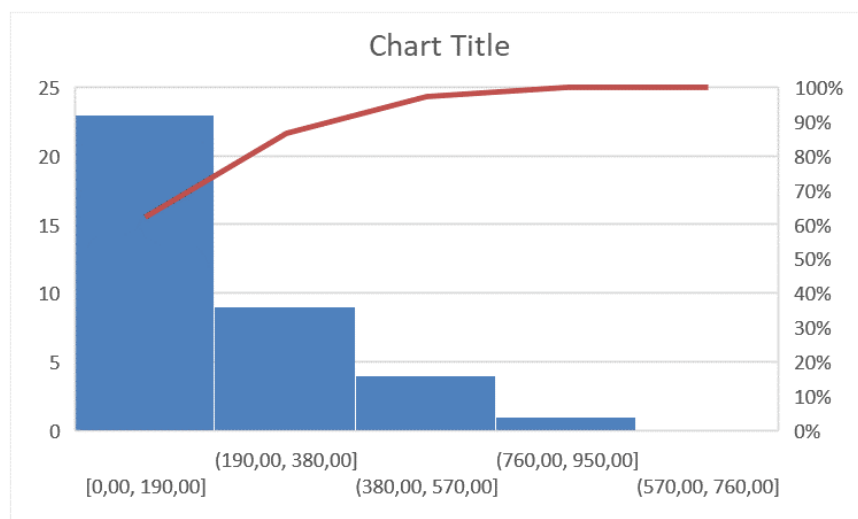
Gambar 4.5.3 Tingkat klasifikasi Unsur N

Pada uji Koolmogorov-sminov unsur P, bahwa didapatkan data terdistribusi normal dapat dilihat pada tabel 4.5.4 sebagai berikut ini

Tabel 4.5.5 Uji Kolmogorov unsur P

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

Dari tabel pada gambar 4.5.4 maka diperoleh rentang skala untuk klasifikasi unsur P. diketahui untuk kategori kelas *low* dimulai dari skor 0 sampai 190, kategori kelas *medium* dari 190 sampai 380 sedangkan untuk kategori *high* di atas 380. Secara lebih rinci dapat disajikan pada gambar 4.5.5 Skala Klasifikasi P berikut ini



Gambar 4.5.3 Rentang nilai unsur P

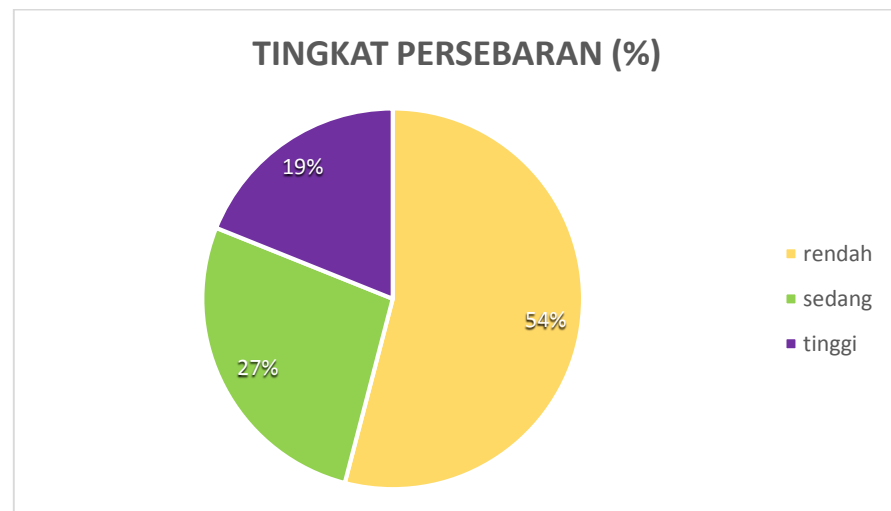
Tabel 4.5.6 Skala Klasifikasi Loading Rate unsur P

Kategori kelas	Skor
rendah	0-190,00
sedang	190-380
tinggi	<380

Sumber Hasil Olahan data

Setelah mengetahui distribusi normal, diperoleh rentang skala klasifikasi *loading rate* untuk unsur fosfor. Mulai dari skor 0 sampai 190,00 masuk dalam klasifikasi *low*, untuk rentang 190,00 sampai 380 termasuk klasifikasi *medium* sedangkan untuk di atas 380 termasuk klasifikasi *high*. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4.5.2 Klasifikasi *Loading Rate* unsur Nitrogen sebagai berikut ini

Tingkat persebaran unsur Fosfor di desa Pojoksari dan Bejalen untuk kelas *low* sebesar 54 %, kelas *medium* sebesar 27% dan untuk kelas *high* 19%. Secara lebih rinci tersaji pada Gambar 4.5.4 Tingkat Klasifikasi Unsur P dibawah ini

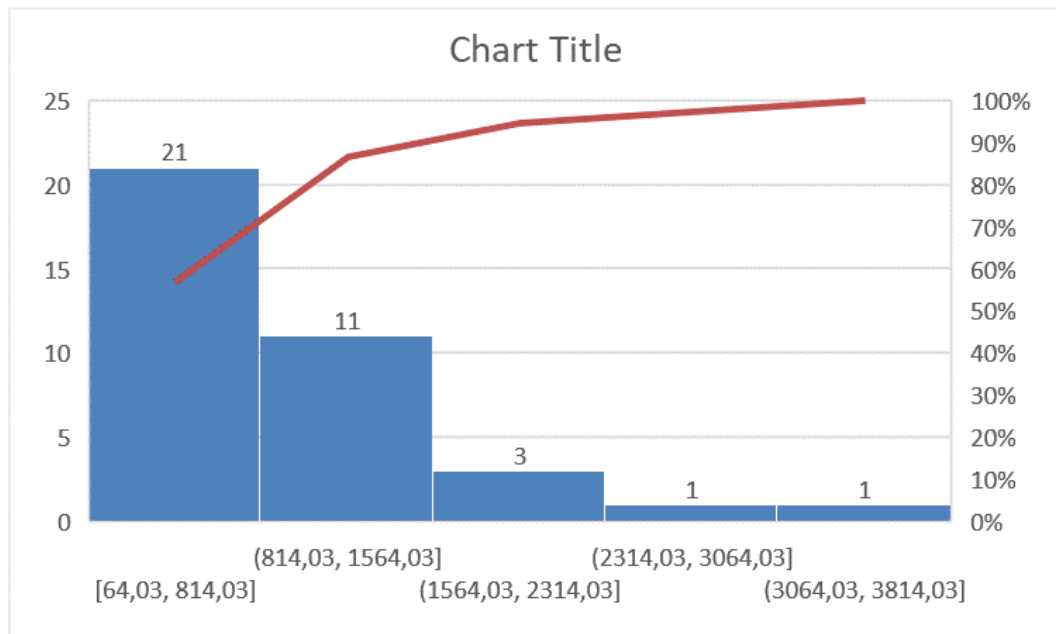


Gambar 4.5.4 Tingkat klasifikasi Unsur P

Pada tabel 4.5.7 diketahui untuk unsur Nitrogen dan Fosfor terdistribusi secara normal, dapat dilihat pada tabel 4.5.7 Normalitas unsur Nitrogen dan fosfor di bawah ini:

Tabel 4.5.7 Uji Kolmogorov unsur N dan P

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



Gambar 4.5.5 Unsur nitrogen dan Fosfor

Berdasarkan distribusi normal pada tabel 4.5.7, Maka dapat didapatkan rentang skala nilai untuk unsur Nitrogen dan Fosfor. Kategori skala *low* dimulai dari skor 0 sampai 814,03, untuk kategori *medium* dimulai dari skor 814,03 sampai 1564,03 sedangkan untuk kategori *high* di atas skor 1564,03. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4.5.5 Skala Klasifikasi N dan P berikut ini.

Tabel 4.5.8 Skala Klasifikasi N dan P

Kategori	Skor
rendah	0-814,03
sedang	814,03-1564,03
tinggi	<1564,03

Sumber Hasil Olahan Data

Tingkat persebaran unsur Nitrogen dan Fosfor di desa Pojoksari dan Bejalen untuk kelas *low* sebesar 52 %, kelas *medium* sebesar 30% dan untuk kelas *high* 18%. Secara lebih rinci tersaji pada Gambar 4.5.6 Tingkat klasifikasi unsur Nitrogen dan Fosfor dibawah ini



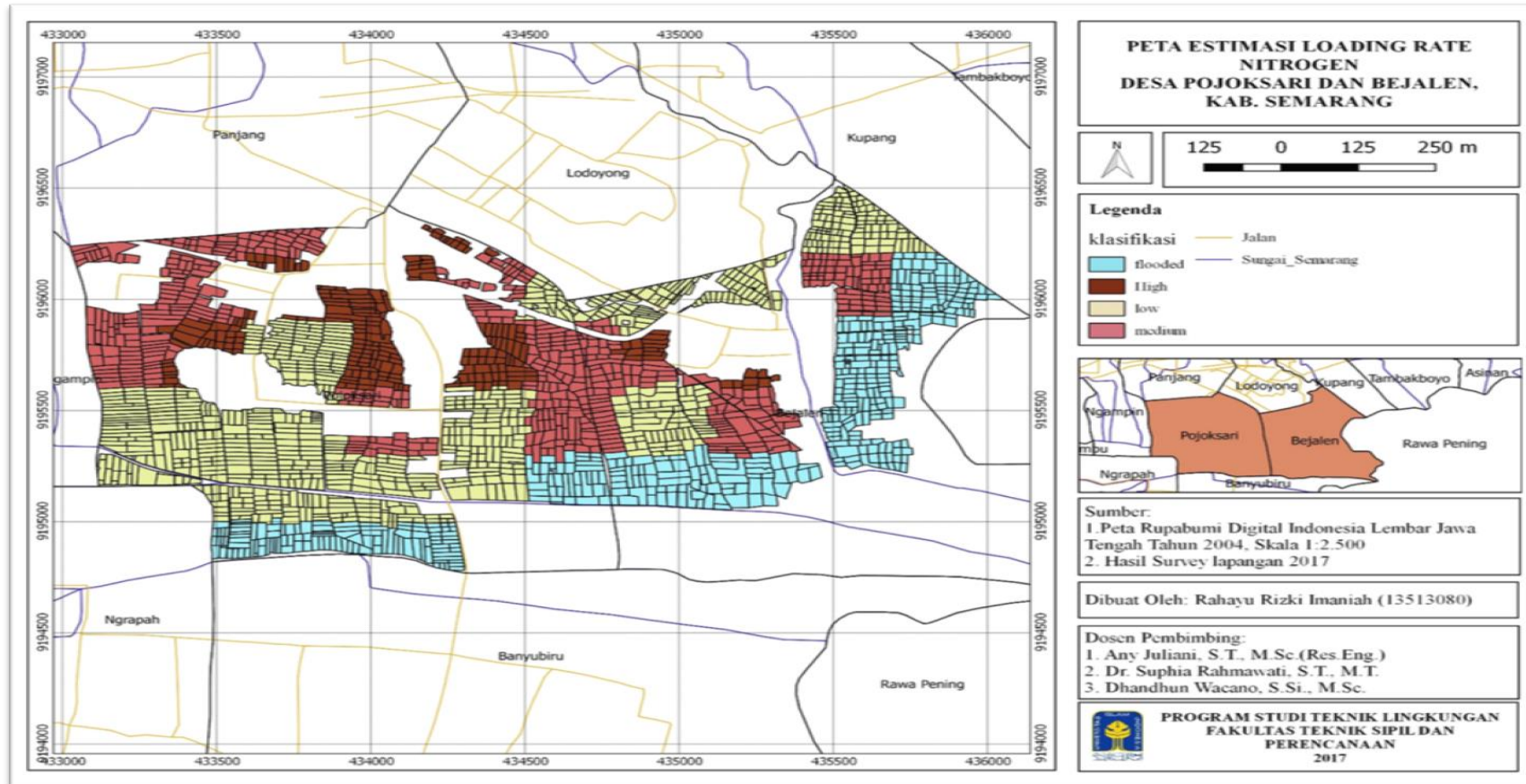
Gambar 4.5.6 Tingkat klasifikasi unsur N dan P

#### **4.6 Analisis Pemetaan**

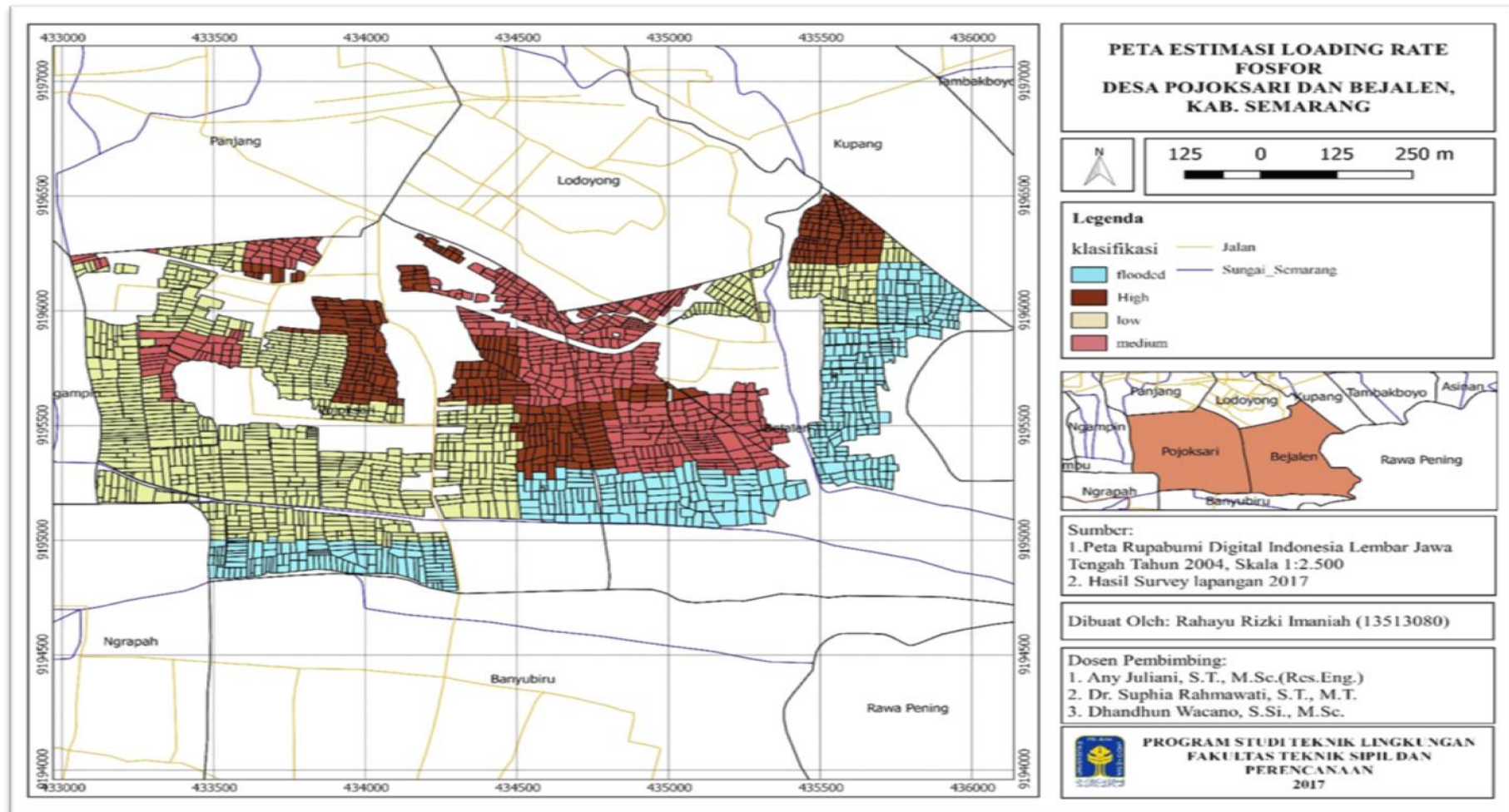
Dari hasil olahan data loading rate dan klasifikasi kelas pada setiap lahan, maka selanjutnya dilakukan analisis pemetaan menggunakan aplikasi SIG dengan bantuan software QGIS. Klasifikasi kelas berdasarkan perhitungan loading rate di visualisasikan dengan bentuk persebaran loading rate N dan P. Dalam melakukan pemetaan loading rate N dan P dibantu menggunakan grid dengan ukuran 300 meter x 300 meter. Dengan semakin kecilnya ukuran referensi objek spasial yang digunakan, maka informasi yang diperoleh akan semakin mendekati akurat (Macary et all, 2006).

Hasil pemetaan loading rate untuk unsur Nitrogen dan Fosfor dapat di lihat pada Gambar 4.6, Gambar 4.6.1 dan Gambar 4.6.2. Dari gambar peta yang terlihat berdasarkan klasifikasi kelas dapat disimpulkan bahwa Desa Bejalen mempunyai tingkat persebaran yang lebih rendah dibandingkan dengan Desa Pojoksari, Peta yang loading rate unsur N, P dapat digunakan sebagai rekomendasi bagi dinas pertanian setempat untuk melakukan pencegahan pencemaran pupuk agar eutrofikasi Danau Rawa Pening tidak semakin parah. Meminimalisir pencemaran yang terjadi di Danau Rawa Pening dengan cara melakukan penyuluhan terhadap petani dalam penggunaan pupuk yang tidak berlebih pada wilayah yang terindikasi pencemaran loading rate N dan P yang sudah tinggi yang terlihat pada peta.

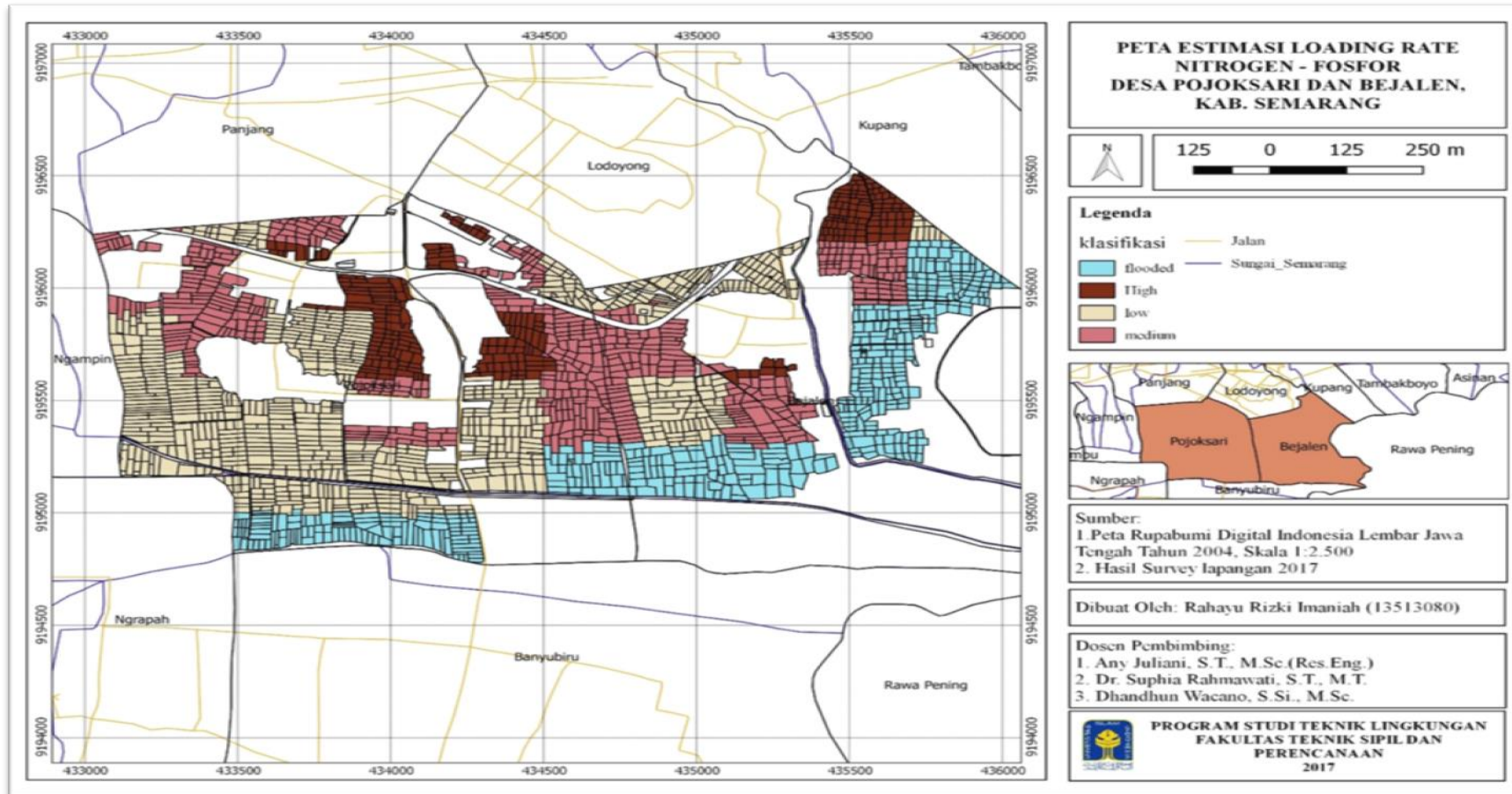
Dari hasil pemetaan gabungan yang ada di wilayah desa Bejalen, Pojoksari, Kesongo, Banyubiru dan Ngerapah dari lampiran gambar 5.4 diketahui bahwa desa Bejalen dan Pojoksari mempunyai nilai loading rate yang lebih rendah dibandingkan dengan kelima desa tersebut, dimana terlihat lampiran gambar peta 5.4 cenderung lebih dominan berwarna kuning yang berarti nilai rendah.



Gambar 4.6 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur Nitrogen



Gambar 4.6.1 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur Fosfor



Gambar 4.6.2 Peta Klasifikasi Loading Rate Unsur Nitrogen dan Fosfor

#### 4.7 Penanganan Eutrofikasi

Masalah eutrofikasi dapat di selesaikan dengan berbagai cara. Solusi tersebut seperti upaya penanggulangan dengan membuat desain yang mampu menurunkan nitrogen dan fosfor yang menjadi penyebab eutrofikasi. Solusi untuk masalah eutrofikasi bersifat multidimensional. Tindakan multidimensional yang dimaksud antara lain memperbaiki efisiensi pemupukan, memulihkan lahan basah dan daerah penyangga di tepi sungai, dan dapat dilakukan mengenai desain penanggulangan eutrofikasi dengan pengelolaan air limbah yang berfungsi untuk menyisihkan nitrogen dan fosfor.

Desain penanggulangan eutrofikasi dengan penyisihan fosfat dapat dilakukan dengan fluidized bed reactor (FBR) dengan media menggunakan pasir kuarsa yang dapat menghasilkan kristal struvite ( $MgNH_4PO_4$ ). Penyisihan dengan kristalisasi dilakukan dengan bantuan aerasi kontinyu dan dapat mencapai efisiensi sekitar 80 % dalam waktu kurang lebih 120-150 menit ( Battistoni,el al.,1997).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 KESIMPULAN**

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

#### **5.2 SARAN**

Saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

Diperlukan analisa yang lebih akurat lagi seperti uji laboratorium pada air tanah di sawah dan badan air di setiap DAS Rawapening karena penelitian ini tidak memperhitungkan tentang jenis tanah dan run off.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman S.2000. *Pengelolaan Hara Sesifik Lokasi Pada Padi Sawah*.Lokakarya Diversifikasi Tanaman Penelitian dan Pengembangan Sistem Usaha Tani. Pulitbangtan Bogor
- Balitbang Provinsi Jawa Tengah. 2003.*Studi Penelitian Karakteristik Rawa Pening*. Semarang.
- Balitbang Provinsi Jawa Tengah. 2004. *Studi Optimalisasi Potensi di Kawasan Rawa Pening*.Semarang
- Battistoni, P.,G.Fava, P. Pavan, A. Musacco, dan F. Cecchi (1997), *Phosphat Removal in Anaerobic Liquors by Struvite Cristallization without Addition of Chemical: Preliminary Results*, Water Research 31,2925-2929.
- Chaerun, S.K., dan Anwar, C. 2008. *Dampak Lingkungan Penggunaan Pupuk Urea Pada Pembebanan N dan Hilangnya Kandungan N Di Sawah*.Jurnal Pendidikan IPA Volume VI Nomor 7.pp.1-8.
- Connell, D.W., and G.J. Miller. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Y. Koestoer [Penerjemah]; Terjemahan dari: *Chemistry and Ecotoxicology of Pollution*. UI-Press. Jakarta.
- Demers, M.N. 1997. *Fundamental of Geographic Information System*. New York
- Foth, H. D. 1988. *Dasar-dasar Ilmu Tanah. Edisi 7*. (Terjemahan). Gadjah Mada University Press.
- Hardjowigwno, S. 2003. **Ilmu Tanah**. **Akademika Pressindo**. Jakarta
- Hornung, A., Khosla, A. Reich, R, Inman, D and Westfall, D.G. 2005. *Comparison of Site- Specific Management Zones dalam Agronomy Journal, Vol. 98*

- Houdart Marie, Philippe Tixier, André Lassoudiere, Frédéric Saudubray. 2009. **Assessing Pesticide Pollution Risk: from Field to Watershed.**
- Ibrahim A.S dan A. Kasno. 2008. ***Interaksi Pemberian Kapur pada Pemupukan Urea terhadap Kadar N Tanah dan Serapan N Tanaman Jagung (Zea mays. L).*** Balai Penelitian Tanah.
- Kavianpoor<sup>1</sup>, H, Ouri<sup>1</sup>, A.E, Jeloudar, Z.J, Kavian, A. 2012. ***Spatial Variability of Some Chemical and Physical Soil Properties in Nesho Mountainous Rangelands*** dalam American Journal
- Leiwakabessy, F.M. dan Sutandi, A. 2004. ***Diklat Kuliah Pupuk dan Pemupukan.***Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lingga, P. dan Marsono. 2007. ***Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi Penebar*** Swadaya. Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. ***Dasar-Dasar Ekologi.*** Tj. Samigan. [Penerjemah]; Srigandono [Editor]. Terjemahan dari: Fundamental of Ecology. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Pierce, F.J dan Nowak, P. 1999. ***Aspects of Precision Agriculture.*** dalam ***Advances in Agronomy***, Vol. 67: 1-83
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup NO 28 Tahun 2009 ***Tentang Pencemaran Danau Waduk***
- Peraturan Pemerintah No 40 Tahun 2007 ***Tentang Rekomendasi Pemupukan N,P, dan K Pada Padi Sawah Spesifik Lokasi***
- Salikin, K. A. 2003. ***Sistem Pertanian Berkelanjutan.*** Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrawijaya, T. 2000. ***Pencemaran Lingkungan.*** Jakarta: Rineka Cipta
- Scholten, M.C.Th. 2005. ***Eutrophication Management and Ecotoxicology.*** Springer.122p
- Setya,P. 2011. **Teknik Pupuk dan Pemupukan.** [www.putrisetya2707.wordpress.com](http://www.putrisetya2707.wordpress.com) (Diakses pada tanggal 8

September 2017)

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

Sittadewi, E.H. 2008. **Kondisi Lahan Pasang Surut Kawasan Rawa Pening dan Potensi Pemanfaatannya**. *M. Tek. Lingkungan*. Vol 9 No 3 : 294-301.

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

Soeprbowati, T.R.; S. Hadisusanto, and P. Gell. 2012. **The diatom stratigraphy of Rawapening Lake, Implying Eutrophication History** American Journal of Environmental Science 8 (3): 334-344. June 2012.

Sumarwoto, O., D. Silalahi, dan S. Sukimin. 2004. **Menanganinya Harus Ada Langkah Nyata: Waduk & Danau Kini Terancam Punah**. <http://www.kompas.com>.

Sutedjo, M. M. 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta

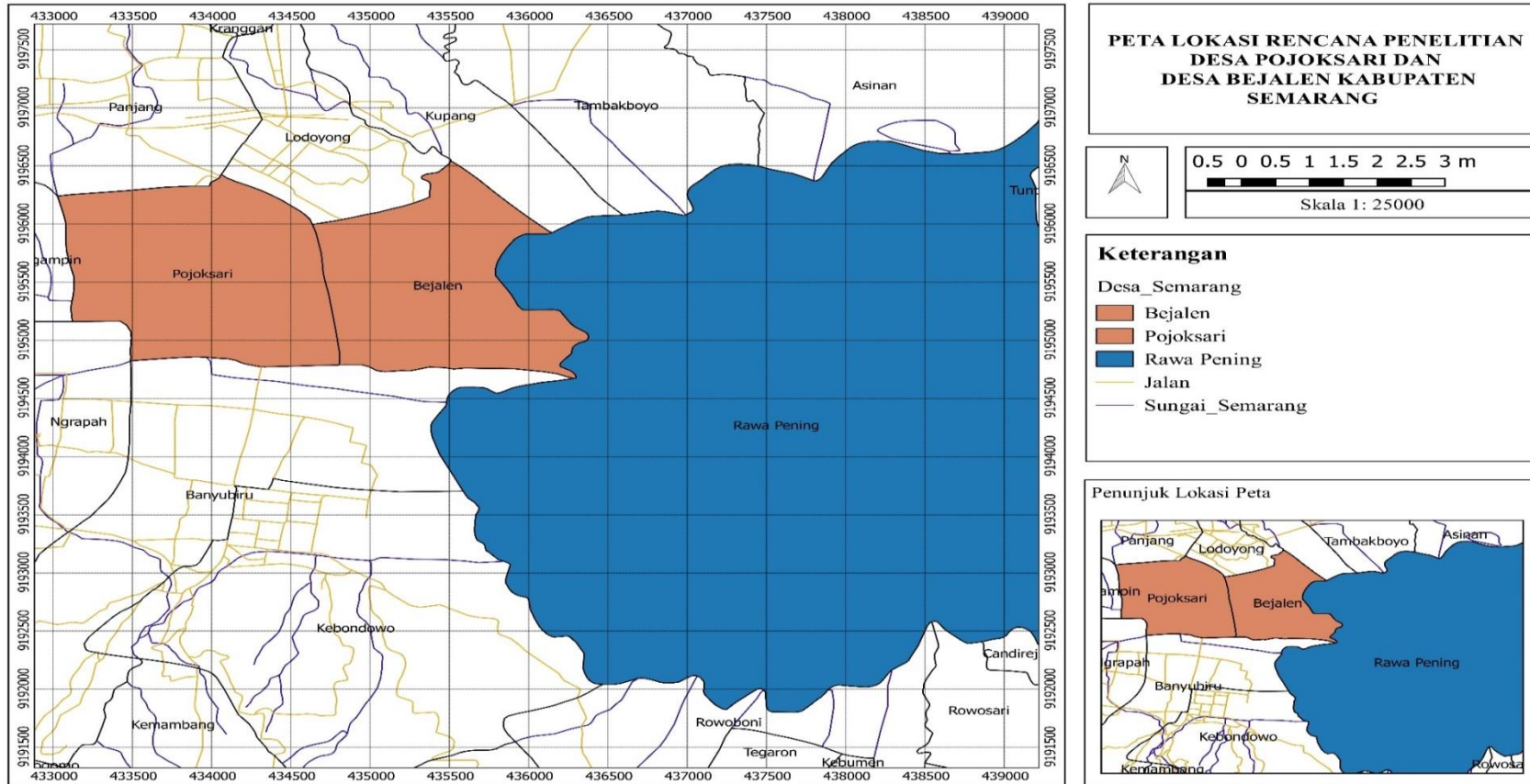
Ugro Hari Murtiono dan Agus Wuryanta. 2016. **Telaah Eutrofikasi Pada Waduk Rawapening**. Peneliti Madya pada Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS Surakarta

Winata, I.N.A., Siswoyo, dan M. Tri. 2000. **Perbandingan Kandungan P dan N Total Dalam Air Sungai di Lingkungan Perkebunan dan Persawahan**. *Jurnal Ilmu Dasar*. Vol. 1 No. 1 : 24 – 28.

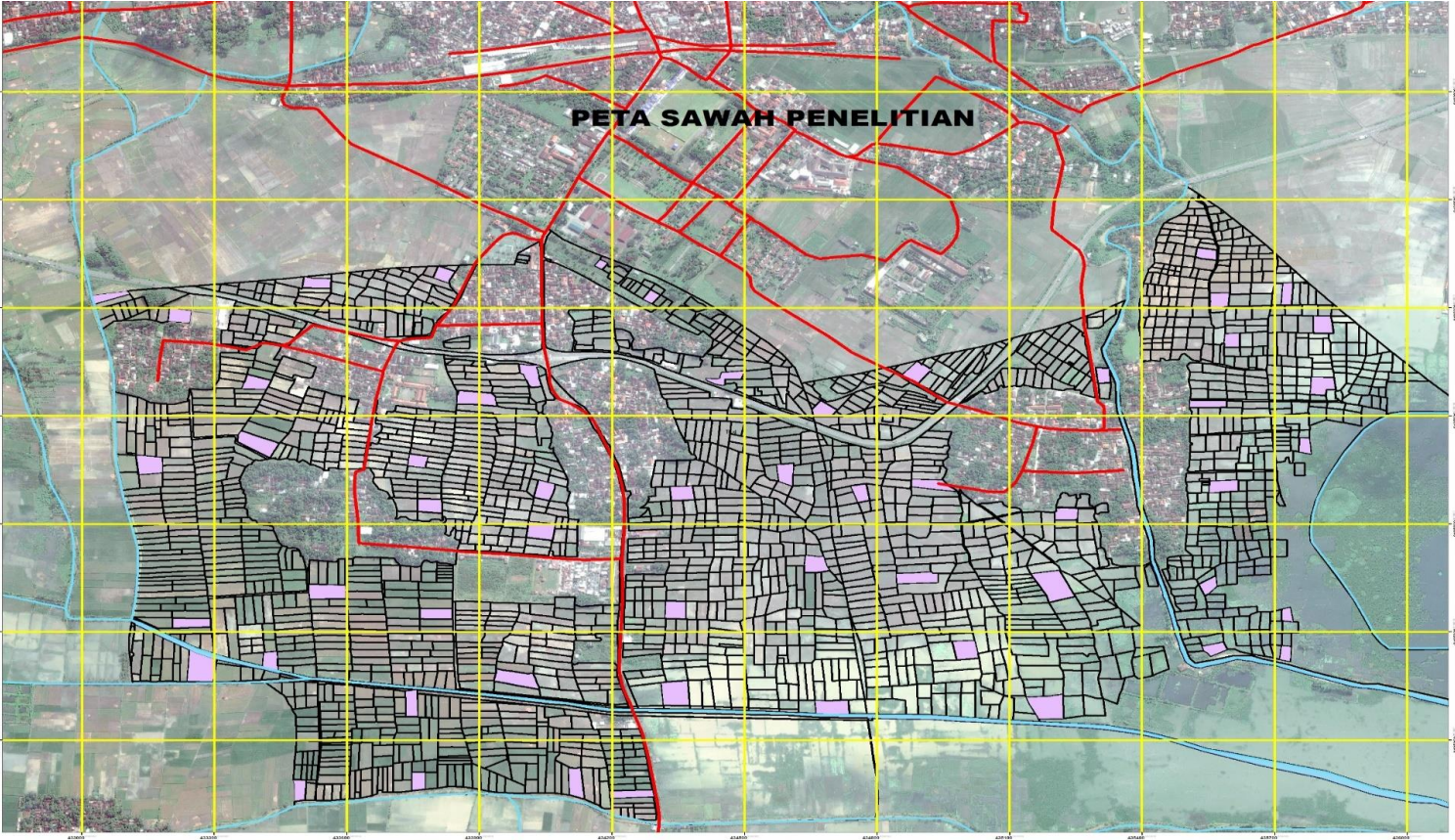


# LAMPIRAN

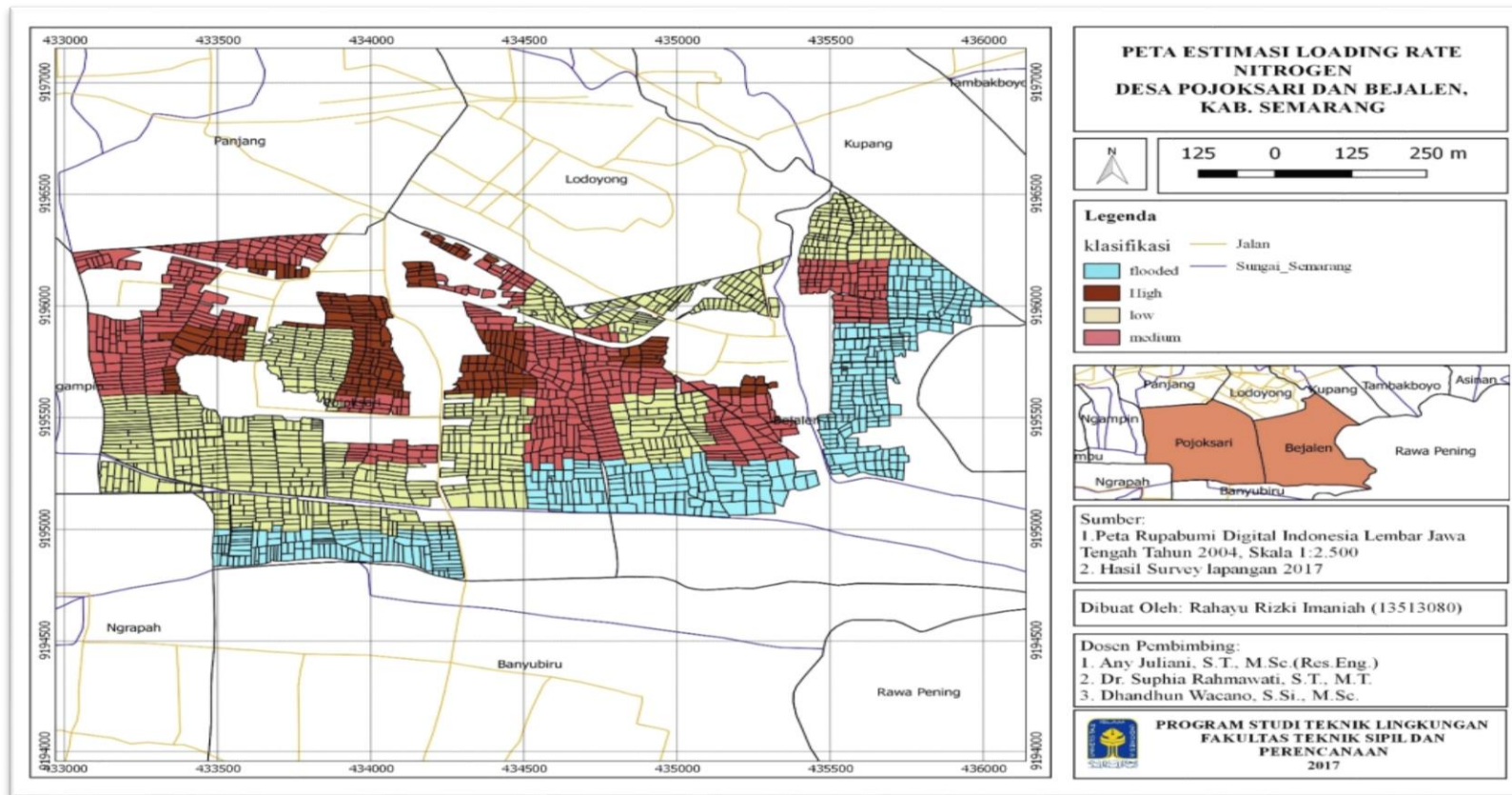
# Lampiran 1 Lokasi Perencanaan Penelitian



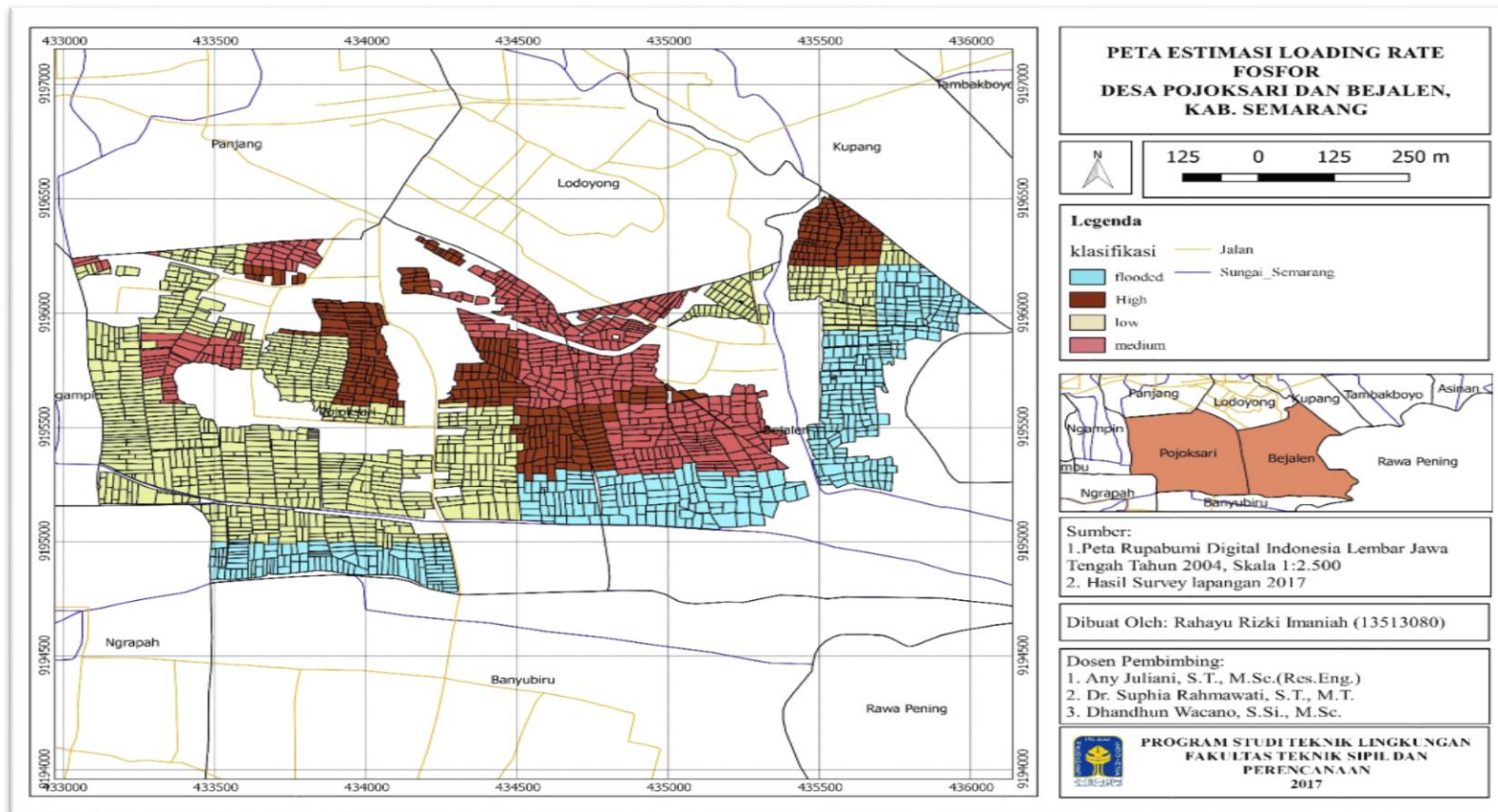
Lampiran 2 Lokasi Titik Sampling



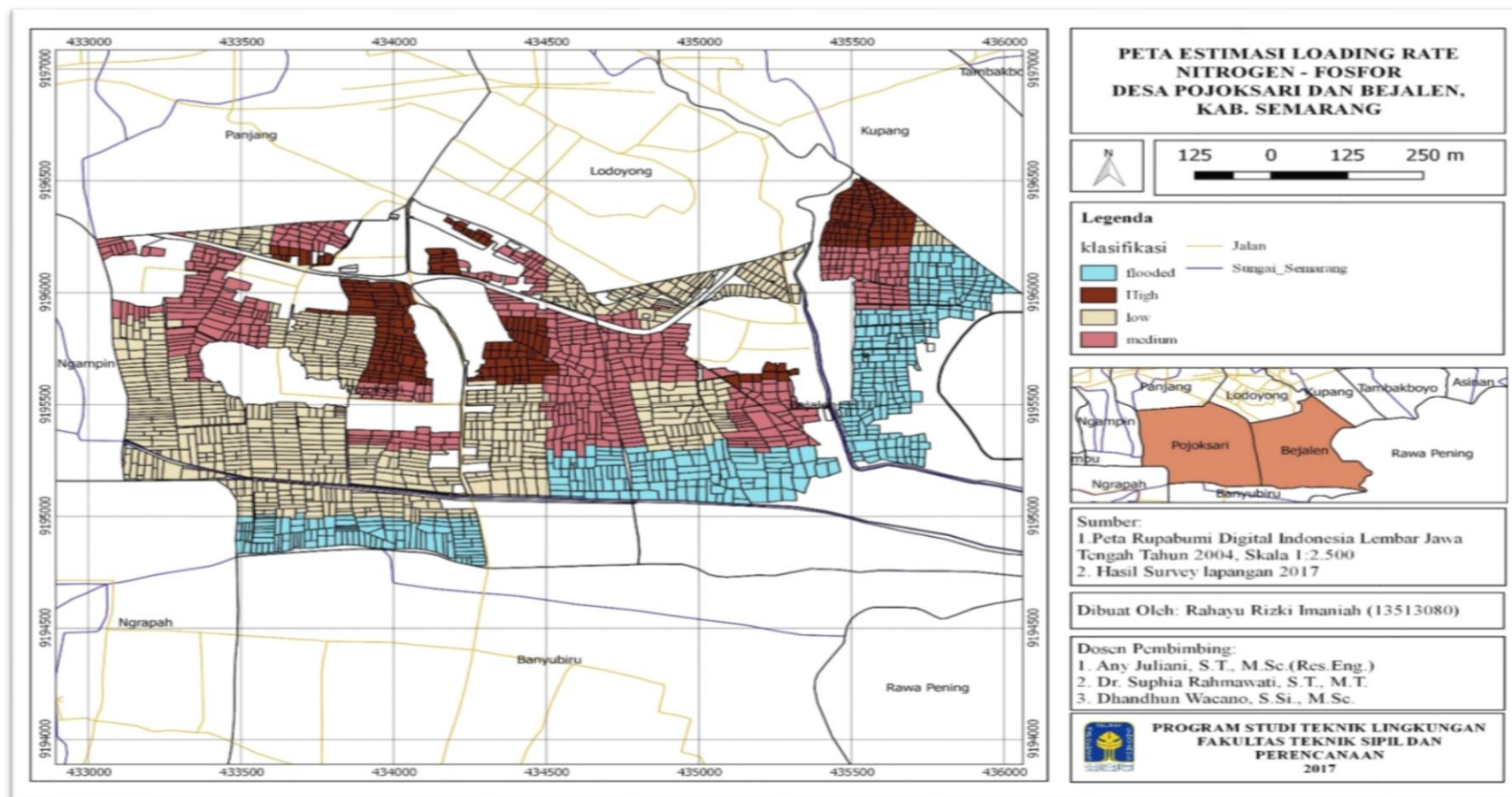
Lampiran 3 Peta Loading Rate Unsur Nitrogen



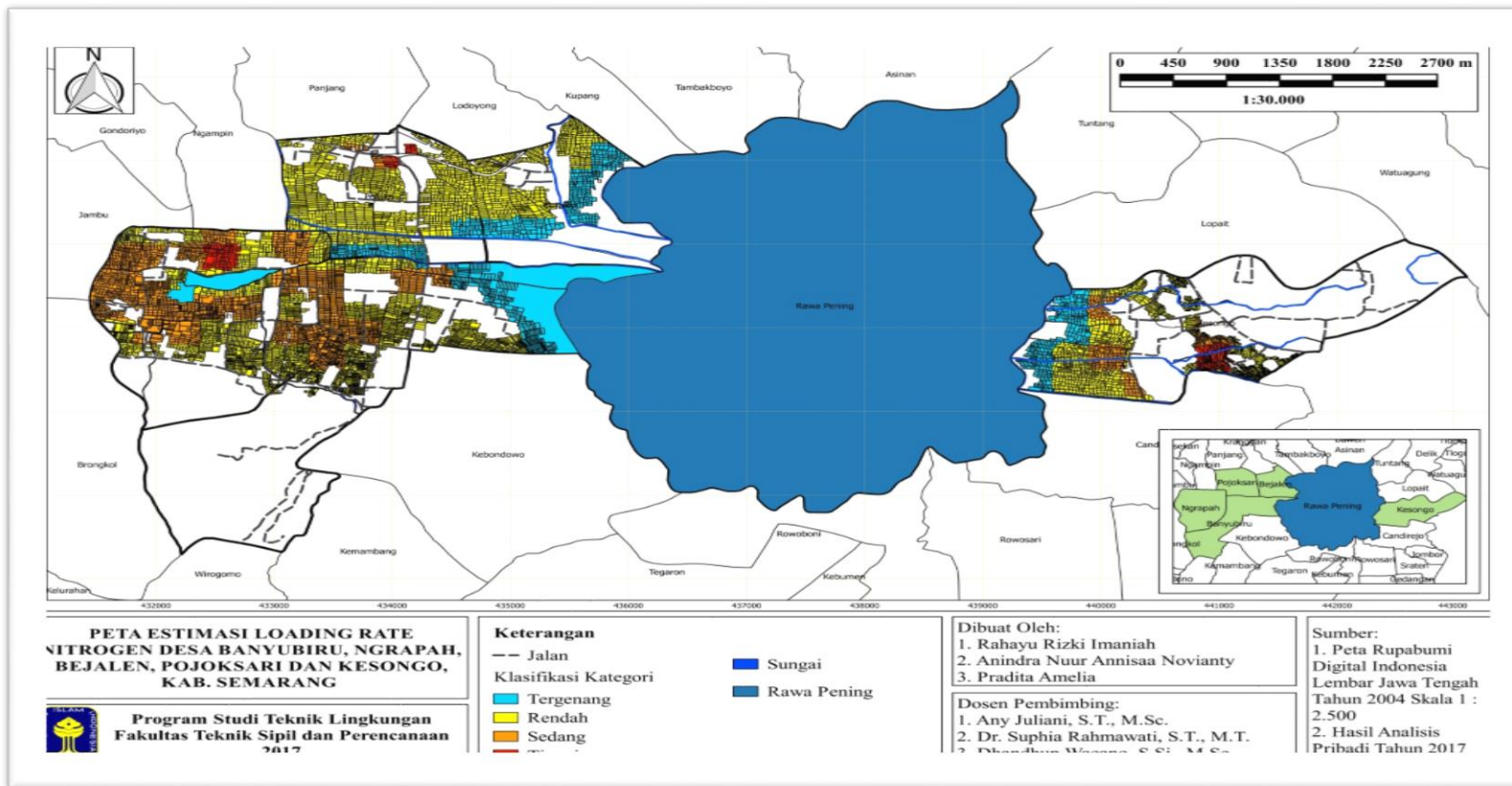
## Lampiran 4 Peta Loading Rate Unsur Fosfor



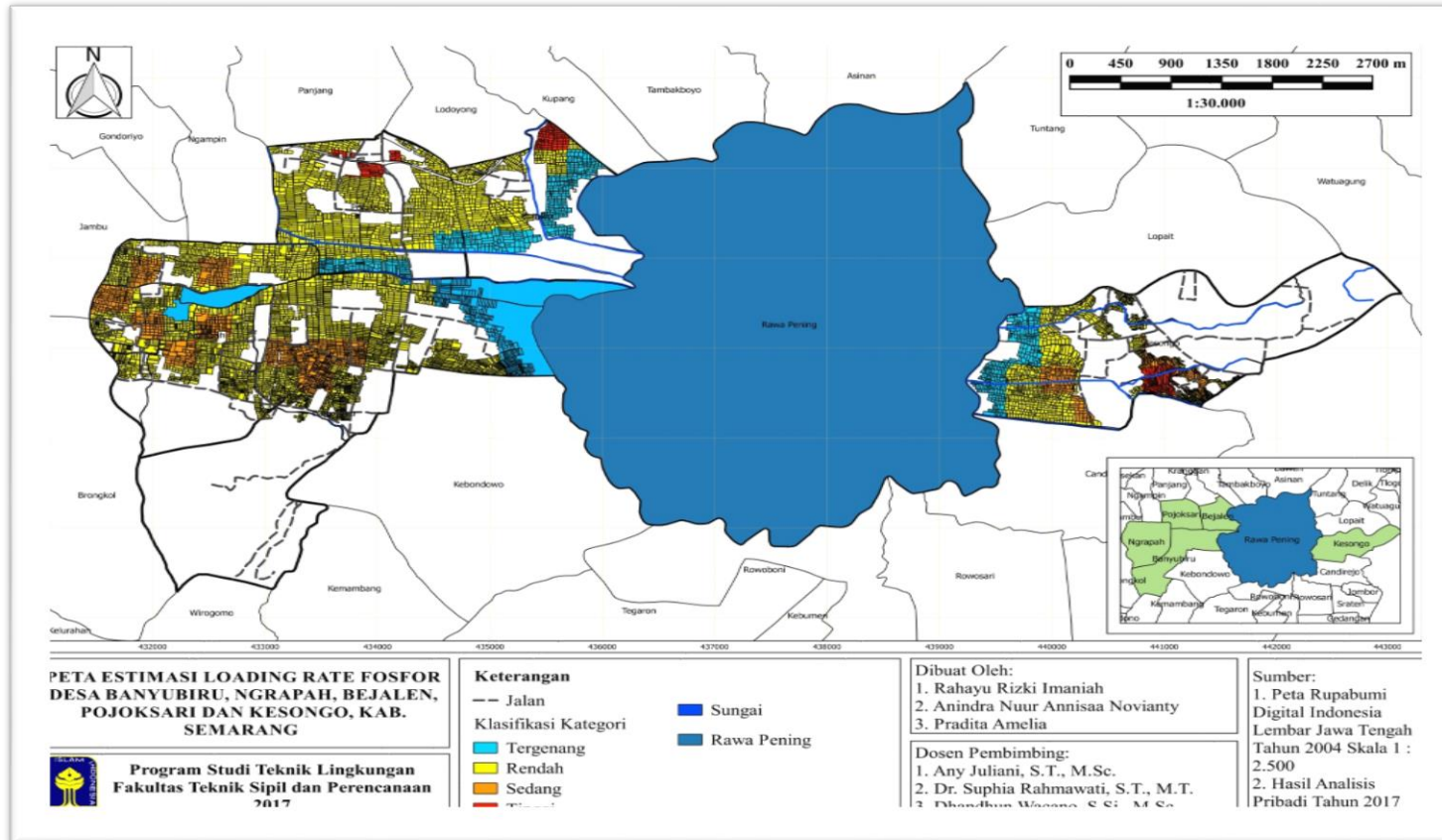
## Lampiran 5 Peta Loading Rate Unsur Nitrogen-Fosfor



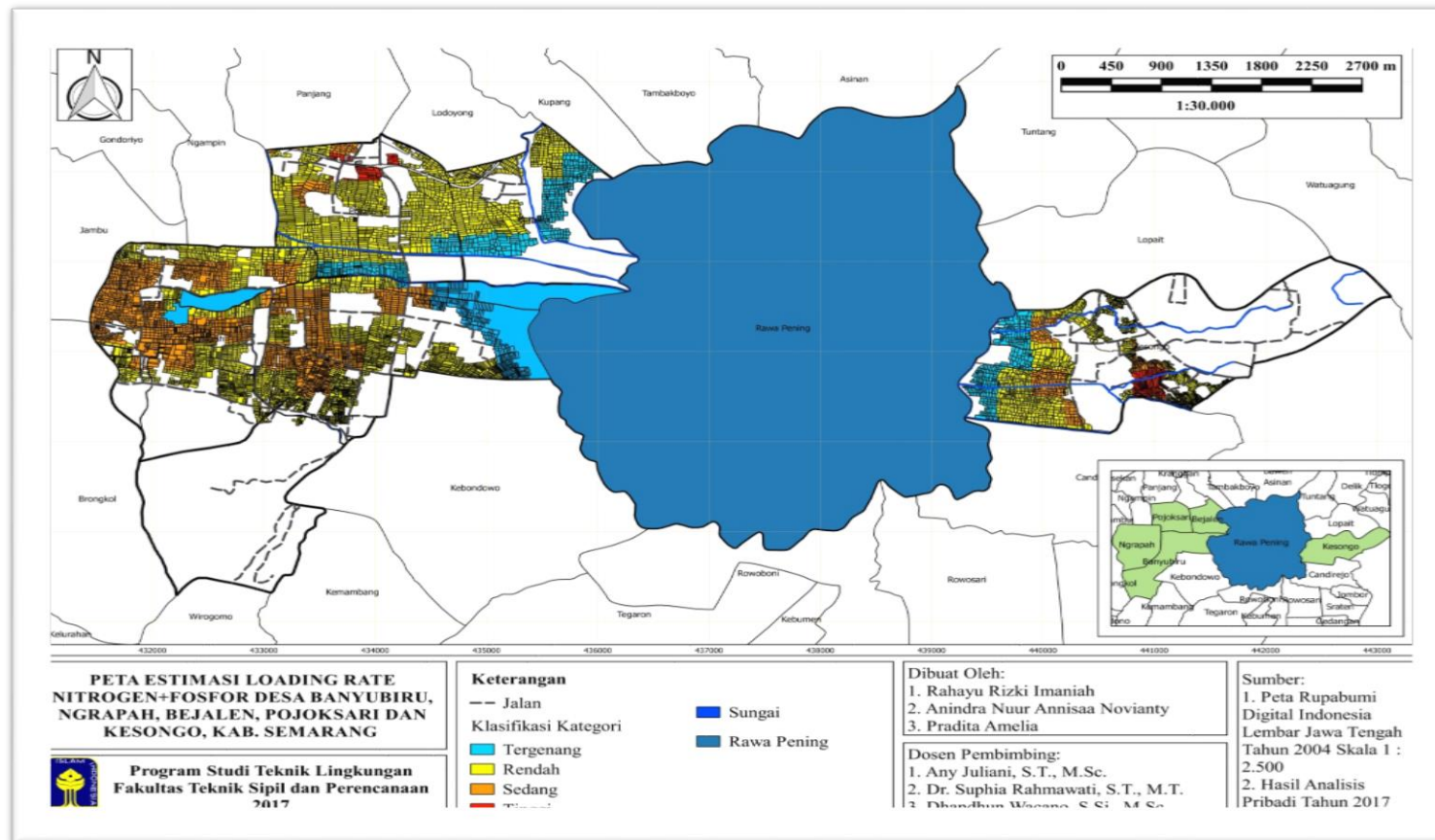
Lampiran 6 Loading Rate lima desa unsur Nitrogen



Lampiran 7 Loading Rate lima desa unsur Fosfor



Lampiran 8 Loading Rate lima desa unsur Nitrogen Foafor





## Lampiran 10 Reakpan Data

No	Kode Grit	Nama Petani	Lahan			Tanaman		Pupuk			Dosis Pemupukan			Dosis Total		
			Desa	luas grid ( m2)	luas sawah (m2)	Musim (kali/Tahun)	Produksi (kg)	Urea/Pusri (kg)	Ponska/NPK (kg)	TSP (kg)	Urea/Pusri per m2(kg/m2)	Ponska per m2(kg/m2)	TSP per m2(kg/m2)	Urea/Pusri (kg/m2.tahun)	Ponska/NPK (kg/m2.tahun)	TSP (kg/m2.tahun)
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13=10/6	14=11/6	15=12/6	16	17	18
1	A1			6017.23	1396.20	2		200	100	200	0.14325	0.07162	0.14325	0.286491907	0.143245953	0.286491907
2	A2	Pak Mursidi	Pojoksari	14514.36	4939.61	2	6000 kg	200	100	100	0.04049	0.02024	0.02024	0.080978053	0.040489026	0.040489026
3	A3	Pak Mursidi	Pojoksari	28805.20	6077.28	2	6000 kg	200	100	100	0.03291	0.01645	0.01645	0.065818919	0.032909459	0.032909459
4	B1	Pak Mursidi	Pojoksari	7947.80	2065.30	2	6000 kg	200	100	100	0.09684	0.04842	0.04842	0.193676463	0.096838232	0.096838232
5	B2	Pak Mursidi	Pojoksari	15002.51	4077.32	2	6000 kg	200	100	100	0.04905	0.02453	0.02453	0.098103777	0.049051888	0.049051888
6	B3	Pak Mursidi	Pojoksari	253641.70	3098.40	2	6000 kg	200	100	100	0.06455	0.03227	0.03227	0.12909889	0.064549445	0.064549445
7	B4		Pojoksari	129410.05	872.05	2		200	100	200	0.22934	0.11467	0.22934	0.458689295	0.229344648	0.458689295
8	C1	Pak Pujiriswanto	Rejoso,Pojoksar	19248.80	4318.90	2	500 kg	150	50	50	0.03473	0.01158	0.01158	0.069462196	0.023154065	0.023154065
9	C2	Pak Pujiriswanto	Rejoso,Pojoksar	58274.11	6091.08	2	500 kg	150	50	50	0.02463	0.00821	0.00821	0.049252382	0.016417461	0.016417461
10	C3-1	Pak Pariono	Rejoso,Pojoksar	12591.45	1464.05	2	150 kg	50	50		0.03415	0.03415		0.068303771	0.068303771	0
11	C3-2	Sahid	Pojoksari	18918.57	7791.17	2	100 kg	50	50		0.00642	0.00642		0.012835039	0.012835039	0
12	C4		Pojoksari	21645.40	1932.06	2		200	100	200	0.10352	0.05176	0.10352	0.207032908	0.103516454	0.207032908
13	C5	Bu Sutarti	Pojoksari	19700.90	2308.50	2	4000 kg	200		200	0.08664		0.08664	0.173272688	0	0.173272688
14	D1	Pak Mursidi	Ngalabak,Pojok	27454.21	13275.11	2	6000 kg	200	100	100	0.01507	0.00753	0.00753	0.030131586	0.015065793	0.015065793
15	D2-1	Pak Pujiriswanto	Rejoso,Pojoksar	13721.84	4334.83	2	1000 kg	150	50	50	0.03460	0.01153	0.01153	0.06920693	0.023068977	0.023068977
16	D2-2	Pak Sutarmin	Pojoksari	12678.58	3291.57	2	800 kg	50	50	50	0.01519		0.01519	0.030380621	0	0.030380621
17	D3	Pak Mujiono	Pojoksari	9747.42	1808.62	2	2500 kg	50	50	50	0.02765	0.02765	0.02765	0.055290835	0.055290835	0.055290835
18	D4	Pak Sunarto	Pojoksari	10927.13	1344.06	2	3500 kg	75	75		0.05580	0.05580		0.111602161	0.111602161	0
19	D5-1	Pak Suwarno	Pojoksari	11686.20	3483.60	2	1200 kg	30	30		0.00861	0.00861		0.017223547	0.017223547	0
20	D5-2	Pak Masmudi	Pojoksari	11384.51	3181.91	2	2000 kg	50	100	100	0.01571	0.03143	0.03143	0.031427684	0.062855369	0.062855369
21	E1	Bu Nikmah	Rejoso,Pojoksar	9366.96	3044.26	2	2500 kg	100		50	0.03285		0.01642	0.065697368	0	0.032848684
22	E2	Pak Driyanto	Rejoso,Pojoksar	10016.96	4993.91	2	4900 kg	30	10		0.00601	0.00200		0.012014627	0.004004876	0
23	E3	Pak Kimi	Pojoksari	8241.24	1611.15	1	1400 kg	25		25	0.01552		0.01552	0.015516886	0	0.015516886
24	E4	Pak Slamet Sholeh	Pojoksari	19597.70	3690.60	2	2500 kg	50	50		0.01355	0.01355		0.027095895	0.027095895	0
25	E5	Pak Mursidi R	Pojoksari	15626.56	3039.86	2	4000 kg	50	50	50	0.01645	0.01645	0.01645	0.032896241	0.032896241	0.032896241
26	E6	Pak Warjiman	Pojoksari	12680.54	4826.48	2	1000 kg	200			0.04144			0.082876151	0	0
				0.00										0	0	0
1	A4		Bejalen	27498.65	872.05	2		200	100	200	0.22934	0.11467	0.22934	0.458689295	0.229344648	0.458689295
2	A5	Pak Jawadi	Bejalen	67703.60	2132.67	2	115 kg	50	50		0.00074	0.02344		0.001477026	0.04688958	0
3	A6		Bejalen	3379.04	1406.02	2		200	100	200	0.14225	0.07112	0.14225	0.284490975	0.142245487	0.284490975
4	B5		Bejalen	4908.40	1616.09	2		200	100	200	0.12376	0.06188	0.12376	0.247510968	0.123755484	0.247510968
5	B6		Bejalen	4047.71	1733.04	2		200	100	200	0.11540	0.05770	0.11540	0.230808291	0.115404145	0.230808291
6	B7	Pak Hadi	Karangsari,Bejal	10213.29	2508.12	2	500 kg	50	50	50	0.01994	0.01994	0.01994	0.039870501	0.039870501	0.039870501
7	B8	Pak Suwarno	Ledoyong,Bejal	10332.37	4155.32	2	700 kg	50	50	50	0.01203	0.01203	0.01203	0.024065518	0.024065518	0.024065518
8	B9	Bu Subi	Bejalen	42610.86	2678.66	2	900 kg	50	50	50	0.01867	0.01867	0.01867	0.037332099	0.037332099	0.037332099
10	C7-1	Pak Sudadi	Bejalen	12675.30	1372.60	3	4000 kg	100		100	0.07285		0.07285	0.218563311	0	0.218563311
11	C7-2	Pak Toyo	Bejalen	14309.34	3006.64	3	2000 kg	100		50	0.03326		0.01663	0.099779189	0	0.049889594
12	C8		Bejalen	12189.00	1654.80	2		200	100	200	0.12086	0.06043	0.12086	0.241721054	0.120860527	0.241721054
15	D6		Bejalen	3310.09	951.03	2		200	100	200	0.21030	0.10515	0.21030	0.420596616	0.210298308	0.420596616
16	D7	Pak Mujiono	Bejalen Barat	14674.30	1267.40	2	800 kg	50		50	0.03945		0.03945	0.078901688	0	0.078901688
17	D8		Bejalen Barat	10653.08	2554.03	2		200	100	200	0.07831	0.03915	0.07831	0.156615232	0.078307616	0.156615232

Lampiran 11 Total Dosis Pemupukan

No	Kode Grit	Desa	Luas (m <sup>2</sup> )	Dosis Total		
				Urea/Pusri (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	Ponska/NPK (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	TSP (kg/m <sup>2</sup> .tahun)
1	2	3	4	5	6	7
1	A1	Pojoksari	1396.2	0.2865	0.1432	0.2865
2	A2	Pojoksari	4939.61	0.0810	0.0405	0.0405
3	A3	Pojoksari	6077.28	0.0658	0.0329	0.0329
4	B1	Pojoksari	2065.3	0.1937	0.0968	0.0968
5	B2	Pojoksari	4077.315	0.0981	0.0491	0.0491
6	B3	Pojoksari	3098.4	0.1291	0.0645	0.0645
7	B4	Pojoksari	872.05	0.4587	0.2293	0.4587
8	C1	Pojoksari	4318.896	0.0695	0.0232	0.0232
9	C2	Pojoksari	6091.076	0.0493	0.0164	0.0164
10	C3-1	Pojoksari	1464.048	0.0683	0.0683	
11	C3-2	Pojoksari	7791.172	0.0128	0.0128	
12	C4	Pojoksari	1932.06	0.2070	0.1035	0.2070
13	C5	Pojoksari	2308.5	0.1733		0.1733
14	D1	Pojoksari	13275.106	0.0301	0.0151	0.0151
15	D2-1	Pojoksari	4334.826	0.0692	0.0231	0.0231
16	D2-2	Pojoksari	3291.572	0.0304		0.0304
17	D3	Pojoksari	1808.618	0.0553	0.0553	0.0553

18	D4	Pojoksari	1344.06	0.1116	0.1116	
19	D5-1	Pojoksari	3483.603	0.0172	0.0172	
20	D5-2	Pojoksari	3181.908	0.0314	0.0629	0.0629
21	E1	Pojoksari	3044.262	0.0657		0.0328
22	E2	Pojoksari	4993.913	0.0120	0.0040	
23	E3	Pojoksari	1611.148	0.0155		0.0155
24	E4	Pojoksari	3690.596	0.0271	0.0271	
25	E5	Pojoksari	3039.861	0.0329	0.0329	0.0329
26	E6	Pojoksari	4826.479	0.0829		
1	A4	Bejalen	872.05	0.4587	0.2293	0.4587
2	A5	Bejalen	2132.67	0.0015	0.0469	
3	A6	Bejalen	1406.02	0.2845	0.1422	0.2845
4	B5	Bejalen	1616.09	0.2475	0.1238	0.2475
5	B6	Bejalen	1733.04	0.2308	0.1154	0.2308
6	B7	Bejalen	2508.12	0.0399	0.0399	0.0399
7	B8	Bejalen	4155.323	0.0241	0.0241	0.0241
8	B9	Bejalen	2678.66	0.0373	0.0373	0.0373
10	C7-1	Bejalen	1372.6	0.2186		0.2186
11	C7-2	Bejalen	3006.639	0.0998		0.0499
12	C8	Bejalen	1654.8	0.2417	0.1209	0.2417
15	D6	Bejalen	951.03	0.4206	0.2103	0.4206
16	D7	Bejalen	1267.4	0.0789		0.0789
17	D8	Bejalen	2554.03	0.1566	0.0783	0.1566

Lampiran 12 Total Loading Rate

No	Kode Grid	Desa	Luas Grid (m <sup>2</sup> )	Dosis Total			Total Loading Rate		
				Urea/Pusri per m <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	Ponska/NPK per m <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	TSP per m <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> .tahun)	Urea/Pusri (kg/ta hun)	Ponska/NPK (kg/ta hun)	TSP (kg/ta hun)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A1	Pojoksari	6017.23	0.2865	0.1432	0.2865	1723.8877	861.9438	1723.8877
2	A2	Pojoksari	14514.36	0.0810	0.0405	0.0405	1175.3446	587.6723	587.6723
3	A3	Pojoksari	28805.2	0.0658	0.0329	0.0329	1895.9271	947.9636	947.9636
4	B1	Pojoksari	7947.8	0.1937	0.0968	0.0968	1539.3018	769.6509	769.6509
5	B2	Pojoksari	15002.505	0.0981	0.0491	0.0491	1471.8024	735.9012	735.9012
6	B3	Pojoksari	253641.7	0.1291	0.0645	0.0645	32744.8619	16372.4309	16372.4309
7	B4	Pojoksari	129410.05	0.4587	0.2293	0.4587	59359.0046	29679.5023	59359.0046
8	C1	Pojoksari	19248.796	0.0695	0.0232	0.0232	1337.0636	445.6879	445.6879
9	C2	Pojoksari	58274.106	0.0493	0.0164	0.0164	2870.1385	956.7128	956.7128
10	C3-1	Pojoksari	12591.448	0.0683	0.0683		860.0434	860.0434	
11	C3-2	Pojoksari	18918.572	0.0128	0.0128		242.8206	242.8206	
12	C4	Pojoksari	21645.4	0.2070	0.1035	0.2070	4481.3101	2240.6551	4481.3101
13	C5	Pojoksari	19700.9	0.1733		0.1733	3413.6279		3413.6279
14	D1	Pojoksari	27454.206	0.0301	0.0151	0.0151	827.2388	413.6194	413.6194
15	D2-1	Pojoksari	13721.836	0.0692	0.0231	0.0231	949.6461	316.5487	316.5487

16	D 2- 2	Pojo ksari	1267 8.582	0.0304		0.0304	385.1 832		385.1 832
17	D 3	Pojo ksari	9747. 418	0.0553	0.0553	0.0553	538.9 429	538.94 29	538.9 429
18	D 4	Pojo ksari	1092 7.13	0.1116	0.1116		1219. 4913	1219.4 913	
19	D 5- 1	Pojo ksari	1168 6.203	0.0172	0.0172		201.2 779	201.27 79	
20	D 5- 2	Pojo ksari	1138 4.508	0.0314	0.0629	0.0629	357.7 887	715.57 74	715.5 774
21	E1	Pojo ksari	9366. 962	0.0657		0.0328	615.3 847		307.6 924
22	E2	Pojo ksari	1001 6.963	0.0120	0.0040		120.3 501	40.116 7	
23	E3	Pojo ksari	8241. 238	0.0155		0.0155	127.8 784		127.8 784
24	E4	Pojo ksari	1959 7.696	0.0271	0.0271		531.0 171	531.01 71	
25	E5	Pojo ksari	1562 6.561	0.0329	0.0329	0.0329	514.0 551	514.05 51	514.0 551
26	E6	Pojo ksari	1268 0.539	0.0829			1050. 9143		
1	A 4	Beja len	2749 8.65	0.4587	0.2293	0.4587	12613 .3364	6306.6 682	12613 .3364
2	A 5	Beja len	6770 3.6	0.0015	0.0469		100.0 000	3174.5 934	
3	A 6	Beja len	3379. 04	0.2845	0.1422	0.2845	961.3 064	480.65 32	961.3 064
4	B5	Beja len	4908. 4	0.2475	0.1238	0.2475	1214. 8828	607.44 14	1214. 8828
5	B6	Beja len	4047. 71	0.2308	0.1154	0.2308	934.2 450	467.12 25	934.2 450
6	B7	Beja len	1021 3.29	0.0399	0.0399	0.0399	407.2 090	407.20 90	407.2 090
7	B8	Beja len	1033 2.373	0.0241	0.0241	0.0241	248.6 539	248.65 39	248.6 539
8	B9	Beja len	4261 0.86	0.0373	0.0373	0.0373	1590. 7528	1590.7 528	1590. 7528
10	C7 -1	Beja len	1267 5.3	0.2186		0.2186	2770. 3555		2770. 3555

1	C7	Beja	1430	0.0998		0.0499	1427.		713.8
1	-2	len	9.339				7742		871
1	C8	Beja	1218	0.2417	0.1209	0.2417	2946.	1473.1	2946.
2		len	9				3379	690	3379
1	D	Beja	3310.	0.4206	0.2103	0.4206	1392.	696.10	1392.
5	6	len	09				2127	63	2127
1	D	Beja	1467	0.0789		0.0789	1157.		1157.
6	7	len	4.3				8270		8270
1	D	Beja	1065	0.1566	0.0783	0.1566	1668.	834.21	1668.
7	8	len	3.08				4346	73	4346

:

Lampiran 13 Total Loading Rate Unsur

No	Kode Grit	Desa	Luas (m <sup>2</sup> )	Total Loading Rate			Urea	Phonska		TSP
				Urea/Pusri (kg/ta hun)	Ponska/NPK (kg/ta hun)	TSP (kg/ta hun)	N = 46%	N = 15%	P2O5 =15%	P2O5 =36%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A1	Pojoksari	6017.23	1723.8877	861.9438	1723.8877	792.9883	129.2916	129.2916	620.5996
2	A2	Pojoksari	14514.36	1175.3446	587.6723	587.6723	540.6585	88.1508	88.1508	211.5620
3	A3	Pojoksari	28805.2	1895.9271	947.9636	947.9636	872.1265	142.1945	142.1945	341.2669
4	B1	Pojoksari	7947.8	1539.3018	769.6509	769.6509	708.0788	115.4476	115.4476	277.0743
5	B2	Pojoksari	15002.505	1471.8024	735.9012	735.9012	677.0291	110.3852	110.3852	264.9244
6	B3	Pojoksari	253641.7	32744.8619	16372.4309	16372.4309	15062.6365	2455.8646	2455.8646	5894.0751
7	B4	Pojoksari	129410.05	59359.0046	29679.5023	59359.0046	27305.1421	4451.9253	4451.9253	21369.2417
8	C1	Pojoksari	19248.796	1337.0636	445.6879	445.6879	615.0493	66.8532	66.8532	160.4476
9	C2	Pojoksari	58274.106	2870.1385	956.7128	956.7128	1320.2637	143.5069	143.5069	344.4166
10	C3-1	Pojoksari	12591.448	860.0434	860.0434		395.6200	129.0065	129.0065	
11	C3-2	Pojoksari	18918.572	242.8206	242.8206		111.6975	36.4231	36.4231	
12	C4	Pojoksari	21645.4	4481.3101	2240.6551	4481.3101	2061.4026	336.0983	336.0983	1613.2716
13	C5	Pojoksari	19700.9	3413.6279		3413.6279	1570.2688			1228.9060

14	D1	Pojoksari	2745 4.20 6	827.2 388	413.6 194	413.6 194	380.5 298	62.0 429	62.04 29	148.9 030
15	D2-1	Pojoksari	1372 1.83 6	949.6 461	316.5 487	316.5 487	436.8 372	47.4 823	47.48 23	113.9 575
16	D2-2	Pojoksari	1267 8.58 2	385.1 832		385.1 832	177.1 843			138.6 659
17	D3	Pojoksari	9747 .418	538.9 429	538.9 429	538.9 429	247.9 137	80.8 414	80.84 14	194.0 194
18	D4	Pojoksari	1092 7.13	1219. 4913	1219. 4913		560.9 660	182. 9237	182.9 237	
19	D5-1	Pojoksari	1168 6.20 3	201.2 779	201.2 779		92.58 78	30.1 917	30.19 17	
20	D5-2	Pojoksari	1138 4.50 8	357.7 887	715.5 774	715.5 774	164.5 828	107. 3366	107.3 366	257.6 079
21	E1	Pojoksari	9366 .962	615.3 847		307.6 924	283.0 770			110.7 693
22	E2	Pojoksari	1001 6.96 3	120.3 501	40.11 67		55.36 10	6.01 75	6.017 5	
23	E3	Pojoksari	8241 .238	127.8 784		127.8 784	58.82 40			46.03 62
24	E4	Pojoksari	1959 7.69 6	531.0 171	531.0 171		244.2 679	79.6 526	79.65 26	
25	E5	Pojoksari	1562 6.56 1	514.0 551	514.0 551	514.0 551	236.4 654	77.1 083	77.10 83	185.0 598
26	E6	Pojoksari	1268 0.53 9	1050. 9143			483.4 206			
1	A4	Bejalen	2749 8.65	1261 3.336 4	6306. 6682	1261 3.336 4	5802. 1347	946. 0002	946.0 002	4540. 8011
2	A5	Bejalen	6770 3.6	100.0 000	3174. 5934		46.00 00	476. 1890	476.1 890	
3	A6	Bejalen	3379 .04	961.3 064	480.6 532	961.3 064	442.2 009	72.0 980	72.09 80	346.0 703
4	B5	Bejalen	4908 .4	1214. 8828	607.4 414	1214. 8828	558.8 461	91.1 162	91.11 62	437.3 578

5	B 6	Beja len	4047 .71	934.2 450	467.1 225	934.2 450	429.7 527	70.0 684	70.06 84	336.3 282
6	B 7	Beja len	1021 3.29	407.2 090	407.2 090	407.2 090	187.3 161	61.0 813	61.08 13	146.5 952
7	B 8	Beja len	1033 2.37 3	248.6 539	248.6 539	248.6 539	114.3 808	37.2 981	37.29 81	89.51 54
8	B 9	Beja len	4261 0.86	1590. 7528	1590. 7528	1590. 7528	731.7 463	238. 6129	238.6 129	572.6 710
1 0	C 7- 1	Beja len	1267 5.3	2770. 3555		2770. 3555	1274. 3635			997.3 280
1 1	C 7- 2	Beja len	1430 9.33 9	1427. 7742		713.8 871	656.7 761			256.9 994
1 2	C 8	Beja len	1218 9	2946. 3379	1473. 1690	2946. 3379	1355. 3154	220. 9753	220.9 753	1060. 6817
1 5	D 6	Beja len	3310 .09	1392. 2127	696.1 063	1392. 2127	640.4 178	104. 4159	104.4 159	501.1 966
1 6	D 7	Beja len	1467 4.3	1157. 8270		1157. 8270	532.6 004			416.8 177
1 7	D 8	Beja len	1065 3.08	1668. 4346	834.2 173	1668. 4346	767.4 799	125. 1326	125.1 326	600.6 365

Lampiran 14 Total loading Rate setelah Konversi

No	Kode Grid	Urea	Ponska		TSP
		N (kg/tahun)	N (kg/tahun)	P (kg/tahun)	P (kg/tahun)
1	A1	792.9883	129.2916	56.8883	273.0638
2	A2	540.6585	88.1508	38.7864	93.0873
3	A3	872.1265	142.1945	62.5656	150.1574
4	B1	708.0788	115.4476	50.7970	121.9127
5	B2	677.0291	110.3852	48.5695	116.5668
6	B3	15062.6365	2455.8646	1080.5804	2593.3931
7	B4	27305.1421	4451.9253	1958.8472	9402.4663
8	C1	615.0493	66.8532	29.4154	70.5970
9	C2	1320.2637	143.5069	63.1430	151.5433
10	C3-1	395.6200	129.0065	56.7629	
11	C3-2	111.6975	36.4231	16.0262	
12	C4	2061.4026	336.0983	147.8832	709.8395
13	C5	1570.2688			540.7187
14	D1	380.5298	62.0429	27.2989	65.5173
15	D2-1	436.8372	47.4823	20.8922	50.1413
16	D2-2	177.1843			61.0130
17	D3	247.9137	80.8414	35.5702	85.3686
18	D4	560.9660	182.9237	80.4864	
19	D5-1	92.5878	30.1917	13.2843	
20	D5-2	164.5828	107.3366	47.2281	113.3475
21	E1	283.0770			48.7385
22	E2	55.3610	6.0175	2.6477	
23	E3	58.8240			20.2559
24	E4	244.2679	79.6526	35.0471	
25	E5	236.4654	77.1083	33.9276	81.4263
26	E6	483.4206			
1	A4	5802.1347	946.0002	416.2401	1997.9525
2	A5	46.0000	476.1890	209.5232	
3	A6	442.2009	72.0980	31.7231	152.2709
4	B5	558.8461	91.1162	40.0911	192.4374
5	B6	429.7527	70.0684	30.8301	147.9844
6	B7	187.3161	61.0813	26.8758	64.5019

7	B8	114.3808	37.2981	16.4112	39.3868
8	B9	731.7463	238.6129	104.9897	251.9752
10	C7-1	1274.3635			438.8243
11	C7-2	656.7761			113.0797
12	C8	1355.3154	220.9753	97.2292	466.6999
15	D6	640.4178	104.4159	45.9430	220.5265
16	D7	532.6004			183.3998
17	D8	767.4799	125.1326	55.0583	264.2800

Lampiran 15 Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 wawancara dengan petani



Gambar 2 area lahan pertanian



Gambar 3 padi siap panen



Gambar 4 kondisi sawah tergenang



Gambar 5 kegiatan pemupukan



Gambar 6 kemasan pupuk

Lampiran 16 Kuisoner Penelitian

**KUESIONER PEMUPUKAN OLEH PETANI**

Hari / Tanggal	:	
Waktu mulai / selesai wawancara	:	
Pewawancara	:	

Data Diri Petani					
Nama Responden	:				
Umur	:				
Desa	:				
Kecamatan	:				
Kabupaten	:				
Lama Tinggal	:				
Pendidikan Terakhir	:				
Lama Bekerja (sbg petani)	:	.....	Tahun	.....	s/d .....
	:	.....	Tahun	.....	s/d .....
Pengeluaran perbulan	:	a. <500 ribu	c. 700 - 1 juta		
	:	b. 500-700 ribu	d. > 1 juta		
Jumlah anggota keluarga	:				

Data Lahan Pertanian					
Status petani	:	a. Pemilik lahan		c. Pemilik lahan sekaligus penggarap	
	:	b. Penggarap / buruh			
Luas Lahan	:	a. < 1 ha		d. > 10 ha	
	:	b. 1 - 4 ha		e. ....	
	:	c. 5 - 10 ha			
Lokasi Lahan	:				
Kampung/dusun	:				
Desa/Kelurahan	:				
Kecamatan	:				
Jenis Tanaman	:	Masa Tanam (kali/tahun)	Bulan Tanam	Produksi (kw/lahan)	Alasan menanam tanaman tsb (lingkari)
Padi	:				a. Tradisi turun menurun
Jagung	:				b. Arahkan & petunjuk dari dinas pertanian (pemda)
Padi dan Jagung	:				c. Arahkan & petunjuk dari kelompok
.....	:				d. Mencoba saja

.....	:			e. ....
Jenis Lahan	:	Centang Jenis Lahannya		Sumber Air yang digunakan
Lahan Kering	:			
Lahan Sawah Irigasi	:			
Lahan Sawah Tadah Hujan	:			
.....	:			

Data Pupuk				
Pemberian Pupuk	:	a. Selalu	b. Kadang-kadang	c. Tidak Pernah
Alasan Pemeberian 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
Kimia						
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	.....
Organik						
Sapi	:					.....
Kambing	:					.....
.....	:					.....
Campuran						
NPK + Sapi	:					..... + .....
.....	:					..... + .....
.....	:					..... + .....
Aplikasi Penggunaan Pupuk						

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		
		c. ....		
Dosis Pupuk	:	a. Sesuai dg yg tertera dikemasan		
		b. Ditentukan sendiri .....		
		c. ....		

<b>Data Lainnya</b>	
Kemanakah aliran air sawah keluar	:
Ada saluran parit/ sungai disekitar lahan dan kemanakah berakhirnya	: