

TA/TL/2021/1277

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS AKTIVITAS PERTANIAN TERHADAP  
KUALITAS AIR PERMUKAAN DAN AIR TANAH DI  
KABUPATEN BANTUL**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**ZULKARNAIN SOMADAYO  
16513084**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2020**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS AKTIVITAS PERTANIAN TERHADAP**  
**KUALITAS AIR PERMUKAAN DAN AIR TANAH DI**  
**KABUPATEN BANTUL**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



**ZULKARNAIN SOMADAYO**  
**16513084**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

**Lutfia Isna Ardhavanti, S.Si., M.Sc.**  
**NIK. 155130111**

Tanggal: 25 Februari 2021

**Nelly Marlina, ST, MT**  
**NIK.155130505**

Tanggal: 25 Februari 2021

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

**Eko Siswoyo, S.T., M.Sc., ES., Ph.D.**  
**NIK. 025100406**

Tanggal: 25 Februari 2021

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS AKTIVITAS PERTANIAN TERHADAP  
KUALITAS AIR PERMUKAAN DAN AIR TANAH DI  
KABUPATEN BANTUL**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Kamis  
Tanggal : 25 Februari 2021

Disusun oleh:

**ZULKARNAIN SOMADAYO**  
**16513084**

Tim Penguji:

Lutfia Isna Ardhavanti, S.Si., M.Sc.



Nelly Marlina, S.T., M.T.



Dr. Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, 2020

Ya . . . . . taan,



**Zulkarnain Somadayo**  
NIM: 16513094

## PRAKATA

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis telah diberi kemampuan untuk menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir tentang ANALISIS AKTIVITAS PERTANIAN TERHADAP KUALITAS AIR PERMUKAAN DAN AIR TANAH DI KABUPATEN BANTUL.

Penyusunan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat akademik untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik bagi mahasiswa Program S1 Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan semangat, dukungan, dorongan, dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan dalam menjalani dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan UII.
3. Bapak Dr.Eng. Awaluddin Nurmiyanto S.T., M.Eng. selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Lingkungan UII.
4. Bapak Dhandhun Wacano, S.Si., M.Sc., dan Ibu Nelly Marlina, S.T., M.T., serta ibu Lutfia Isna Ardhayanti, S.Si., M.Sc., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia untuk membantu dan membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir ini hingga selesai.
5. Keluarga yang saya sangat cintai yaitu Papa, Mama, bibi dan adik-adik yang telah memberikan dukungan moril dan materil yang tak terhingga.

## Daftar Isi

PERNYATAAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel.....	xi
Lampiran .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Nitrogen.....	4
2.2. Air Tanah dan Air Permukaan	
2.3 Pupuk .....	6
2.3.1 Pupuk NPK.....	8
2.3.2 Pupuk ZA .....	8
2.4 Lahan Pertanian .....	9
2.4.1 Tanaman Padi .....	10
2.4.2 Tanaman Hortikultura.....	10

## Daftar Gambar

<b>Gambar 4.1</b>	Perbandingan Luas Lahan Padi Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul.....	21
<b>Gambar 4.2</b>	Perbandingan Luas Lahan Jagung Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul.....	22
<b>Gambar 4.3</b>	Perbandingan Luas Lahan Kedelai Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul.....	22
<b>Gambar 4.4</b>	Perbandingan Luas Lahan Cabai Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul.....	23
<b>Gambar 4.5</b>	Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanaman Padi Kabupaten Bantul.....	24
<b>Gambar 4.6</b>	Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Padi Kabupaten Bantul.....	25
<b>Gambar 4.7</b>	Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanaman Jagung Kabupaten Bantul...26	
<b>Gambar 4.8</b>	Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Jagung Kabupaten Bantul.....	27
<b>Gambar 4.9</b>	Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanaman Kedelai Kabupaten Bantul.....	27
<b>Gambar 4.10</b>	Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Kedelai Kabupaten Bantul.....	28
<b>Gambar 4.11</b>	Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanaman Cabai Kabupaten Bantul.....	29
<b>Gambar 4.12</b>	Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Cabai Kabupaten Bantul.....	30
<b>Gambar 4.13</b>	Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Padi Kabupaten Bantul...34	
<b>Gambar 4.14</b>	Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Jagung Kabupaten Bantul.....	35
<b>Gambar 4.15</b>	Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Kedelai Kabupaten Bantul.....	35
<b>Gambar 4.16</b>	Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Cabai Kabupaten Bantul.....	36

## Daftar Tabel

<b>Tabel 2.1</b> Nilai Dosis Penggunaan Pupuk.....	12
<b>Tabel 2.2</b> Penelitian Sebelumnya.....	14
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Padi.....	31
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Jagung.....	31
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Kedelai.....	32
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Cabai.....	32





## **ABSTRAK**

ZULKARNAIN SOMADAYO. Analisis Aktivitas Pertanian Terhadap Kualitas Air Permukaan Dan Air Tanah Di Bantul.

Dibimbing oleh LUTFIA ISNA ARDHAYANTI, S.Si., M.Sc. dan NELLY MARLINA, S.T., M.T

Wilayah di kabupaten Bantul dan Kulonprogo sebagai lahan pertanian memiliki peluang usaha yang sangat besar dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Namun, air limbah yang dihasilkan dari lahan pertanian dialirkan ke sungai menuju muara. Apabila kondisi tersebut berlangsung terus-menerus, lahan pertanian berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan. Di dalam air limbah pertanian terdapat akumulasi senyawa nitrogen. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung total beban pencemar nitrogen dan memetakan persebaran beban pencemar nitrogen berdasarkan penggunaan pupuk pada lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah olah data sekunder dan pemetaan persebaran polutan. Hasil Estimasi beban pencemar nitrogen berdasarkan pola penggunaan pupuk pada lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Yogyakarta untuk tanaman padi, 852.948 kg/tahun untuk tanaman jagung, 17.597 kg/tahun untuk tanaman kedelai 3.001 kg/tahun dan untuk tanaman cabai 667 kg/tahun dan peta pola persebaran total dosis pupuk berdasarkan pola penggunaan pupuk menunjukkan tingkat penggunaan pupuk di setiap kecamatan ditandai dengan warna merah menunjukkan tingkat tinggi warna kuning menunjukkan tingkat sedang dan warna hijau menunjukkan tingkat rendah.

Kata kunci: nitrogen, potensi pencemaran, lahan pertanian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Bantul merupakan daerah yang dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat setempat sebagai daerah pertanian, industri, peternakan, perikanan, pariwisata. Permasalahan yang muncul akibat aktivitas penduduk dan peternakan sangat kompleks. Salah satunya permasalahan pencemaran limbah kotoran manusia dan hewan ternak ke lingkungan air. Permasalahan ini kurang diperhatikan oleh masyarakat yang menganggap limbah dari aktivitas domestik dan peternakan merupakan masalah yang mudah untuk diatasi.

Lahan pertanian di Kabupaten Bantul meliputi sawah, ladang dan kebun. Dalam hal ini, tingginya produktivitas pertanian di Kecamatan Bantul mengakibatkan tingginya pula penggunaan pupuk. Hal tersebut, dikarenakan aktivitas pertanian yang dilakukan secara terus menerus dapat mengakibatkan tanah kehilangan unsur hara sehingga dibutuhkan penambahan pupuk sebagai sumber zat hara untuk mencukupi nutrisi tanaman dan dapat memperbaiki struktur tanah. Menurut (Elpawati & Dasumiati, 2015), penggunaan pupuk memerlukan ketepatan dalam takaran dosis yang sesuai. Pupuk yang tersedia dipasaran adalah pupuk organik dan pupuk anorganik. Penambahan pupuk sangat penting bagi petani dikarenakan tingginya tingkat kehilangan unsur hara akibat proses-proses dalam tanah seperti aliran pemupukan, pencucian, evaporasi, fiksasi dan imobilisasi.

Nitrogen adalah unsur yang penting bagi makhluk hidup dan lingkungan. Nitrogen di lingkungan akan mengalami transformasi ke dalam bentuk-bentuk senyawa seperti nitrat, nitrit dan ammonia. Transformasi nitrogen ke bentuk senyawa ini dapat berdampak negatif terhadap lingkungan biotik yaitu dengan terbentuknya kondisi toksik, berdampak negatif pada biota air, dan dominasi flora akuatik danau serta berubahnya fungsi ekosistem danau (Wasten et al., 2012). Selain itu, nitrogen merupakan elemen penting untuk pertumbuhan dan perkembangan bagi tanaman. Ketidakseimbangan keberadaan nitrogen di

lingkungan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan konsentrasi nitrat tinggi dapat menumpuk pada daun sayuran. Dampak negatif ini jika tanaman sayuran dimakan oleh manusia akan membahayakan kesehatan manusia sehingga perlu adanya strategi pertanian dalam memberikan dosis penggunaan pupuk nitrogen (Liu et al., 2014).

Keterkaitan antara permasalahan lingkungan mengenai dampak nitrogen ke lingkungan, kebiasaan petani terhadap penggunaan pupuk pada lahan pertanian dan keterbatasan pemerintah daerah dalam menetapkan anjuran beban pencemar (loading rate) yang ada di lingkungan sehingga melahirkan gagasan yang berjudul “Analisis Aktivitas Pertanian Terhadap Kualitas Air Permukaan Dan Air Tanah Di Kabupaten Bantul. “

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pada penelitian ini, berdasarkan latar belakang sehingga didapatkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah pola penggunaan pupuk pada lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Yogyakarta?
2. Bagaimanakah pola penyebaran dan pemetaan beban pencemar (loading rate) nitrogen berdasarkan penggunaan pupuk pada lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Yogyakarta?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Pada penelitian ini, berdasarkan rumusan masalah sehingga didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Menghitung total beban pencemar nitrogen pupuk pada lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Yogyakarta.
2. Memetakan beban pencemar nitrogen berdasarkan penggunaan pupuk pada lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian berada di lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang meliputi 17 Kecamatan.
2. Fokus penelitian ini terdapat pada estimasi beban pencemar nitrogen berdasarkan pola penggunaan pupuk terhadap perilaku petani di Kabupaten Bantul.
3. Metode penelitian ini menggunakan bantuan Microsoft Excel dalam menghitung nilai beban pencemar nitrogen berdasarkan pola penggunaan pupuk.
4. Pemetaan dilakukan dengan menggunakan aplikasi, yaitu ArcGIS (Geographic System Information).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai kajian pustaka mengenai analisis kandungan karakteristik dan beban pencemar Nitrogen di Kabupaten Bantul serta menjadi media dalam proses penyajian data, yaitu dengan memanfaatkan Citra Satelit Geographic Information System (GIS) sebagai sarana untuk menyajikan hasil analisis. Penyajian data ini dilakukan untuk mempermudah hasil analisis yang dilakukan. Selain itu, penelitian ini bermanfaat sebagai masukan kepada pemerintah, masyarakat, dan swasta dalam menentukan sebuah kebijakan terkait tata kelola lingkungan dengan baik terutama di daerah Kabupaten Bantul

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Nitrogen**

Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat penting bagi tanaman, jika kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal. Nitrogen juga merupakan salah satu unsur pupuk yang diperlukan dalam jumlah paling banyak, namun keberadaannya dalam tanah sangat mudah berpindah dan mudah hilang dari tanah melalui pencucian maupun penguapan. Jumlah nitrogen dalam tanah bervariasi, sekitar 0.02% sampai 2.5% dalam lapisan bawah dan 0.06% sampai 0.5% pada lapisan atas (Darmono et al., 2009).

Pada umumnya, nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  atau  $\text{NO}_3^-$  yang dipengaruhi sifat tanah, jenis tanaman, dan tahapan dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanah kering, nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion nitrat dikarenakan telah terjadi perubahan bentuk  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NO}_3^-$ , sedangkan pada tanah yang tergenang air, tanaman akan menyerap nitrogen dalam bentuk senyawa  $\text{NH}_4^+$ . Hal ini dikarenakan nitrogen merupakan unsur yang mobil, yaitu mudah terlindi dan mudah menguap sehingga tanaman mudah mengalami defisiensi (Fahmi et al., 2010). Nitrogen menurut (Kushartono et al., 2009) adalah sebagai unsur makro yang memiliki kelebihan untuk merangsang pertumbuhan suatu tumbuhan hingga berkembang pesat, dan kekurangan unsur nitrogen akan menghambat pertumbuhan tumbuhan dikarenakan nitrogen merupakan unsur yang dibutuhkan sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis.

Nitrogen pada proses fotosintesis terjadi dalam klorofil tanaman dan bertanggung jawab untuk pertumbuhan vegetatif. Nitrogen adalah nutrisi mineral yang diambil tanaman dari tanah dalam berbagai tahap pertumbuhan. Ketersediaan nitrogen untuk tanaman merupakan salah satu faktor dalam produktivitas tanaman. Pupuk yang mengandung nitrogen seperti amonium dan nitrogen amina dalam jumlah besar memiliki efek pengasaman yang lebih besar di tanah daripada pupuk yang mengandung nitrat. Amonium sulfat hanya mengandung amonium nitrogen dan belerang yang mempercepat proses pengasaman tanah. Hal ini digunakan

terutama pada daerah irigasi, dimana pH tinggi dan efek pengasaman karena itu memiliki efek menetralkan (Zahoor et al., 2014). Berdasarkan penelitian (Kushartono et al., 2009) menyatakan bahwa nitrogen adalah elemen penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, karena pencemaran lingkungan, konsentrasi nitrat menjadi tinggi dan menumpuk pada bagian daun sayuran yang dapat dimakan, terutama jika pupuk nitrogen berlebihan. Jika mengkonsumsi tanaman tersebut, maka dapat membahayakan kesehatan manusia.

Keberadaan nitrogen di lingkungan mempunyai dampak positif dan juga dampak negatif. Dampak negatif secara langsung maupun tidak langsung pada lingkungan sekitar akibat ketidak seimbangan nitrogen akan menimbulkan gangguan lingkungan hidup karena nitrogen di lingkungan akan mengalami transformasi ke dalam bentuk senyawa seperti  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ , dan  $\text{NH}_3$  melalui proses nitrifikasi, nitrate reduction dan denitrifikasi. Hasil transformasi ini akan berdampak negatif pada lingkungan biotik baik flora dan fauna akuatik. Senyawasenyawa yang terbentuk akan menimbulkan pertumbuhan gulma air, pertumbuhan tanaman air dan algae serta senyawa toksik dapat membunuh organisme air (Wasten et al., 2012).

## **2.2 Air Tanah dan Air Permukaan**

Air merupakan kebutuhan dasar hidup di bumi yang menentukan kesehatan dan kesejahteraan manusia. Pada umumnya, air berasal dari dua sumber yaitu, air permukaan (surface water) dan air tanah (ground water) (Sumantri, 2013). Air yang melalui zona aerasi ditahan oleh gaya-gaya kapiler pada pori-pori yang kecil atau oleh tarikan molekuler di sekitar partikel-partikel tanah. Apabila kapasitas retensi dari tanah pada zona ini telah dihabiskan, air akan bergerak ke bawah menuju pori-pori tanah atau batuan yang jenuh air yang disebut sebagai zona jenuh air (zone of saturation). Air yang terdapat pada zona jenuh air inilah yang disebut sebagai airtanah (Linsley, 1985).

Sumber utama air tanah adalah air hujan yang meresap ke dalam tanah mengikuti suatu proses yang disebut sebagai daur hidrologi (Purnama, 2000).

Menurut Todd (1980), airtanah adalah air yang terdapat dalam tanah atau batuan, menempati ruang-ruang antar butir batuan serta berada dalam celah-celah batuan.

Air permukaan adalah bagian dari air hujan yang tidak mengalami infiltrasi (peresapan) atau air hujan yang mengalami peresapan dan muncul kembali ke permukaan bumi. Air permukaan dapat dibagi menjadi beberapa macam yaitu limpasan, sungai, danau, dan rawa. Salah satu jenis air permukaan yaitu sungai sebagai sumber air yang penting dan banyak dimanfaatkan, sepanjang keberadaannya cukup dalam jumlah dan kualitas untuk berbagai keperluan seperti rumah tangga, irigasi, industri, aktivitas perdesaan dan perkotaan serta kehidupan organisme lainnya dalam suatu ekosistem (Çinar & Merdun, 2009).

Wilayah di sekitar daerah aliran sungai yang menjadi tangkapan air disebut *catchment basin*. Air hujan yang jatuh ke bumi dan menjadi air permukaan memiliki kadar bahan-bahan terlarut atau unsur hara yang sangat sedikit. Hal ini disebabkan air hujan melarutkan gas-gas yang terdapat di atmosfer, misalnya gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>), sulfur (S), dan nitrogen oksida (NO<sub>2</sub>) yang dapat membentuk asam lemah. Setelah jatuh ke permukaan bumi, air hujan mengalami kontak dengan tanah dan melarutkan bahan-bahan yang terkandung di dalam tanah (Effendi, 2003)

### **2.3 Pupuk**

Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan kedalam tanah baik dari bahan organik maupun anorganik yang bertujuan untuk menggantikan unsur hara dari dalam tanah yang dapat meningkatkan produksi tanaman dengan kondisi lingkungan yang baik (Mulyani, 1999). Menurut penelitian (Dewanto et al., 2013), perbedaan pupuk organik dan pupuk anorganik adalah pupuk organik merupakan pupuk yang terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa dalam bentuk padatan atau cair yang dapat digunakan untuk menyuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi dalam tanah. Sedangkan pupuk anorganik merupakan pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik dan biologis dari hasil industry atau pabrik pembuat pupuk.

Penambahan unsur hara ke dalam tanah untuk meningkatkan produksi tanaman yang dapat dilakukan dengan cara pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan pemakaian pupuk organik dan pupuk anorganik. Pada pemberian pupuk organik bertujuan untuk menjaga ekosistem pertanian terutama mencegah terjadinya degradasi lahan dan dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selain itu juga dapat meningkatkan kebutuhan unsur hara serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemupukan dengan pupuk organik akan meningkatkan kehidupan organisme dalam tanah karena memanfaatkan bahan organik sebagai nutrisi yang dibutuhkan organisme tersebut. Sedangkan, pada pemberian pupuk anorganik dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diserap tanaman, yang dapat disebut dengan pupuk NPK majemuk. Dimana pupuk NPK majemuk ini merupakan pupuk campuran yang paling tidak memiliki dua macam unsur hara tanaman dan dapat dikelompokkan menjadi hara makro maupun mikro seperti N, P, dan K (Haryad et al., 2015).

Manfaat pemberian pupuk organik adalah dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Sedangkan, pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, yaitu pada cabang, batang, dan daun serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun. Untuk itu, pemupukan bertujuan untuk menggantikan unsur hara yang hilang dan dapat menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman (Dewanto et al., 2013).

Pupuk NPK dan urea merupakan jenis pupuk yang sering digunakan untuk pemupukan dalam pertanian dan mudah ditemukan di pasaran karena mengandung unsur hara yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk jenis NPK merupakan jenis pupuk majemuk yang dapat menunjang pertumbuhan tunas muda dan dapat meningkatkan daya tahan tumbuhan dari serangan penyakit. Sedangkan, urea merupakan jenis pupuk tunggal yang memiliki unsur nitrogen yang dapat



mempercepat pertumbuhan dan pupuk urea ini memudahkan untuk diserap tumbuhan pada kondisi terjadi genangan air (Kushartono et al., 2009).

### **2.3.1 Pupuk NPK**

Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang memiliki jenis pupuk majemuk karena mengandung unsur hara berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Kandungan unsur nitrogen dalam pupuk NPK adalah sebesar 15%. Nilai nitrogen sudah mewakili kadar nitrogen yang terkandung dalam pupuk sehingga angkanya tidak perlu dikonversi kembali (Wikipedia, 2018).

N, P, dan K merupakan faktor penting dan harus tersedia bagi tanaman karena berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Fosfor digunakan sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik yang merupakan bagian dari ATP penting dalam transfer energy. Kalium digunakan sebagai pengatur keseimbangan ion-ion sel yang berfungsi dalam mengatur berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis. Untuk itu, dengan pemberian dosis pupuk N, P dan K akan memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Firmansyah et al., 2017).

Hara N, P, dan K merupakan hara esensial untuk tanaman dan sebagai faktor batas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein (N) dan produksi tanaman, namun pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi usahatani (Tuherkih & Sipahutar, 2008). Berikut gambar kemasan pupuk NPK dan klasifikasi kandungan didalamnya.

### **2.3.2 Pupuk ZA**

Pupuk ZA merupakan pupuk anorganik yang mengandung nitrogen dan sulfur. Nitrogen merupakan unsur hara yang utama dalam pertumbuhan tanaman sebagai penyusun protein, sedangkan sulfur merupakan penyusun 21 asam amino pembentuk protein (Fauziah et al., 2018).

Pupuk ZA atau disebut Ammonium Sulfat adalah salah satu pestisida anorganik yang dirancang untuk memberikan tambahan hara nitrogen dan belerang bagi tanaman. Selain itu, pupuk ZA merupakan salah satu jenis herbisida organik yang dapat membunuh gulma dibandingkan jenis pupuk yang lain.

Kandungan pupuk ZA sebesar 21% unsur nitrogen dan 24% unsur sulfur. Dalam hal ini, peran nitrogen dalam pupuk ZA adalah membuat bagian tanaman menjadi lebih hijau dan segar dalam proses fotosintesis, mempercepat pertumbuhan tanaman dan menambah kandungan protein pada hasil panen. Berikut gambar kemasan pupuk ZA dan klasifikasi kandungan didalamnya.

#### **2.4 Lahan Pertanian**

Pertanian adalah kata segala sesuatu yang bersifat luas dan lengkap yang digunakan untuk menunjukkan banyak cara menanam tanaman dan hewan peliharaan mempertahankan populasi global pada manusia dengan menyediakan makanan dan produk lainnya. Kata pertanian dalam bahasa Inggris berasal dari bahasa Latin, yaitu *ager* (bidang) dan *colo* (mengolah) menandakan, bila digabungkan, dari bahasa Latin *agricultura* adalah ladang atau tanah yang diolah (Harris & Fuller, 2014). Menurut (Suratiah, 2006), pertanian adalah kegiatan manusia dalam membuka lahan dan menanaminya dengan berbagai jenis tanaman, baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan dan tanaman pangan maupun tanaman non-pangan serta digunakan untuk memelihara ternak maupun ikan. Pertanian dapat diartikan menjadi dua, yaitu :

1. Pertanian dalam arti sempit atau sehari-hari diartikan sebagai kegiatan cocok tanam;
2. Pertanian dalam arti luas adalah kegiatan yang menyangkut proses produksi menghasilkan bahan-bahan kebutuhan manusia yang dapat berasal dari tumbuhan maupun hewan yang disertai dengan usaha untuk memperbaharui, memperbanyak (reproduksi) dan mempertimbangkan faktor ekonomis.

Pertanian dalam arti tersebut merupakan kegiatan yang dilakukan oleh manusia pada suatu lahan tertentu yang memiliki hubungan tertentu antara manusia dengan lahannya yang disertai berbagai pertimbangan tertentu pula.

#### **2.4.1 Tanaman Padi**

Padi merupakan komoditas tanaman pangan hasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi. Beras berasal dari padi sebagai bahan pokok yang sulit digantikan oleh bahan pangan lainnya seperti jagung, ubi, sagu dan sumber karbohidrat lainnya. Untuk itu padi sebagai tanaman pangan yang dikonsumsi kurang lebih 90% untuk makanan pokok sehari-hari (Donggulo et al., 2017).

Preferensi petani dalam menentukan varietas benih padi menjadi salah satu bentuk keputusan petani. Keberagaman varietas benih padi yang dipasarkan di masyarakat memberikan pilihan lebih banyak kepada petani. Preferensi dalam memilih varietas benih padi memiliki pengaruh terhadap lahan sawah yang dikelola. Varietas benih yang tidak sesuai dengan karakteristik lahan menyebabkan penggunaan pupuk, pestisida dan pola tanam menjadi tidak efektif. Penggunaan bahan kimia yang berlebihan dapat berakibat menurunnya kualitas lahan pertanian. Preferensi petani dalam menentukan varietas benih padi memiliki kecenderungan yang berbeda-beda. Dalam hal ini, varietas benih padi seperti IR 64, Metik Wangi, Ciherang, Sintanur, Melati dan lain-lain (Wulandari & Sudrajat, 2017).

#### **2.4.2 Tanaman Hortikultura**

Hortikultura diberi arti pembudidayaan suatu kebun. Adapun yang memberikan arti hortikultura sebagai seni membudidayakan tanaman kebun atau cara membudidaya yang dilakukan dalam suatu kebun. Hortikultura adalah budidaya pertanian yang dicirikan oleh

penggunaan tenaga kerja dan prasarana dan sarana produksi secara intensif yang tanaman yang dibudidayakan dipilih dalam menghasilkan pendapatan tinggi. Secara umum, hortikultura mencakup pembudidayaan bunga, buah dan sayuran (Notohadinegoro, 2006).

## **2.5 Frekuensi Pemupukan**

Salah satu usaha yang dilakukan agar mendapatkan produksi yang tinggi dan kualitas yang baik adalah dengan meningkatkan kesuburan pada tanah dilakukan dengan cara pemupukan yang dilakukan untuk memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pupuk anorganik nitrogen dalam bentuk Urea sudah menjadi kebutuhan pokok bagi petani khususnya di Indonesia karena dianggap dapat langsung meningkatkan produktivitas. Pupuk nitrogen merupakan unsur hara penting bagi tumbuhan, kandungan nitrogen dalam jaringan tumbuhan tinggi per berat kering jaringan adalah 1.5%. Nitrogen penting bagi pertumbuhan dan reproduksi tanaman. Unsur nitrogen tidak dapat diganti dengan unsur lain. Kebutuhan akan unsur nitrogen bersifat langsung dan bukan hasil efek tidak langsung. Frekuensi pemberian pupuk terdiri dari 3 taraf, yaitu pemberian pupuk satu kali pada saat tanam, pemberian pupuk dua kali pada saat tanam dan umur 15 hari setelah tanam (HTS) serta pemberian pupuk ketiga kali pada saat tanam, umur 15 HTS dan 30 HTS. Frekuensi pemberian pupuk nitrogen berpengaruh terhadap tinggi tanaman, luas daun total, berat kering tajuk, jumlah bintil akar per tanaman, jumlah polong per tanaman, dan jumlah polong berisi per tanaman. Pertumbuhan tanaman merupakan suatu proses yang ditandai dengan bertambahnya ukuran dan berat tanaman. Penambahan ini disebabkan oleh bertambahnya ukuran organ tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan total luas daun sebagai akibat dari metabolisme tanaman yang juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan di daerah penanaman seperti suhu, curah hujan, kelembaban, intensitas cahaya matahari, air, serta nutrisi dalam tanah. Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman tersebut. Luas daun total menggambarkan proses fotosintesis yang berlangsung. Semakin besar luas daun total maka proses fotosintesis yang berlangsung semakin tinggi, sehingga hasil fotosintat yang terbentuk akan semakin banyak (Sari et al., 2018).

## **2.6 Dosis Pemupukan**

Peraturan yang mengatur dosis penggunaan pupuk dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 (dua), yaitu peraturan dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian Tahun 2014 mengenai rekomendasi pupuk padi

sawah dan peraturan dari PT. Petrokimia Gresik / Dinas Pertanian mengenai anjuran umum pemupukan berimbang untuk tanaman hortikultura. Dalam peraturan tersebut, terdapat nilai dosis yang diatur dan dianjurkan pemerintah untuk petani dalam melakukan pemupukan sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Nilai Dosis Penggunaan Pupuk

No.	Peraturan Pemerintah	Jenis Tanaman	Jenis Pupuk	Dosis Pemupukan (kg/m <sup>2</sup> )
1	Kalender Tanam Terpadu Musim Tanam (MT) III 2014 Kabupaten Sleman, Provinsi Yogyakarta	Padi Sawah	Urea	0,03
			NPK	0,025
			ZA	0,005
2	Anjuran Umum Pemupukan Berimbang PT. Petrokimia / Dinas Pertanian	Jagung	Urea	0,04
			NPK	0,03
			ZA	0,03
		Lombok	Urea	-
			NPK	0,08
			ZA	0,08
		Timun	Urea	-
			NPK	0,04
			ZA	0,03
		Terong	Urea	0,015
			NPK	0,07
			ZA	0,03
		Semangka	Urea	-
			NPK	0,12
			ZA	0,085

## 2.7 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data dengan informasi spasial (dengan referensi spasial). Atau dalam definisi yang lebih sempit, ini adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola, dan menampilkan informasi dengan referensi geografis, yaitu data yang diidentifikasi berdasarkan lokasi dalam basis data. (Piarsa, 2012).

SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya (Bhirowo,2010).

Dalam SIG dikenal istilah remote sensing (Penginderaan Jauh) yaitu pengumpulan informasi tentang sebuah objek dari kejauhan. Remote Sensing (RS) telah digunakan untuk mengklasifikasikan dan memetakan perubahan penggunaan lahan dengan teknik yang beragam dengan bantuan seperangkat data (Ozesmidan Bauner dalam Butt et.al., 2015). Analisis perubahan tata guna lahan dengan SIG menurut Syahrizal (2012) efektif dalam analisis data spasial, keuntungan yang dapat dihasilkan antara lain biaya yang jauh lebih murah dibanding survey. Secara garis besar, tahapan utama dalam penerapan SIG adalah sebagai berikut (Bappeda Provinsi NTB, 2012) :

1. Tahap Input Data, tahap input data ini meliputi proses perencanaan, penentuan tujuan, pengumpulan data, serta memasukkannya ke dalam computer.
2. Tahap Pengolahan Data, tahap ini meliputi kegiatan klasifikasi dan stratifikasi data, komplisi, serta geoprocesing (clip, merge, union, dissolve).
3. Tahap Analisis Data, pada tahapan ini dilakukan berbagai macam analisis keruangan, seperti buffer, overlay, dan lain-lain.
4. Tahap Output, tahap ini merupakan fase akhir, dimana ini akan berkaitan dengan penyajian hasil analisis yang telah dilakukan, apakah disajikan dalam bentuk peta hardcopy, tabulasi data, CD sistem informasi, maupun dalm bentuk situs web site.

## 2.8 Penelitian Sebelumnya

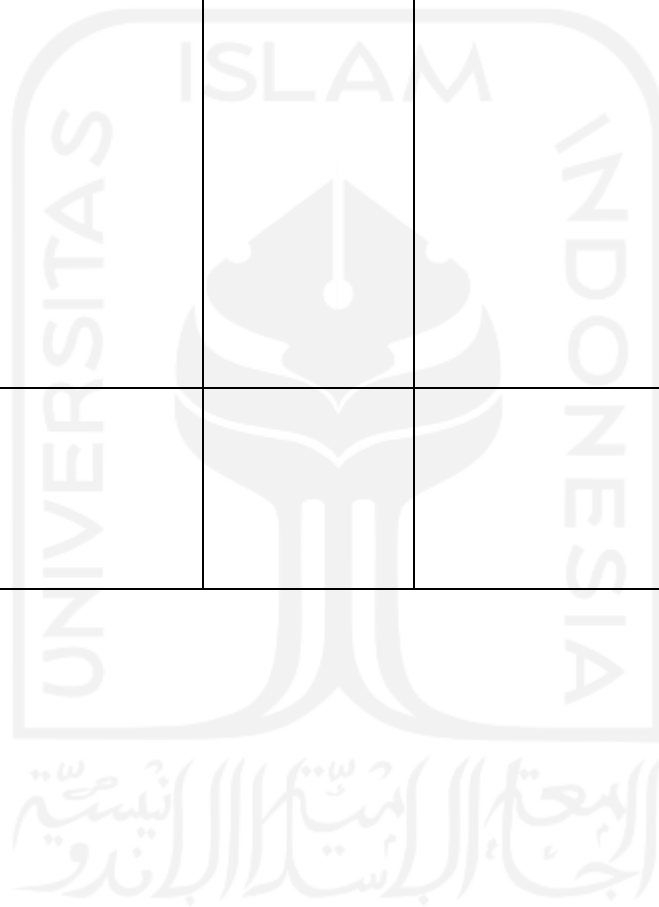
Tabel 2.7 1 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti	Judul Jurnal/ Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
1.	Chaerun,S.K dan Anwar,C.2008	Dampak Lingkungan Penggunaan Pupuk Urea Pada Pembebanan N dan Hilangnya Kandungan N Di Sawah	Eksperimen dengan perlakuan pemberian pupuk –N yang berbeda (0kg/ha,200 kg/ha,300 kg/ha) pada plot tanaman padi  Analisa statistik hubungan antara hilangnya N dengan perlakuan pemupukan yang berbeda	<p>Pada aplikasi pupuk nitrogen tersebut akan mengalami kehilangan sekitar 80% akan dilarutkan sebagai aliran air permukaan bila dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk nitrogen (0 kg/ha)</p> <p>Penggunaan pupuk nitrogen dengan konsentrasi yang tinggi akan menyebabkan peningkatan nitrogen total dalam aliran.</p> <p>Kandungan NO<sub>2</sub>-N pada aliran air relatif rendah berkisar antara 0,001 mg/L – 0,003 mg/L dan</p>

				kandungan NO <sub>3</sub> -N berkisar antara 0,17 m
2.	Suprapti,H.Mawardi, M.Shiddieq,D.2010	<i>Transport and Distribution on Paddy Rice Soil Under Water Efficient Irrigation Method</i>	<p>Eksperimen pada sawah padi dengan tekstur tanah sandy loam dengan perlakuan pemberian metode irigasi yang berbeda under water-efficient irrigation (WEI) dan full flooded irrigation</p> <p>Pengukuran konsentrasi nitrat dan amonium pada kedalaman 15 cm,30 cm,dan 45 cm dengan interval waktu 2 minggu</p>	<p>Konsentrasi dan distribusi nitrat pada zona perakaran (kedalaman 30cm) pada aplikasi under waterefficient irrigation (WEI) lebih tinggi dibandingkan pada aplikasi full flooded irrigation.</p> <p>Full flooded irrigation atau aplikasi irigasi konvensional menyebabkan proses nitrate leaching dari permukaan tanah menuju ke zona jenuh air akan berlangsung lebih intensif,sehingga konsentrasi nitrat sudah berkurang pada</p>



				saat pemupukan



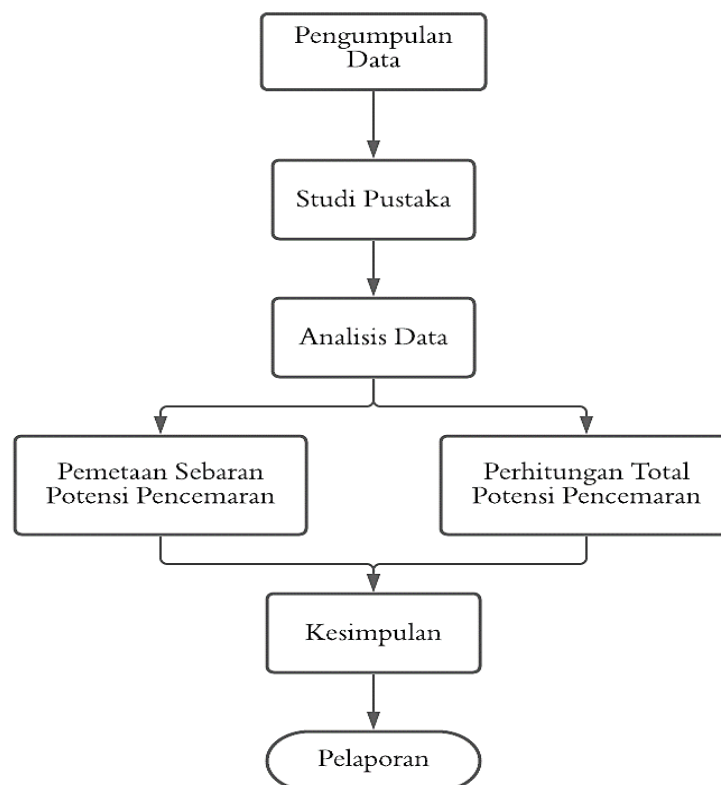
## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilakukan disemua Kecamatan wilayah Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kabupaten Bantul memiliki luas wilayah 506,85 km<sup>2</sup> dan terdiri dari 17 kecamatan (Badan Pusat Statistik, 2020)

### **3.2 Tahapan Penelitian**

Dalam penelitian dibutuhkan beberapa tahap agar mendapatkan hasil penelitian yang baik. Tahapan ini dilakukan secara ilmiah, sistematis dan logis. Adapun tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar berikut:



Gambar 3. 1 Bagan Penelitian.

### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini pengumpulan data menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data penelitian yang menggunakan referensi dari buku, jurnal, dan

lembaga terkait penelitian. Metode yang digunakan oleh penulis jurnal tersebut adalah metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan fakta atau karakteristik tertentu dan cermat untuk mencari unsur-unsur, ciri-ciri, sifat atau permasalahan yang ada.

### **3.4 Prosedur Analisis Data**

#### **3.4.1 Pemetaan Sebaran Potensi Pencemaran**

Pemetaan penyebaran potensi pencemaran dilakukan dengan menggunakan software pendukung *Geographic Information System (GIS)* yaitu *arcgis* dengan *georeferencing* dan deliniasi peta. Deliniasi peta adalah penarikan garis batas suatu objek atau wilayah sedangkan *georeferencing* adalah proses memberi referensi spasial tertentu pada objek berupa raster atau gambar yang belum mempunyai acuan sistem koordinat (Bappeda NTB, 2013). Setelah didapat konsentrasi pencemar dan potensi pencemarannya di titik sampling yang telah ditentukan, setiap titik sampling lalu diplotting kedalam peta berdasarkan tingkat potensi pencemar, agar diketahui bagaimana pola penyebaran dan klasifikasi pencemar di lokasi penelitian.

#### **3.4.2 Perhitungan Total Dosis Potensi Pencemaran**

Perhitungan nilai dosis pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar pemakaian total penggunaan pupuk yang dipengaruhi oleh dosis pemupukan, periode musim tanam pertahunnya dan frekuensi pemupukan dalam semusim serta dibagi dengan luasan tanah yang dimiliki oleh petani. Berdasarkan penelitian menurut (Amelia, 2017)

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

Keterangan :

DT = Dosis Total dalam satu lahan (kg/m<sup>2</sup>.tahun)

D = Dosis pemupukan (kg/ 1 kali pemupukan)

P = Periode musim tanam (musim/tahun)

F = Frekuensi pemupukan (kali/musim)

L = Luas lahan yang dimiliki (m<sup>2</sup>)

### **Perhitungan Beban Pencemar Pertanian (Loading Rate)**

Menurut Maidment dan Saunders (1996) dan Zainudin et al (2009), beban pencemaran pertanian dihitung berdasarkan debit air limpasan dari daerah pertanian dan konsentrasi masing-masing unsur pencemar dalam air limpasan tersebut. Beban pencemaran pertanian dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Q_p = A \times C(j) \times F$$

Keterangan :

BPp = Beban Pencemaran Pertanian (kg/hr)

A = luas area lahan pertanian (ha)

Qp = air larian (run off) per unit area (m<sup>3</sup>/ha/detik)

C(j) = konsentrasi unsur pencemar j (mg/l)

f = faktor konversi

dimana, air larian (run off) per unit area lahan pertanian (Qp) diperoleh dari persamaan matematik metoda rasional perkiraan air larian dalam Asdak (2010), yaitu ;

$$Q = 0,0028 C i A$$

$$Q/A (Q_p) = 0,0028 C i$$

Keterangan : Q = air larian lahan pertanian (m<sup>3</sup>/detik)

A = luas area lahan pertanian (ha)

C = koefisien air larian

i = intensitas hujan (mm/jam) faktor konversi

### 3.5 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan dari data (Badan Pusat Statistik ,2020) dengan luas wilayah 506,85 terdiri dari 17 Kecamatan yakni Srandakan, Sanden, Kretek, Pundong, Bambanglipuro, Pandak, Bantul, Jetis, Imogiri, Dlingo, Pleret, Piyungan, Banguntapan, Sewn, Kasihan, Pajangan, Sedayu.



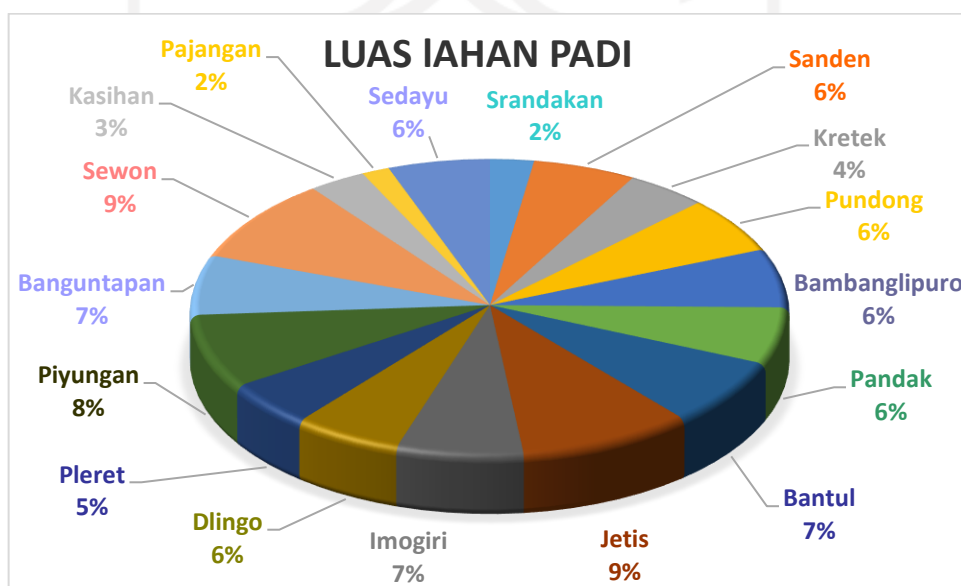
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan selama kurang lebih 3 bulan yang berlangsung dari bulan April hingga Juni dengan mengumpulkan data sekunder berdasarkan jurnal penelitian sebelumnya. Data tersebut diolah menghasilkan data berupa peta persebaran Nitrogen Kabupaten Bantul yang berasal dari tata guna lahan suatu kawasan seperti luas area pertanian yang terdapat di kecamatan tersebut. Data awal yang diperoleh kemudian diolah lebih lanjut dengan di plotting ke dalam peta, mengklasifikasi jenis sumber pencemar yang dihasilkan serta menganalisa dan menghitung efisiensi *loading rate* potensi beban pencemar.

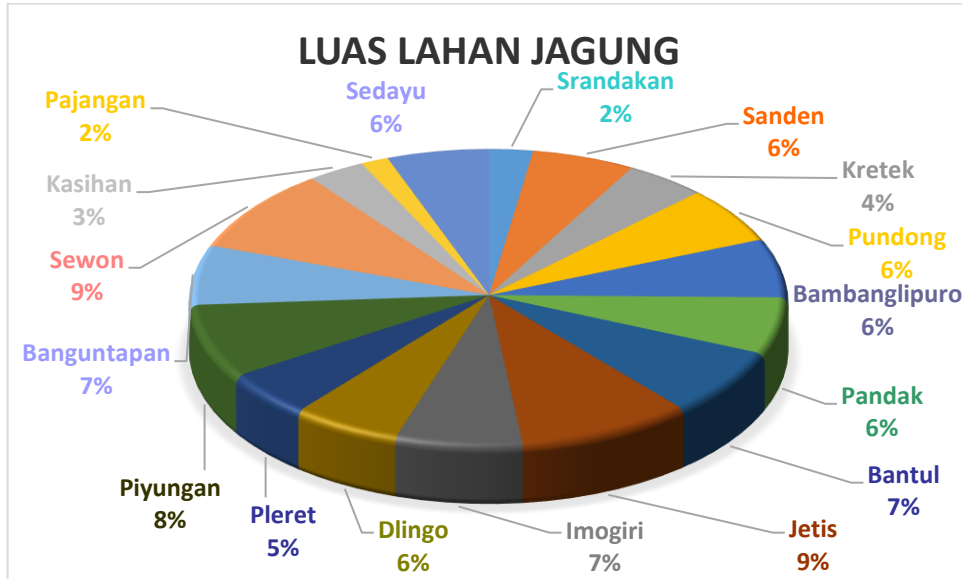
### 4.2 Sumber Pencemar

Sumber pencemar yang berada di Kabupaten Bantul berdasarkan data yang penulis dapat terdiri dari lahan pertanian padi, jagung, kedelai dan cabe. Rincian detail luas area pertanian pada setiap kecamatan dapat dilihat pada gambar dibawah ini. (Bps.go.id 2018)



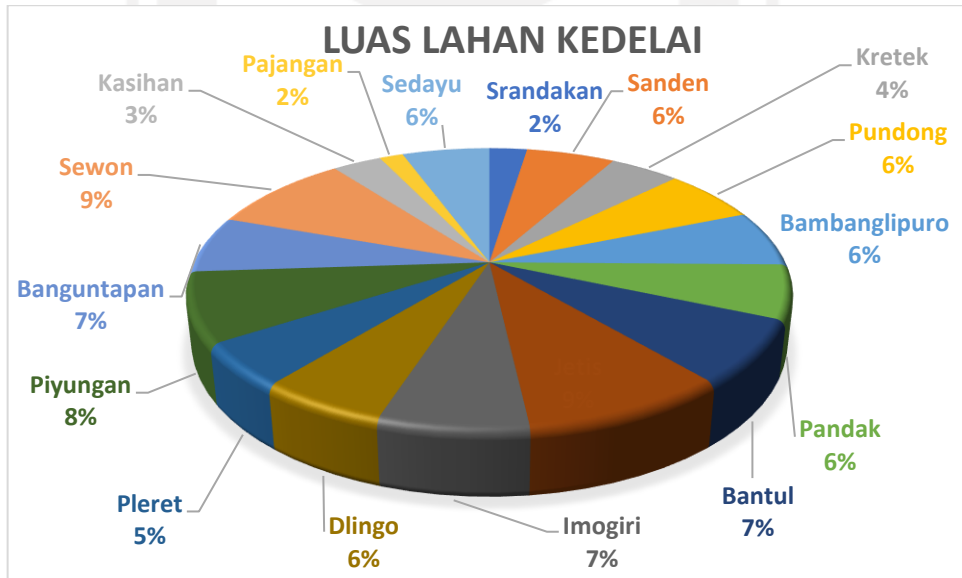
Sumber: (Perhitungan, 2020)

Gambar 4.3. 1 Perbandingan Luas Lahan Padi Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul



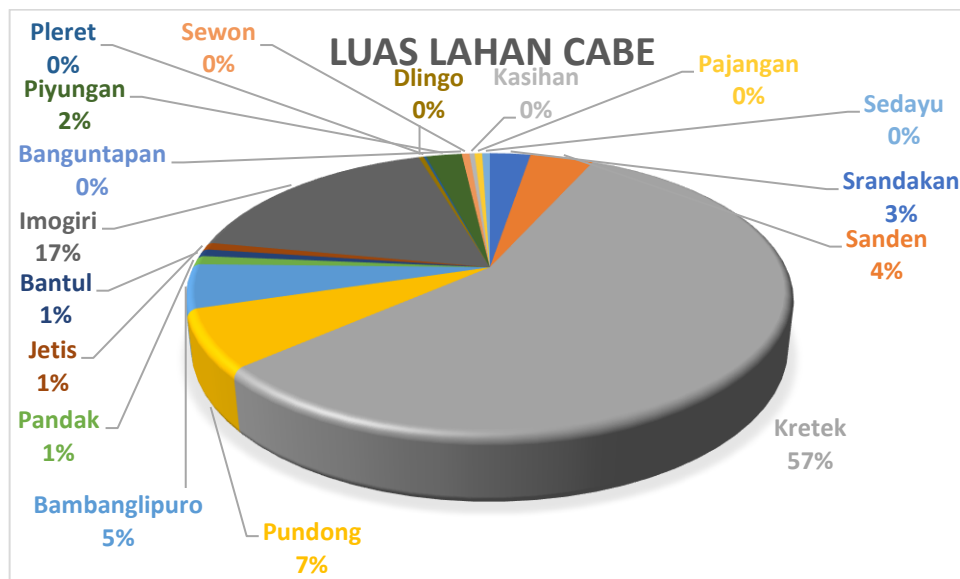
Sumber: (Perhitungan, 2020)

Gambar 4.3. 2 Perbandingan Luas Lahan Jagung Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul



Sumber: (Perhitungan, 2020)

Gambar 4.3. 3 Perbandingan Luas Lahan Kedelai Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul



Sumber: (Perhitungan, 2020)

Gambar 4.2. 4 Perbandingan Luas Lahan Cabe Setiap Kecamatan di Kabupaten Bantul

Perbandingan total luas lahan dari diagram pada gambar 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, dan 4.2.4 menunjukkan bahwa kecamatan Jetis dan Sewon memiliki luas lahan pertanian yang ditanami padi, jagung, dan kedelai dengan presentase lebih besar dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Sedangkan pada kecamatan kretek memiliki luas lahan yang ditanami cabe dengan presentase 57% (Bps.go.id 2018). Dari diagram pada gambar gambar 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, dan 4.2.4 luas lahan pertanian menjadi fokus utama dalam menghitung potensi beban pencemar Nitrogen di Kabupaten Bantul.

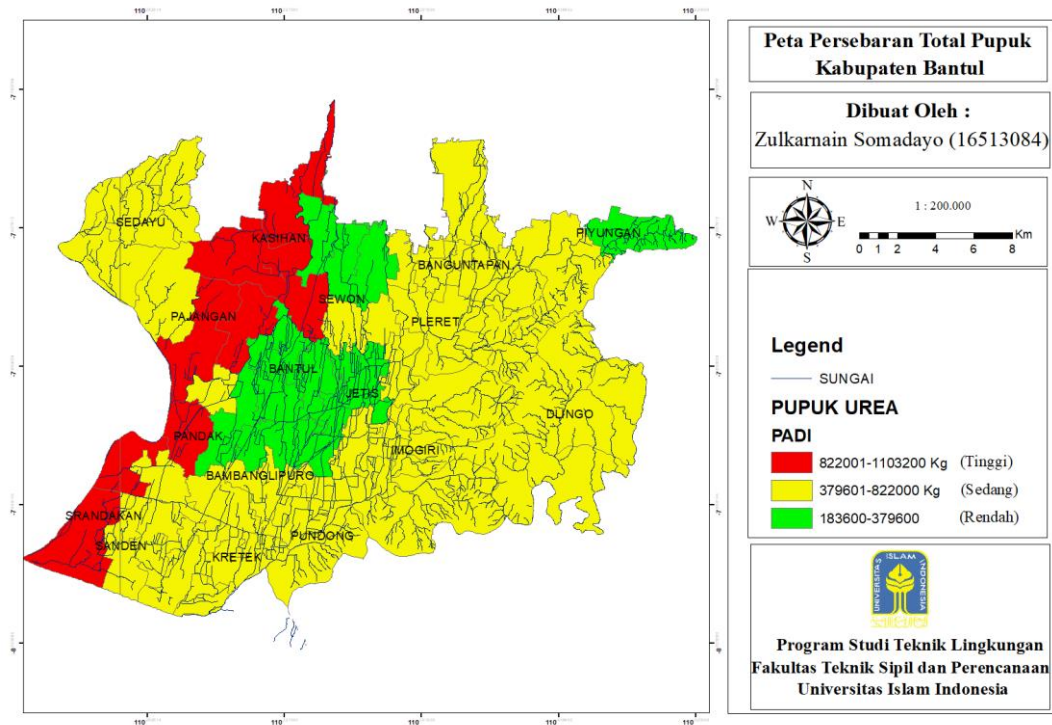
### 4.3 Pola Persebaran Total Dosis Pupuk Tanaman Padi, Jagung, Kedelai dan Cabai

Menurut (Mochamad Arief dkk, 2007) pola persebaran polutan sebagai berikut :

*“Pola persebaran polutan merupakan fungsi konsentrasi polutan terhadap jarak. Dari hasil yang didapatkan diperoleh output konsentrasi nitrogen. Kemudian dibuat pola persebaran polutannya menggunakan peta dan menghitung aliran limpasan untuk memperoleh data persebaran. Setelah mengetahui persebaran,*



*dapat dihitung besar konsentrasi polutan pada masing – masing jarak tersebut sehingga dapat diketahui pola persebaran polutannya”.*

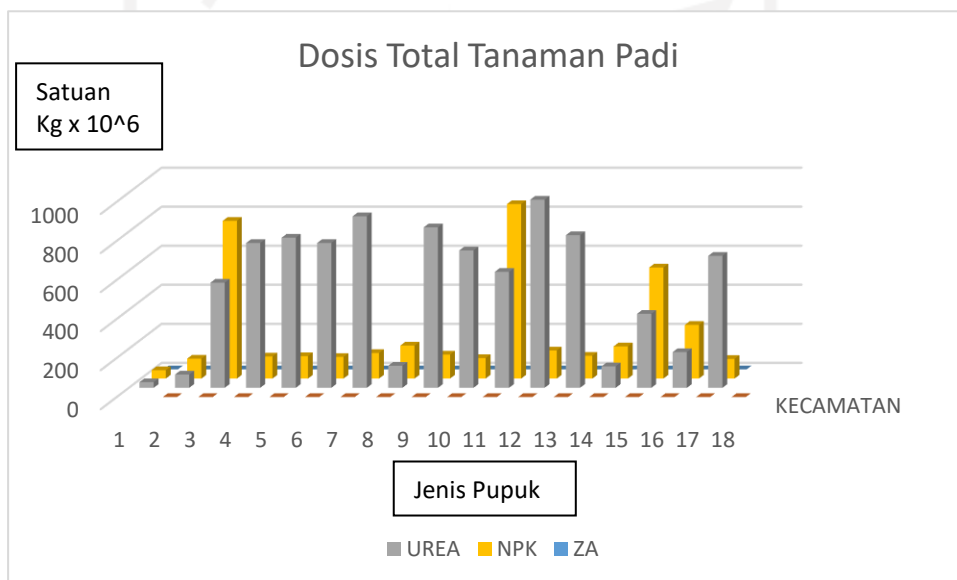


Gambar 4.3. 1 Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanaman Padi Kabupaten Bantul

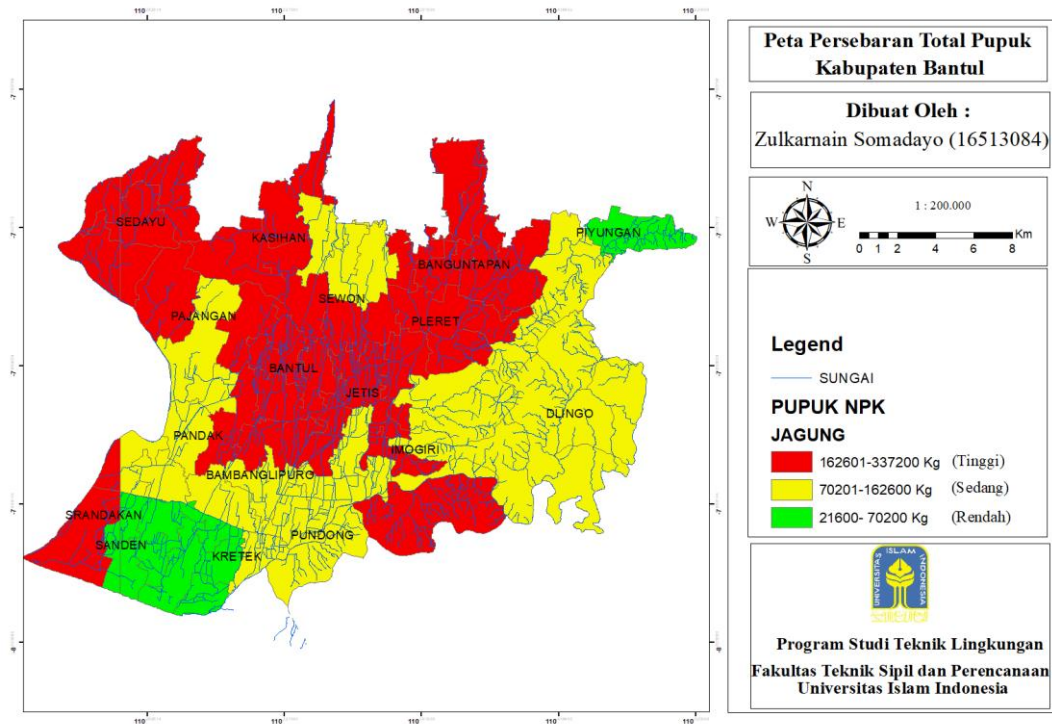
Pada Gambar 4.4.1 dapat dilihat secara keseluruhan bahwa pupuk yang banyak digunakan pada tanaman padi merupakan pupuk urea, alasan pupuk urea banyak digunakan oleh masyarakat bantul karena memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanam padi. (diperpautkan.bantulkab.go.id)

Dari data peta persebaran total dosis pupuk di Kabupaten Bantul dengan menggunakan 3 klasifikasi yaitu rendah, sedang, tinggi dengan warna hijau kuning, dan merah, dapat dilihat peta persebaran total dosis pupuk bahwa Kecamatan Jetis, Bantul, dan Sewon memiliki nilai total dosis yang paling besar dengan persebaran warna Hijau pada peta tersebut.

Pada pola persebaran total dosis pupuk pada tanaman padi di Kabupaten Bantul menunjukkan Kecamatan Jetis memiliki total dosis sebesar 822001 kg. Penggunaan pupuk secara berlebihan pada area pertanian dan secara terus menerus dapat mencemari lingkungan. Menurut Indriani (2004) pupuk an organik dapat menimbulkan ketergantungan dan dapat membawa dampak kurang baik misalnya tanah menjadi rusak akibat penggunaan yang berlebihan dan terus-menerus akan menyebabkan tanah menjadi keras, air tercemar dan keseimbangan alam akan terganggu. Berikut Gambar 4.3.2 yang menunjukkan total dosis pupuk di Kabupaten Bantul.



Gambar 4.3. 2 Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Padi Kabupaten Bantul

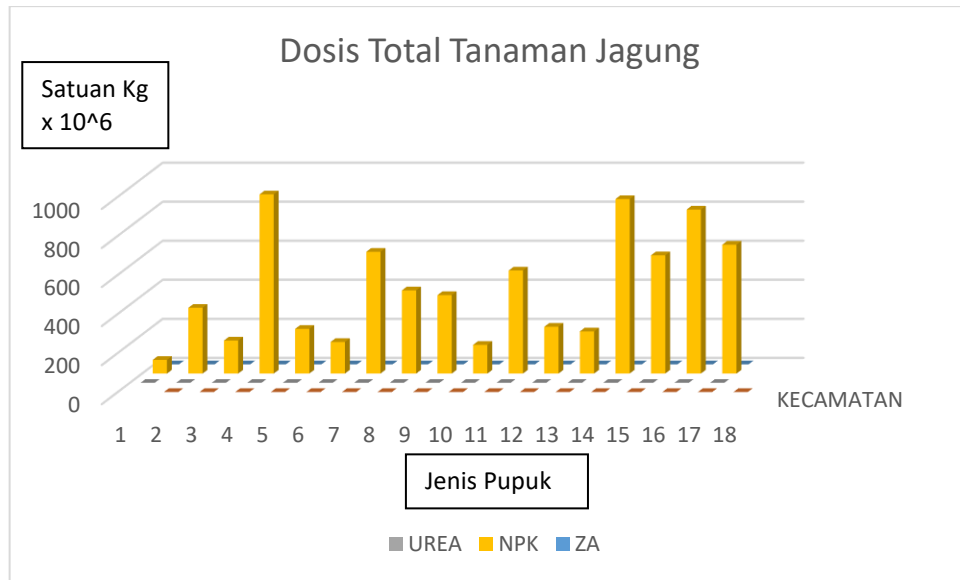


Gambar 4.3. 3 Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanam Jagung di Kabupaten Bantul

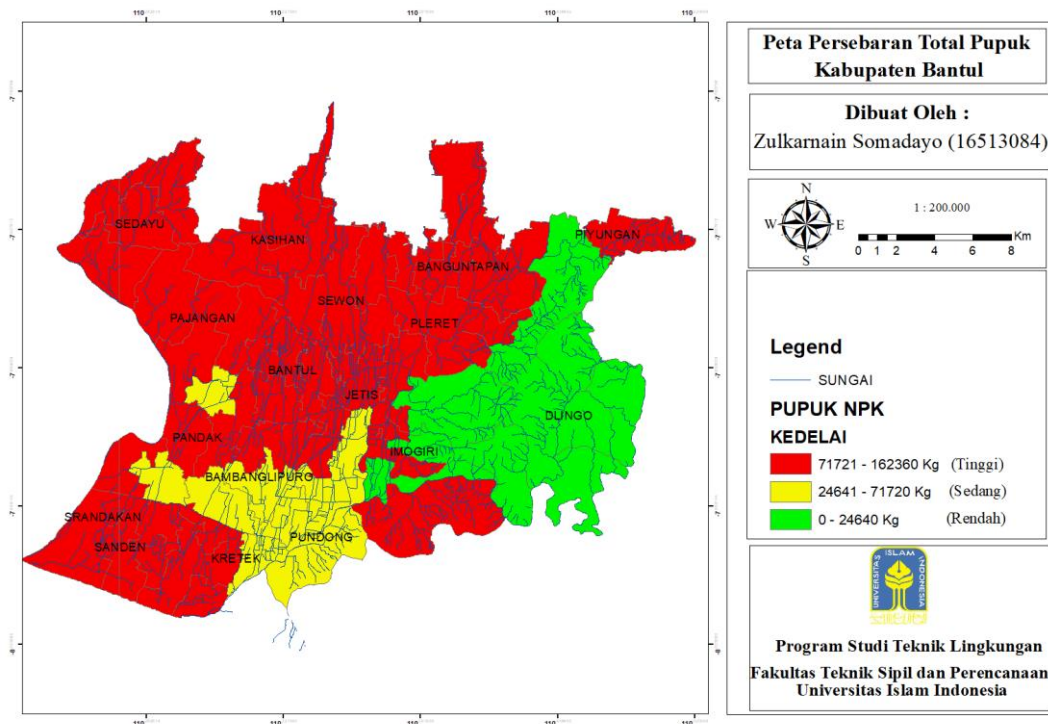
Jagung merupakan tanaman yang konsumtif terhadap hara nitrogen. Pemberian pupuk sebagai tambahan hara nitrogen dirasa mampu memenuhi kebutuhan tanaman jagung. Jagung memerlukan unsur hara lebih banyak terutama unsur N, yaitu sebesar 150 – 300 kg N/ha (Simanihuruk et al., 2002).

Dari data peta persebaran total dosis pupuk pada tanaman jagung di Kabupaten Bantul dengan menggunakan 3 klasifikasi yaitu rendah, sedang, tinggi dengan warna hijau kuning, dan merah, dapat dilihat peta persebaran total dosis pupuk bahwa Kecamatan Sanden, Piyungan, Jetis, Pleret dan Bangliupuro memiliki nilai total dosis yang paling besar dengan persebaran Hijau pada peta tersebut.

Pada pola persebaran total dosis pupuk di Kabupaten Bantul menunjukkan Kecamatan Sanden memiliki presentase yang paling besar dengan total dosis 162601 kg. Gambar 4.3.4 dapat dilihat secara keseluruhan bahwa pupuk yang banyak digunakan pada tanaman Jagung merupakan pupuk NPK.



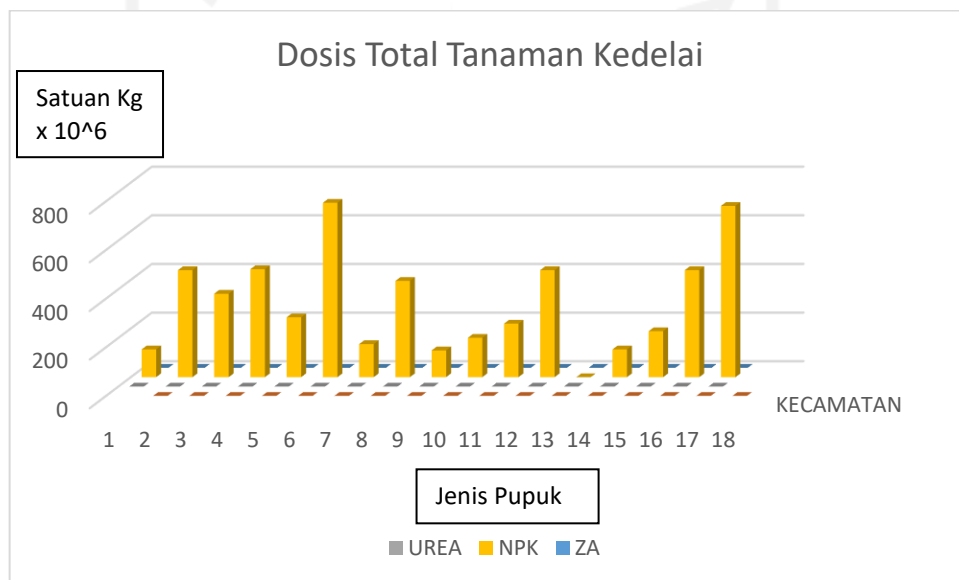
Gambar 4.3. 4 Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Jagung Kabupaten Bantul



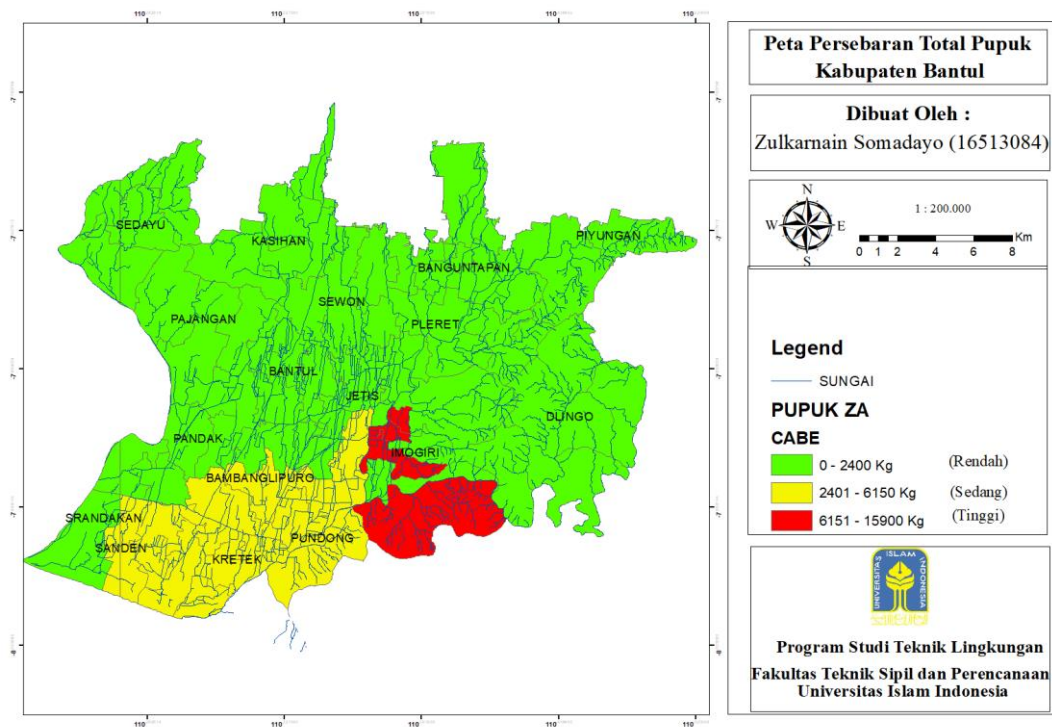
Gambar 4.3. 5 Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanaman Kedelai di Kabupaten Bantul

Gambar 4.3.5 menunjukkan total dosis pupuk pada tanaman kedelai di Kabupaten Bantul dengan menggunakan 3 klasifikasi yaitu rendah, sedang, tinggi dengan warna hijau kuning, dan merah, dapat dilihat peta persebaran total dosis pupuk bahwa Kecamatan Dlingo, dan Pandak memiliki nilai total dosis yang paling besar dengan persebaran warna Hijau pada peta tersebut.

Pada pola persebaran total dosis pupuk di Kabupaten Bantul menunjukkan Kecamatan Dlingo memiliki total dosis sebesar 71721 kg. Gambar 4.4.6 dapat dilihat secara keseluruhan bahwa pupuk yang banyak digunakan pada tanaman Kedelai merupakan pupuk NPK.



Gambar 4.3. 6 Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Kedelai Kabupaten Bantul

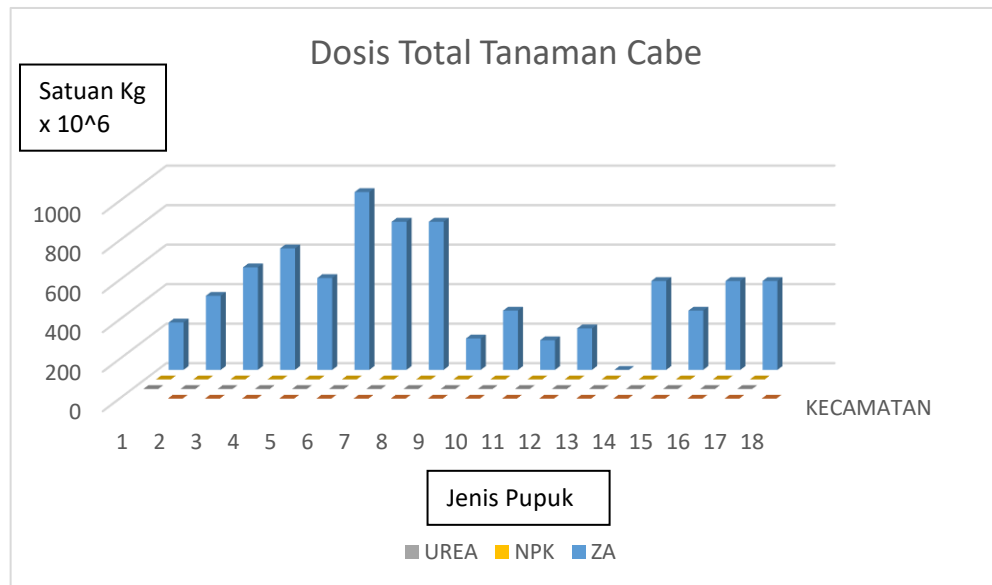


Gambar 4.3. 7 Peta Persebaran Potensi Pencemaran Nitrogen Tanaman Kedelai di Kabupaten Bantul

Pada budidaya cabai besar unsur hara Nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu pembentukan sel baru dan mengganti sel-sel yang rusak. Nitrogen juga membantu dalam pembentukan klorofil dalam fotosintesis, pembentukan vitamin dan protein, mempercepat pertumbuhan tanaman muda, dan meningkatkan penyerapan unsur hara lainya seperti posfor dan kalium. Unsur Nitrogen sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman cabai, pemberian pupuk ZA yang tepat akan meningkatkan hasil dan kualitas panen cabai. (Junaidi, 2009)

Gambar 4.3.7 menunjukkan total dosis pupuk pada tanaman cabai di Kabupaten Bantul dengan menggunakan 3 klasifikasi yaitu rendah, sedang, tinggi dengan warna hijau kuning, dan merah, dapat dilihat peta persebaran total dosis pupuk bahwa Kecamatan Kretek memiliki nilai total dosis yang paling besar dengan persebaran warna Hijau pada peta tersebut. Pada pola persebaran total dosis pupuk di Kabupaten Bantul menunjukkan Kecamatan Kretek memiliki total dosis sebesar

6151 kg. Gambar 4.5 dapat dilihat secara keseluruhan bahwa pupuk yang banyak digunakan pada tanaman Kedelai merupakan pupuk ZA



Gambar 4.5. 8 Perbandingan Jumlah Dosis Total Pupuk Tanaman Cabai Kabupaten Bantul

#### 4.4 Perhitungan *Loading Rate*

##### 4.4.1 Perhitungan Debit Limpasan

Debit limpasan ditentukan oleh beberapa parameter diantaranya luas daerah tangkapan hujan (*catchment area*), nilai intensitas curah hujan dan nilai koefisien limpasan. Untuk menghitung debit air limpasan pada area pertanian di Kabupaten Bantul dapat digunakan metode Rasional menggunakan rumus berikut :

(Verrina, G. P. dkk 2013).

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diperoleh dari koefisien limpasan, dan intensitas hujan rancangan maka dapat diketahui nilai debit limpasan menggunakan metode rasional dari berbagai kala ulang tertentu. Berikut dapat dilihat hasil dari perhitungan debit limpasan.

Tabel 4.4.1. 1 Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Padi

No	Kecamatan	Luas Lahan Padi (m <sup>2</sup> )	Debit Limpasan Q (m <sup>3</sup> /det)
1	Srandakan	7280000	26.1
2	Sanden	17.130.000	61.43
3	Kretek	13.480.000	48.3
4	Pundong	18.550.000	66.52
5	Bambanglipuro	19.240.000	68.99
6	Pandak	18.560.000	66.55
7	Bantul	21.990.000	78.86
8	Jetis	28.270.000	101.38
9	Imogiri	20.550.000	73.69
10	Dlingo	17.620.000	63.18
11	Pleret	14.910.000	53.47
12	Piyungan	24.100.000	86.42
13	Banguntapan	19.560.000	70.14
14	Sewon	27.580.000	98.90
15	Kasih	9490000	34.03
16	Pajangan	4590000	16.46
17	Sedayu	16.910.000	60.64

Tabel 4.4.1. 2 Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Jagung

NO	Kecamatan	Luas Lahan Jagung (m <sup>2</sup> )	Debit Limpasan Q (m <sup>3</sup> /det)
1	Srandakan	1170000	4.19
2	Sanden	5620000	20.15
3	Kretek	2830000	10.14
4	Pundong	1530000	5.48
5	Bambanglipuro	3830000	13.73
6	Pandak	2710000	9.71
7	Bantul	1040000	3.72
8	Jetis	710000	2.54
9	Imogiri	670000	2.40
10	Dlingo	2450000	8.78
11	Pleret	880000	3.15
12	Piyungan	4010000	14.38
13	Banguntapan	360000	1.29



14	Sewon	1490000	5.34
15	Kasih	1010000	3.62
16	Pajangan	1400000	5.02
17	Sedayu	1100000	3.94

Tabel 4.4.1. 3 Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Kedelai

No	Kecamatan	Luas Lahan Kedelai (m2)	Debit Limpasan Q (m3/det)
1	Srandakan	260000	0.93
2	Sanden	100000	0.35
3	Kretek	780000	2.79
4	Pundong	1010000	3.62
5	Bambanglipuro	560000	2
6	Pandak	1630000	5.84
7	Bantul	310000	1.1
8	Jetis	90000	0.32
9	Imogiri	250000	0.89
10	Dlingo	3690000	13.23
11	Pleret	50000	0.17
12	Piyungan	10000	0.03
13	Banguntapan	0	0
14	Sewon	260000	0.93
15	Kasih	430000	1.54
16	Pajangan	100000	0.35
17	Sedayu	160000	0.57

Tabel 4.4.1. 4 Hasil Perhitungan Debit Limpas Air Hujan Pada Area Tanaman Cabai

No	Kecamatan	Luas Lahan Cabe (m2)	Debit Limpasan Q (m3/det)
1	Srandakan	160000	0.57
2	Sanden	250000	0.89
3	Kretek	3460000	12.40
4	Pundong	410000	1.47
5	Bambanglipuro	310000	1.11
6	Pandak	60000	0.21
7	Bantul	50000	0.17
8	Jetis	50000	0.17
9	Imogiri	1060000	3.80
10	Dlingo	20000	0.07
11	Pleret	10000	0.03
12	Piyungan	140000	0.50
13	Banguntapan	0	0

14	Sewon	30000	0.10
15	Kasih	20000	0.07
16	Pajangan	30000	0.10
17	Sedayu	30000	0.10

Pada tabel 4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.4.1.3, dan 4.4.1.4 dapat dilihat bahwa area tangkapan aliran yang mengalami penambahan debit terbesar adalah area pertanian yang terdapat tanaman padi. Hal ini disebabkan bahwa pada lahan bervegetasi lebat, air hujan yang jatuh akan tertahan pada vegetasi dan meresap ke dalam tanah melalui vegetasi, sehingga limpasan permukaan yang mengalir kecil. (Laoh 2002). Perubahan tata guna lahan pada daerah tangkapan aliran juga mengakibatkan meningkatnya koefisien limpasan (C).

Debit limpasan area pertanian merupakan sarana transport SSAS (*Suspended Solid and Sediment Yield*) dan berbagai jenis hara dari area tangkapan aliran ke dalam sungai dan dapat menyebabkan kontaminasi atau polusi perairan. Kemampuan bahan polutan tersebut mencapai outlet DAS tergantung dari fisiografi lahan yang meliputi tingkat kemiringan, jenis tanah dan bentuk penggunaan lahan (*landuse/ land cover*) yang dilalui oleh aliran air permukaan atau *run off*. (McFarland & Hauck, 2001)

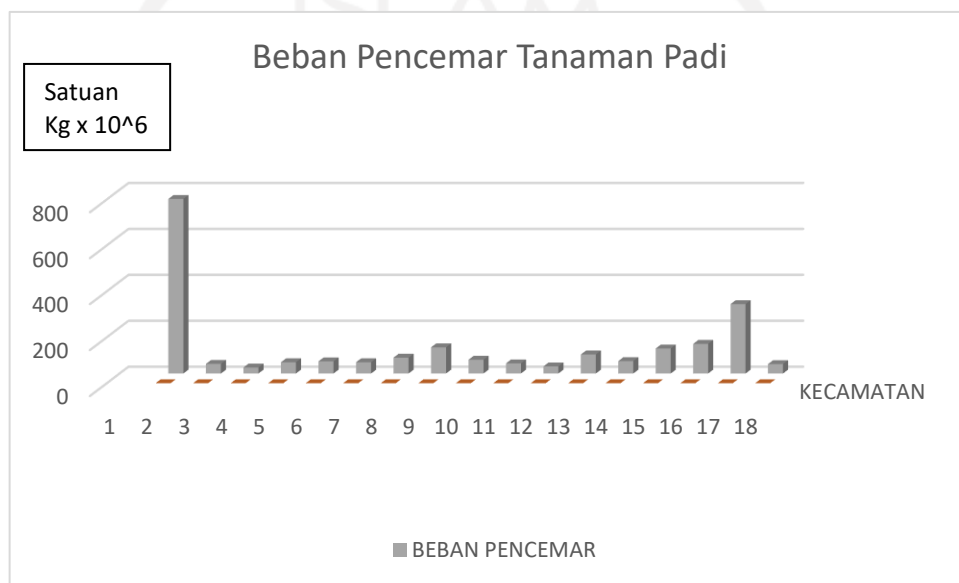
#### 4.4.2 Perhitungan Beban Pencemar

Pada penelitian ini, setelah diperoleh data sekunder, peneliti mengolah data dengan menggunakan aplikasi software Microsoft Excel. Tujuan pengolahan data dengan menggunakan aplikasi ini adalah untuk memudahkan peneliti dalam mengkalkulasi dan merekap data. Dalam penelitian ini, pengolahan data terbagi menjadi 4 tahap perhitungan, yaitu penghitungan curah hujan, penghitungan nilai dosis perhitungan debit limpasan dan perhitungan beban pencemar berdasarkan pola penggunaan pupuk.

*Loading rate* pada penggunaan pupuk merupakan beban pencemar pada suatu area yang mengandung unsur nitrogen dari hasil proses penggunaan pupuk

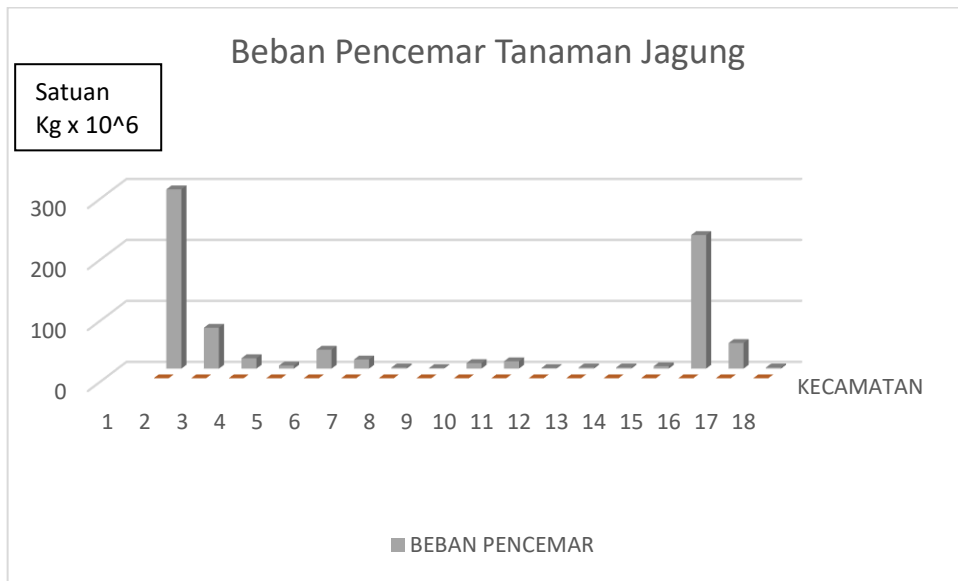
dalam satuan kg/tahun. Berikut total beban pencemar berdasarkan pola penggunaan pupuk pada tanaman hortikultura dan padi di Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

Gambar 4.4.2.1 adalah total beban pencemar pertanian pada tanaman padi di Kabupaten Bantul menunjukkan kecamatan Jetis dan memiliki total beban pencemar 114.642 Kg/Hari. Berikut merupakan Presentase beban pencemar pada luas area tanaman padi.



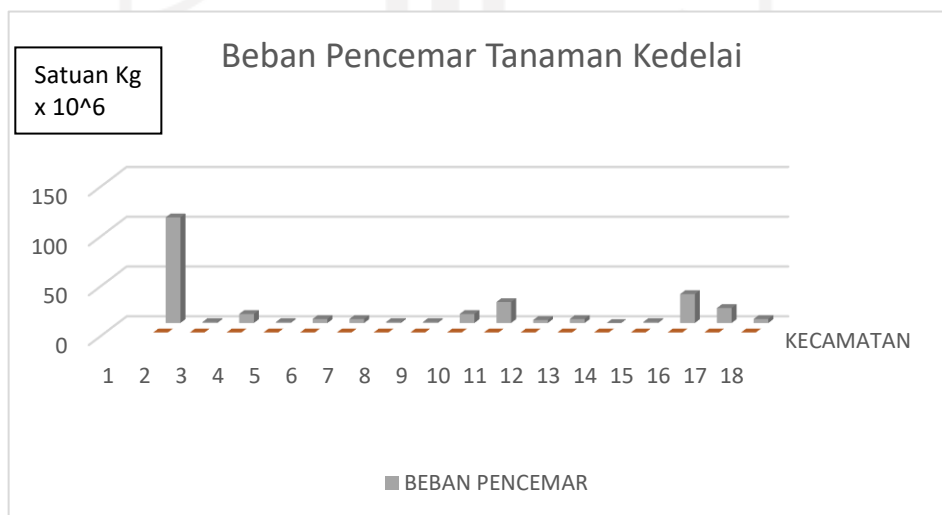
Gambar 4.5.2. 1 Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Padi Kabupaten Bantul

Gambar 4.4.2.2 adalah total beban pencemar pertanian pada tanaman jagung di Kabupaten Bantul menunjukkan kecamatan Sanden memiliki total beban pencemar 6.796 Kg/Hari. Berikut merupakan Presentase beban pencemar pada luas area tanaman jagung.



Gambar 4.5.2. 2 Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Jagung Kabupaten Bantul

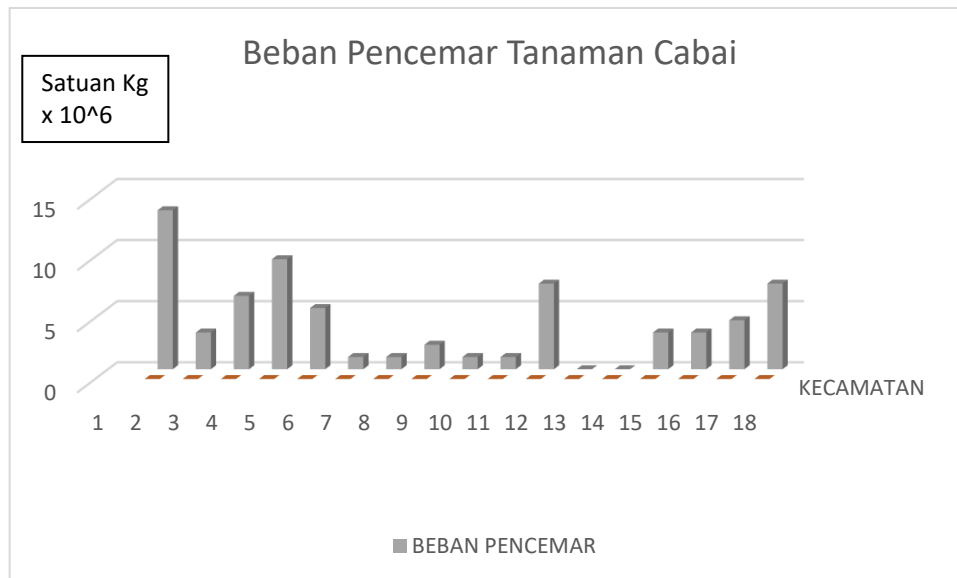
Gambar 4.4.2.3 adalah total beban pencemar pertanian pada tanaman kedelai di Kabupaten Bantul menunjukkan kecamatan Dlingo memiliki total beban pencemar 2.148 Kg/Hari. Berikut merupakan Presentase beban pencemar pada luas area tanaman kedelai



Gambar 4.5.2. 3 Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Kedelai Kabupaten Bantul

Gambar 4.4.2.4 adalah total beban pencemar pertanian pada tanaman cabai di Kabupaten Bantul menunjukkan kecamatan Sanden memiliki total beban

pencemar 643 Kg/Hari. Berikut merupakan Presentase beban pencemar pada luas area tanaman Cabai.



Gambar 4.4.2. 4 Diagram Beban Pencemar Pertanian Tanaman Kedelai Kabupaten Bantul

Dapat dilihat dari Gambar 4.5.2.1, Gambar 4.5.2.2, Gambar 4.5.2.3, dan Gambar 4.5.2.4 berturut-turut menunjukkan diagram perbandingan presentase beban pencemar berdasarkan jenis tanaman, yaitu pada tanaman hortikultura dan tanaman padi. Keterkaitan hubungan antara luas lahan dengan total beban pencemar menunjukkan bahwa dengan luas lahan yang sama, total beban pencemar pada tanaman padi lebih banyak daripada total beban pencemar pada tanaman hortikultura. Perbedaan yang dihasilkan dari beban pencemar nitrogen dari tanaman padi dan hortikultura sangat signifikan. Hal ini, disebabkan karena dosis penggunaan pupuk pada tanaman padi beban pencemar lebih banyak dibandingkan tanaman hortikultura.

Besar atau kecilnya total beban pencemar di Kabupaten Bantul tersebar secara merata di tiap-tiap Kecamatan lokasi penelitian. Hal ini dipengaruhi oleh luas lahan lokasi penelitian yang berbanding lurus dengan nilai total beban pencemar. Dimana, semakin besar luas lahan penelitian maka semakin tinggi pula nilai total beban pencemar yang dihasilkan.

Pada perbandingan total beban pencemar nitrogen berdasarkan hasil dengan standar dosis yang ditetapkan pemerintah menunjukkan bahwa total beban pencemar nitrogen hasil uji berada dibawah standar dari total beban pencemar nitrogen standar pemerintah sehingga dinyatakan masih memenuhi standar, kecuali pada kecamatan jetis seperti pada gambar 4.13. Pada persentase perbandingan beban pencemar akan dilakukan klasifikasi kelas menjadi 4 kelas berdasarkan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Hal ini bertujuan untuk menunjukkan seberapa persentase yang memenuhi standar.

#### **4.4.3 Pengelolaan Kualitas Air**

Salah satu pengolahan air limbah secara biologis yang dapat digunakan dalam menurunkan polutan berbahaya yaitu dengan biofilter aerob. Pengolahan air limbah secara biofilter aerob merupakan pengolahan air limbah dengan cara mengalirkan air limbah ke dalam reaktor biologis yang telah diisi dengan media penyangga untuk pengembangbiakkan mikroorganisme dengan aerasi, menginjeksikan oksigen (udara) ke dalam reaktor. Pada proses ini jenis mikroorganisme yang dipergunakan adalah mikroorganisme yang hidup dengan adanya oksigen. Oksigen yang ditambahkan dimanfaatkan oleh mikroorganisme dan proses oksidasi. Media penyangga berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya bakteri yang akan melapisi permukaan media membentuk lapisan massa yang tipis (biofilm). lapisan biofilm akan mendegradasi senyawa organik dalam air. Kemudian air akan melewati celah media dan kontak dengan lapisan biofilm secara langsung. Media tumbuh memiliki struktur seperti saringan dan tersusun dari tumpukan media penyangga yang diatur secara teratur atau pun acak.

Pengolahan air limbah dengan proses biofilter memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu:

1. Sistem Pengoperasian mudah

Dalam proses pengolahan air limbah dengan sistem biofilter tidak dilakukan sirkulasi lumpur, sehingga masalah penumpukan lumpur seperti pada proses lumpur aktif dapat dihindarkan.

2. Menghasilkan lumpur yang sedikit

Lumpur yang dihasilkan pada proses biofilter cenderung lebih kecil dibandingkan dengan proses lumpur aktif. Di dalam proses lumpur aktif 30 – 60% dari BOD yang 25 dihilangkan (removal BOD) diubah menjadi lumpur aktif (biomassa) sedangkan dalam proses biofilm hanya sekitar 10-30% saja. Hal ini dikarenakan rantai makanan lebih panjang dalam proses biofilm dan melibatkan mikroorganisme dengan orde yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses lumpur aktif.

3. Digunakan untuk pengolahan air limbah dengan konsentrasi polutan rendah maupun konsentrasi tinggi.

Dalam proses pengolahan air limbah dengan sistem biofilter, mikroorganisme menempel pada permukaan media penyangga, maka pengontrolan terhadap mikroorganisme akan lebih mudah sehingga dapat digunakan untuk pengolahan air limbah dengan konsentrasi rendah maupun konsentrasi tinggi.

4. Tidak berpengaruh terhadap fluktuasi jumlah air limbah dan fluktuasi konsentrasi

Di dalam proses biofilter, mikroorganisme menempel pada permukaan media, akibatnya konsentrasi biomassa mikroorganisme akan cenderung tinggi sehingga relatif tahan terhadap fluktuasi beban hidrolis. maupun fluktuasi beban organik

5. Pengaruh penurunan suhu terhadap efisiensi pengolahan kecil

Apabila suhu air limbah mengalami penurunan, maka aktifitas mikroorganisme juga akan menurun. Namun, substrat maupun enzim dalam proses biofilter dapat terdifusi sampai ke bagian biofilm dan lapisan biofilm bertambah tebal, sehingga pengaruh penurunan suhu tidak begitu besar. (Bastom, 2015).





## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian mengenai persebaran potensi beban pencemar maka dapat disimpulkan:

1. Perhitungan beban pencemar nitrogen berdasarkan pola penggunaan pupuk pada lahan pertanian di Kabupaten Bantul, Yogyakarta untuk tanaman padi, 852.948 kg/tahun untuk tanaman jagung, 17.597 kg/tahun untuk tanaman kedelai 3.001 kg/tahun dan untuk tanaman cabai 667 kg/tahun.
2. Peta pola persebaran total dosis pupuk berdasarkan pola penggunaan pupuk menunjukkan tingkat penggunaan pupuk di setiap kecamatan ditandai dengan warna merah menunjukkan tingkat tinggi warna kuning menunjukkan tingkat sedang dan warna hijau menunjukkan tingkat rendah.



## Daftar Pustaka

- Badan Pengelola Lingkungan Hidup Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 2014. Status Lingkungan Hidup Derah Kota Yogyakarta Tahun 2014. Yogyakarta: BPLHD.
- Buck, R., Rondinini, S., Covington, A., Baucke, F., Brett, C., Camões, M., ... Wilson, G. 2010. Measurement of pH Definition, Standards, and Procedures. Handbook of Biochemistry and Molecular Biology, Fourth Edition, 74(11), 675–692.
- Cahyadi, A., Adji, T.N dan Marfai, M.A. 2015. Analisis Evolusi Hidrokimia Airtanah di Pulau Koral Pramuka, Kepulauan Seribu. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. M. R., & Tuturoong, R. A. V. (2013). Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. Jurnal Zootek, 32(5), 1–8.
- Donggulo, C. V., Lapanjang, I. M., & Made, U. (2017). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) pada Berbagai Pola Jajar Legowo dan Jarak Tanam. Jurnal Agroland, 24(1), 27–35.
- Fachrurozi, M. 2010. Pengaruh Variasi Biomassa *Pistia stratiotes* L. Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD dan TSS Limbah Cair Tahu, 4(1), 1–75
- Fauziah, R., Prihatin, J., & Suratno. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk ZA pada Tanaman Murbei terhadap Kokon Ulat Sutera Alam. Jurnal Bioeksperimen, 4(1), 37–41
- Hanif, Z., & Ashari, H. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kalium Nitrat ( $KNO_3$ ) terhadap Hasil Panen Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Pengaruh Pemberian Pupuk Kalium Nitrat (  $KNO_3$  ) terhadap Hasil Panen Buah Stroberi
- Harris, D. R., & Fuller, D. Q. (2014). Agriculture: Definition and Overview. Encyclopedia of Global Archaeology, 104–113. <https://doi.org/10.1007/9781-4419-0465-2>
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). Jom Faperta, 2(2), 99–102.
- Handayani M, Dwityaningsih R, dan Triwuri N A. 2018. Konflik Pemanfaatan Sumber Daya Air Untuk Irigasi Sawah Dan Kolam Di Kecamatan Maos,

Kabupaten Cilacap. Pekanbaru: Jurnal Akrab Juara Volume 3 Nomor 3 Edisi Agustus 2018 (115-121)

- Hirose T. 2012. Leaf-level nitrogen use efficiency: definition and importance. Department of International Agricultural Development, Tokyo University of Agriculture, Setagaya, Tokyo. 169 : 591–597
- Kushartono, E. W., Suryono, & MR, E. S. (2009). Aplikasi Perbedaan Komposisi N, P dan K pada Budidaya *Eucheuma cottonii* di Perairan Teluk Awur, Jepara. Ilmu Kelautan, 14(3), 164–169.
- Marliah, A., Jumini, & Jamilan. (2010). Pengaruh Jarak Tanam Antar Barisan pada Sistem Tumpang Sari beberapa Varietas Jagung Manis dengan Kacang Merah terhadap Pertumbuhan dan Hasil. Agrista, 14(1), 30–38.
- Mul Sutedjo Mulyani. (1999). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Merkel, J.A. 1981. Managing Livestock Wastes. West Port. Connecticut : AVI Publishing Company Inc.
- Ni B dkk. 2011. Environmentally Friendly Slow-Release Nitrogen Fertilizer. Journal of agricultural and food chemistry. Volume 59, Issue 18 Pages 9717-10400
- Notohadinegoro, T. (2006). Faktor Tanah dalam Pengembangan Hortikultura, 1–7.
- Piarsa IY, Kompiang OS, Wahyu MG. 2012. Web-based GIS by using Spatial Decision Support System (SDSS) Concept For Searching Commercial Marketplace- Using Google MAP API. International Journal of Computer Applications.
- Priyonugroho A. 2014. Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). jurnal teknik sipil dan lingkungan. vol 2 No 3 September 2014.
- Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 16 Tahun 2011 Tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2011-2030
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

- Ramadhani, R. H., Roviq, M., & Maghfoer, M. D. (2014). Pengaruh Sumber Pupuk Nitrogen dan Waktu Pemberian Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Sturt. var. *saccharata*).
- Rozali, Mubarak, & Nurrachmi. 2016. Patterns of Distribution Total Suspended Solid (TSS) in River Estuary Kampar Pelalawan. Universitas Riau
- Richard L. Whitman, Meredith B. Nevers. 2003. Foreshore Sand as a Source of *Escherichia coli* in Nearshore Water of a Lake Michigan Beach. Great Lakes Science Center, U.S. Geological Survey, Porter, Indiana.
- Robert W. Derlet, MD; James R. Carlson, PhD. 2006. Risk Factors for Coliform Bacteria in Backcountry Lakes and Streams in the Sierra Nevada Mountains. Department of Emergency Medicine: University of California
- Sari, R., Mapegau, & Mukhsin. (2018). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* Merrill).
- Simanjuntak. H. (2009). Studi Korelasi Antara BOD Dengan Unsur Hara N P Dan K Dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Pks). Tesis. Medan: Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan, Universitas Sumatera Utara.
- Sehah dan Hartono. 2010. Kajian Potensi Sumber Air Tanah Untuk Irigasi Di Kawasan Cekungan Air Tanah Purwokerto-Purbalingga Berdasarkan Resistivitas Batuan Bawah Permukaan. Purwokerto:
- SNI 06-6989-58-(2008). 2008. Metode Pengambilan Sampel Air Tanah. Badan Standarisasi Nasional.
- Sosrodimoelyo. (1983). Tata Guna Air pada Tingkat Usaha Tani. Direktorat Jendral Pengairan. Jakarta.
- Suratiyah. (2006). Ilmu Usahatani. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (1985). Soil fertility and fertilizers. Collier Macmillan Publishers.
- Tuherkih, E., & Sipahutar, I. A. (2008). Pengaruh Pupuk NPK Majemuk (16:16:15) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L) di Tanah Inceptisols. Balai Penelitian Tanah, 77–90.
- Turrall, H., Mateo-Sagasta, X., & Burke, J. (2012). Water pollution from agriculture: a review. Rome: FAO.

- Wikipedia. (2018). Pupuk NPK. Retrieved March 25, 2019, from [https://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk\\_NPK](https://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk_NPK)
- Wulandari, N. S., & Sudrajat. (2017). Preferensi Petani dalam Penentuan Varietas Benih Padi di Desa Pablengan Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar, 1–9.
- Yanti D, Pratama F N. 2015. Pendayagunaan Irigasi Air Tanah Menunjang Budidaya Pertanian Secara Produktif Pada Lahan Tadah Hujan. Padang: Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 19, No.2 September. ISSN 1410-1920
- Yuwariah, Ruswandi, & Irwan. (2017). Pengaruh Pola Tanam Tumpangsari Jagung dan Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida dan Evaluasi Tumpangsari di Arjasari Kabupaten Bandung. Jurnal Kultivasi, 16(3), 514–521.
- Zulfahmi, R., Safrida, & Sofyan. (2016). Analisis Perbandingan Pendapatan Petani Pola Tanam Monokultur dan Polikultur di Kecamatan Meureudu Kabupaten Pidie Jaya. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah, 1(1), 305–313.



## Lampiran

<b>Lampiran 1</b> Perhitungan Curah Hujan .....	44
<b>Lampiran 2</b> Perhitungan Debit .....	45
<b>Lampiran 3</b> Perhitungan Beban Pencemar .....	46



## Lampiran

<b>Lampiran 1</b> Perhitungan Curah Hujan .....	44
<b>Lampiran 2</b> Perhitungan Debit .....	45
<b>Lampiran 3</b> Perhitungan Beban Pencemar .....	46



## Lampiran Perhitungan

### Lampiran 1 Perhitungan Curah Hujan

Perhitungan Distribusi Probabilitas Gumbel :

$$X_T = X + S \times K$$

dimana :

$X_T$  = hujan rencana (mm)\_

X = nilai rata-rata dari hujan

S = Standar deviasi dari data hujan

K = Faktor frekuensi Gumbel :  $K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$

$Y_t$  = reduced variate (lampiran tabel)

$S_n$  = reduced standar (lampiran tabel)

$Y_n$  = reduced mean (lampiran tabel)

#### CURAH HUJAN KABUPATEN BANTUL

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	Total
1	2010	181	193	136	143	39	41	1	122	107	107	107	107	<b>1284</b>
2	2011	178	317	146	111	135	43	6	117	110	7	117	117	<b>1404</b>
3	2012	182	128	153	127	21	31	4	93	92	92	92	92	<b>1107</b>
4	2013	283	385	202	112	79	126	115	73	62	12	144	144	<b>1737</b>
5	2014	296	298	157	176	96	66	51	140	160	160	376	503	<b>2479</b>
6	2015	399	147	338	386	88	3	235	235	235	235	185	335	<b>2821</b>
7	2016	227	521	594	461	48	416	84	41	407	372	808	566	<b>4545</b>
8	2017	249	208	137	149	74	29	2	184	62	65	447	124	<b>1730</b>
9	2018	334	175	133	59	14	9	114	114	5	114	202	102	<b>1375</b>
10	2019	427	226	511	89	8	204	204	2	204	204	99	270	<b>2448</b>
<b>JUMLAH</b>														<b>20930</b>
<b>RATA-RATA</b>														<b>2093</b>

METODE GUMBEL



No	Tahun	Curah Hujan	(Rata-Rata)	(Xi - X)^2
1	2010	1284	-809	654481
2	2011	1404	-689	474721
3	2012	1107	-986	972196
4	2013	1737	-356	126736
5	2014	2479	386	148996
6	2015	2821	728	529984
7	2016	4545	2452	6012304
8	2017	1730	-363	131769
9	2018	1375	-718	515524
10	2019	2448	355	126025
<b>JUMLAH</b>		20930		9692736
<b>RATA-RATA</b>		2093		969273,6
<b>STANDAR DEVIASI</b>		<b>984,5169374</b>		

PUH	Yt	Yn	Sn	HHM
2	0,3665	0,5236	1,0628	1947,472
5	1,5			2997,481
10	2,25			3692,238
25	3,199			4571,337
50	3,902			5222,556

PUH	Intensitas (mm/jam)
2	81,14464893
5	124,895039
10	153,8432459
25	190,472377
50	217,6064963

## Lampiran 2 Perhitungan Debit

$$Q = C.I.A$$

keterangan : C : Koefisien

I : Intensitas Curah Hujan

A : luas Sawah

$$Q = 0,0278 \times 0,3 \times 0,000043 \times 7280000$$

$$= 26,107536 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel Perhitungan Debit Limpasan

NO	KECAMATAN	LUAS LAHAN PADI (m2)	Debit Limpasan Q (m3/det)
1	Srandakan	7280000	26,107536
2	Sanden	17.130.000	61,431606
3	Kretek	13.480.000	48,341976
4	Pundong	18.550.000	66,52401
5	Bambanglipuro	19.240.000	68,998488
6	Pandak	18.560.000	66,559872
7	Bantul	21.990.000	78,860538
8	Jetis	28.270.000	101,381874
9	Imogiri	20.550.000	73,69641
10	Dlingo	17.620.000	63,188844
11	Pleret	14.910.000	53,470242
12	Piyungan	24.100.000	86,42742
13	Banguntapan	19.560.000	70,146072
14	Sewon	27.580.000	98,907396
15	Kasih	9490000	34,033038
16	Pajangan	4590000	16,460658
17	Sedayu	16.910.000	60,642642
<b>Jumlah/Total</b>		<b>299.810.000</b>	<b>1075,178622</b>

### Lampiran 3 Perhitungan Beban Pencemar

$$Bpp = Q \times L$$

Keterangan :

Q : Debit Limpasan

L : Dosis Total

$$Bpp = 26,107536 \times 292100 = 7602514,4 \text{ kg}$$

Tabel Perhitungan Beban Pencemar

NO	KECAMATAN	BEBAN PENCEMAR PERTANIAN PADI
1	Srandakan	7602514,483
2	Sanden	42.092.936
3	Kretek	26.065.993
4	Pundong	49.387.425
5	Bambanglipuro	53.101.236
6	Pandak	49.414.049
7	Bantul	69.365.729
8	Jetis	114.642.623
9	Imogiri	60.578.449
10	Dlingo	44.535.497
11	Pleret	31.889.652
12	Piyungan	83.316.033
13	Banguntapan	54.882.287
14	Sewon	109.114.639
15	Kasih	12918941,22
16	Pajangan	3022176,809
17	Sedayu	41.018.683
<b>Jumlah/Total</b>		<b>852.948.866</b>