

## RINGKASAN

**FAHRIZAL KRESHNA YUDICHANDRA. 115040201111261. Pemetaan Status Unsur Hara N P K dan pH Tanah Pada Rencana Lahan Tanam Kedelai Sayur (*Edamame*) di Desa Gugut, Kecamatan Rambipuji, Jember. Dibawah bimbingan Bambang Siswanto sebagai Pembimbing Utama dan Sativandi Riza sebagai Pembimbing Kedua.**

---

Peta status unsur hara N, P, dan K dapat menggambarkan ketersediaan N, P, dan K tanah dalam kondisi sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status unsur hara N, P, dan K tanah kemudian dapat digunakan sebagai informasi untuk penetapan dosis pupuk untuk tanaman yang akan dibudidayakan. Peta kemasaman tanah (pH) juga perlu diketahui karena pH tanah berhubungan dengan ketersediaan hara dalam tanah. Apabila status unsur hara N, P, K dan pH tanah telah diketahui, maka diharapkan dosis pemupukan setiap lahan dapat dilakukan sesuai dengan status hara pada lahan. Hal tersebut juga dapat menghindari kerugian biaya akibat dari pemupukan yang berlebihan dan tidak sesuai dengan status hara pada lahan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan status unsur hara NPK dan pH tanah di Desa Gugut serta mengetahui peta dasar yang dapat digunakan untuk menyusun peta sebaran unsur hara N P K dan pH tanah.

Penelitian dilaksanakan di Desa Gugut, Kecamatan Rambipuji, Jember pada bulan Juni hingga Agustus 2015. Penelitian dilaksanakan dengan metode survei grid bebas dengan tingkat survei semi detail skala 1:25.000. Pola sebaran masing-masing status unsur hara dianalisis dengan pendekatan metode matriks untuk mengetahui faktor-faktor yang paling mempengaruhi sebaran dari masing-masing unsur hara yang diamati.

Hasil penelitian antara lain, pemetaan berdasarkan satuan peta lahan pada sawah irigasi dengan luas 380 hektar diperoleh lahan sawah irigasi dengan status ketersediaan N P K tanah sedang seluas 109,5 hektar (28,8%), status tinggi seluas 255,5 hektar (67,2 %) dan status sangat tinggi dengan seluas 15 hektar (4,0%). Pada hasil peta sebaran status unsur N P K berdasarkan satuan peta lahan pola sebaran status kesuburan sangat tinggi memiliki bentuk pola yang sama dengan SPL 5, pola sebaran status kesuburan tinggi merupakan gabungan dari SPL 2, SPL 3 dan SPL 4, sedangkan pola sebaran status kesuburan sedang memiliki bentuk pola yang sama dengan SPL 1. Bentuk sebaran dari status hara NPK hampir sesuai dengan hasil *overlay* peta geologi, bentuk lahan, penggunaan lahan dan ketinggian tempat. Menurut Wilding dan Drees (1983), keragaman status hara dapat disebabkan oleh perbedaan litologi/bahan induk, perbedaan intensitas hancuran, pengaruh erosi, pengaruh biologi, perbedaan hidrologi dan kesalahan dalam analisis. Bentuk sebaran NPK tidak seluruhnya sesuai dengan hasil *overlay* peta yang digunakan. Sebaran tersebut hanya sesuai pada SPL 1 dan SPL 5, sedangkan SPL 2, SPL 3, dan SPL 4 bergabung menjadi satu. Peta ketersediaan N P K tanah tersebut hanya memenuhi 32,76% bagian Peta Ketinggian Tempat. Oleh karena itu, pemetaan status unsur hara sementara ini tidak dapat dihasilkan berdasarkan satuan peta lahan yang ada sehingga disarankan untuk menggunakan metode grid kaku.

## SUMMARY

**FAHRIZAL KRESHNA YUDICHANDRA. 115040201111261. Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Soil pH Status Mapping of Vegetables Soybean (*Edamame*) Planning Area in Desa Gugut, Kecamatan Rambipuji, Jember. Under the supervisor of Bambang Siswanto as the main supervisor and Sativandi Riza as the second supervisor.**

---

Nitrogen, phosphorus and potassium status map can describe the availability of soil N P K in a few condition like very low, low, moderate, high and very high. The information of soil nutrient status also can be used as the guidance for determination of fertilizer dosage. Beside the N P K nutrients status map, soil acidity (pH) also needs to be known as the soil pH related to the availability of soil nutrients. If nitrogen, phosphorus, potassium and soil pH status have been known, it expected that doses of fertilizer in every area can be applied based on the soil nutrients status. It also can avoid losses of cost from an excessive fertilizing which not matched with the soil nutrients status. The purpose of this studies were to map the status of N P K nutrients and soil pH in Desa Gugut and to know the base map to create a N P K and soil pH status map.

This study was conducted in Desa Gugut, Kecamatan Rambipuji, Jember in June until August 2015. This study used semi-detail free sampling survey method with scale 1:25.000. The distribution pattern of each soil nutrients status analyzed by matrix method to know which factors that affect the distribution of soil N P K and pH..

The result based on land unit mapping on 380 hectare irrigated rice land showed that there are 109,5 hectares (28,8 %) irrigated rice land with moderate soil fertility status, 255,5 hectares (67,2 %) irrigated rice land with high soil fertility status, and 15 hectares (4,0 %) irrigated rice land with very high soil fertility status. Moderate soil fertility status distribution pattern have the same pattern with land unit 1. High soil fertility status distribution pattern is the merger of land unit 2, land unit 3 and land unit 4. Very high soil fertility distribution pattern have a same pattern with land unit 5. The distribution pattern of soil N P K status almost suitable with overlay between geology map, landform map, land use map, and elevation map. According to Wilding and Drees (1983), nutrient status variability were caused by differential lithology, differential intensity of weathering, differential of erosion and accretion, biological factors, differential hydrology and sampling analytical errors. The distribution pattern of soil N P K is not match with the overlay between a few base map. Only the distribution of moderate and very high soil fertility that suitable with land unit 1 and land unit 5, while land unit 2, land unit 3 and land unit 4 merge into one unit. That soil fertility map were only include 32,76 % of elevation map. Therefore, mapping the soil nutrient status can not be generated based on the land unit that exist, so it is advised to use a rigid grid method.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan Status Unsur Hara N P K dan pH Tanah Pada Rencana Lahan Tanam Kedelai Sayur (*Edamame*) di Desa Gugut, Kecamatan Rambipuji, Jember”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ir. Bambang Siswanto, MS., selaku Pembimbing Utama penulis yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi.
2. Sativandi Riza, SP., M.Sc., selaku Pembimbing Kedua penulis yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU., selaku penguji IV dan Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Ir. Retno Suntari, MS., selaku penguji III yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. PT. Mitratani Dua Tujuh, Jember yang telah memberi penulis kesempatan untuk melaksanakan penelitian pada areal tanamnya.
6. Seluruh rekan mahasiswa Jurusan Tanah, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian yang telah membantu dan mendukung pengerjaan penelitian ini.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua dan adik atas cinta, kasih sayang, pengertian serta dukungan yang diberikan kepada penulis. Juga kepada Hana, Laras, Farah, Ervin, Auau, Dhanu, Erwin dan Wiwit atas bantuan, dukungan serta kebersamaannya selama ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Januari 2016

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Surabaya pada tanggal 20 Juni 1995 sebagai putra pertama dari dua bersaudara dari pasangan Ir. Dwi Hendro Priyotomo dan Ir. Erna Roosa Ariesta.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Perguruan Al-Azhar Medan pada tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan ke SMP Akselerasi Perguruan Al-Azhar Medan pada tahun 2006 dan selesai pada tahun 2008. Pada tahun 2008 hingga tahun 2011 penulis melanjutkan studi di SMA Reguler Perguruan Al-Azhar Medan. Pada tahun 2011 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN Undangan. Pada tahun 2013 penulis memilih minat Manajemen Sumber Daya Lahan (MSDL) Jurusan Tanah.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata kuliah Survei Tanah dan Evaluasi Lahan (2013-2014 dan 2015-2016), asisten tutorial Mata Kuliah Teknologi Konservasi Sumberdaya Lahan (2015-2016) dan asisten praktikum Mata Kuliah Teknologi Konservasi Sumberdaya Lahan (2015-2016). Penulis merupakan pengurus LKM Bengkel Seni FP-UB Anggota Divisi Musik (2012-2014). Penulis pernah aktif dalam kepanitian SLASH (Soil Launch and Anniversary of HMIT) tahun 2014 dan GATRAKSI (Galang Mitra dan Kenal Profesi) tahun 2015.

DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Hipotesis .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Kedelai Sayur atau <i>Edamame</i> .....	6
2.2. Unsur Hara N P K Tanah .....	7
2.3. Derajat Kemasaman Tanah .....	11
2.4. Faktor-Faktor Penyebab Perbedaan Status Unsur Hara Dalam Tanah ..	13
2.5. Jenis dan Metode Pemetaan Status Hara .....	14
2.6. Pemetaan Status Unsur Hara Tanah .....	15
2.7. Kriteria Penilaian Sifat-sifat Tanah .....	16
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	18
3.3. Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.4. Tahapan Penelitian .....	19
<b>IV. KONDISI UMUM WILAYAH .....</b>	<b>26</b>
4.1. Lokasi .....	26
4.2. Geologi .....	26
4.3. Kelerengan .....	29
4.4. Ketinggian Tempat .....	29
4.5. Bentuk Lahan .....	32
4.6. Penggunaan Lahan .....	32
4.7. Jenis Tanah .....	35
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
5.1. Analisis Unsur Hara Tersedia dalam Tanah .....	37
5.2. Pemetaan Status Unsur Hara Berdasarkan Satuan Peta Lahan .....	42
5.3. Sebaran Unsur N P K dan pH Tanah .....	52
5.4. Validasi Pemetaan Status Ketersediaan Unsur N P K Tanah .....	57
5.5. Rekomendasi Pemupukan .....	58
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
6.1. Kesimpulan .....	62
6.2. Saran .....	62



DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN .....	65



## DAFTAR TABEL

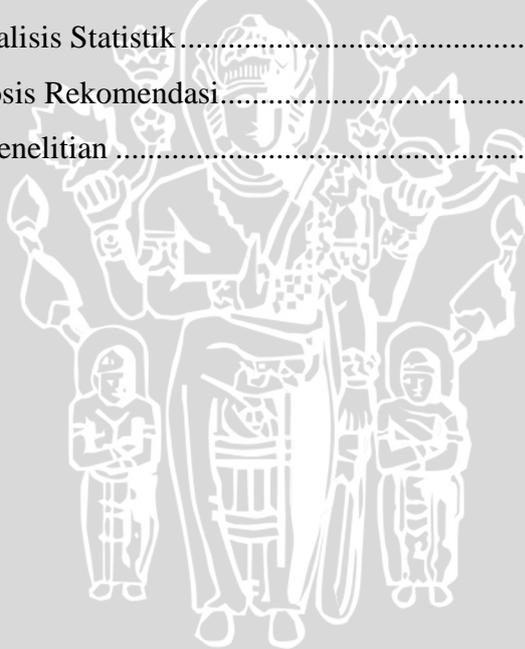
Nomor	Teks	Halaman
1.	Kriteria Sifat Kimia Tanah (Balittanah, 2009).....	17
2.	Keterangan Satuan Peta Lahan.....	22
3.	Parameter Pengamatan dan Metode Analisis.....	23
4.	Kriteria Status Hara Unsur N P K Untuk <i>Overlay</i> Peta.....	23
5.	Satuan Geologi di Desa Gugut.....	26
6.	Kelerengan Desa Gugut.....	29
7.	Ketinggian Tempat Desa Gugut.....	29
8.	Bentuk Lahan Desa Gugut.....	32
9.	Penggunaan Lahan Desa Gugut.....	32
10.	Jenis Tanah Desa Gugut.....	35
11.	Hasil Analisis N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan pH Tanah.....	37
12.	Status Unsur Nitrogen.....	42
13.	Status Unsur Fosfor.....	42
14.	Status Unsur Kalium.....	43
15.	Status pH Tanah.....	47
16.	Skor Ketersediaan N P K Tanah Pada Tiap SPL.....	49
17.	Status Ketersediaan N P K Tanah.....	49
18.	Status Hara Titik Pengamatan.....	52
19.	Matriks Sebaran N P K dan pH Tanah.....	52
20.	Rekomendasi Pemupukan N Desa Gugut.....	59
21.	Rekomendasi Pemupukan P Desa Gugut.....	60
22.	Rekomendasi Pemupukan K Desa Gugut.....	60

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir Penelitian.....	5
2.	Kedelai Sayur atau <i>Edamame</i> .....	6
3.	Hubungan pH Tanah dan Ketersediaan Unsur Hara (Lake, 2000) .....	12
4.	Pengambilan Contoh Tanah .....	21
5.	Tahapan Penelitian .....	25
6.	Peta Administrasi Desa Gugut .....	27
7.	Peta Geologi Desa Gugut .....	28
8.	Peta Kelerengan Desa Gugut .....	30
9.	Peta Ketinggian Tempat Desa Gugut.....	31
10.	Peta Bentuk Lahan Desa Gugut .....	33
11.	Peta Penggunaan Lahan Desa Gugut .....	34
12.	Peta Jenis Tanah Desa Gugut.....	36
13.	Peta Sebaran Status Unsur Nitrogen Desa Gugut .....	44
14.	Peta Sebaran Status Unsur Fosfor Desa Gugut.....	45
15.	Peta Sebaran Status Unsur Kalium Desa Gugut .....	46
16.	Peta Sebaran Status pH Tanah Desa Gugut .....	48
17.	Peta Sebaran Status Ketersediaan N P K Tanah Desa Gugut .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Titik Pengambilan Contoh Tanah dan Validasi .....	65
2.	Hasil Deskripsi Tanah .....	68
3.	Hasil Analisis Laboratorium .....	73
4.	Peta Sebaran Status Unsur Nitrogen .....	77
5.	Peta Sebaran Status Unsur Fosfor .....	78
6.	Peta Sebaran Status Unsur Kalium .....	79
7.	Peta Sebaran Status pH Tanah .....	80
8.	Hasil Wawancara Manajemen Pemupukan.....	81
9.	Tabel Data Skor Peta Ketersediaan N P K Tanah dan Validasi.....	81
10.	Tabel Hasil Analisis Statistik.....	82
11.	Perhitungan Dosis Rekomendasi.....	83
12.	Dokumentasi Penelitian .....	86



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Masyarakat di Indonesia umumnya menjadikan kedelai sebagai bahan makanan seperti tahu, tempe, tauco, kecap, susu kedelai dan lain sebagainya. Rusono *et al.* (2014) mengemukakan bahwa pada tahun 2000 produksi kedelai di Amerika Serikat melimpah sehingga pasar di negara tersebut sulit menampung produksi domestiknya. Harga jualnya lebih murah Rp. 550/kg dibandingkan kedelai produksi lokal. Ada kecenderungan industri tahu dan tempe lebih menyukai kedelai impor dikarenakan ukurannya lebih besar, selain faktor harga yang lebih murah. Kondisi ini yang menjadi penghambat peningkatan produksi kedelai domestik (nasional) di Indonesia.

Suyamto dan Widiarta (2010) mengemukakan bahwa hingga tahun 1992 luas areal panen kedelai terus meningkat hingga mencapai 1,66 juta hektar. Setelah itu luas areal panen kedelai terus menurun hingga tahun 2008 hanya sekitar 0,6 juta hektar. Sementara peningkatan produktivitas kedelai berjalan lambat, dari sekitar 1,1 Mg/ha pada tahun 1990 menjadi hanya sekitar 1,3 Mg/ha pada tahun 2008. Produksi kedelai selama kurun waktu 1990-2000 turun sebesar 3,72 % setiap tahun, bahkan selama 2000-2005 mencapai 4,51 % setiap tahun. RKT Kementerian Pertanian (2014) menjelaskan bahwa pencapaian produksi kedelai 2010-2012 jauh di bawah target yang telah ditetapkan pada Renstra Kementerian Pertanian 2010-2014. Rusono *et al.* (2014) mengemukakan bahwa pada tahun 2012 produksi kedelai mencapai 851.647 Mg yang berasal dari luas panen 567.871 hektar dan produktivitas 1.500 kg/ha, namun angka tersebut masih tergolong rendah. Rendahnya produktivitas kedelai tersebut disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kedelai berasal dari daerah subtropis sehingga jika ditanam di daerah tropis hasilnya lebih rendah, teknologi budidaya kedelai masih terbatas, penguasaan teknik pengendalian organisme pengganggu tanaman masih terbatas, cekaman kekeringan karena kedelai umumnya ditanam di musim kering dan pemupukan yang belum optimal.

Indonesia mengimpor kedelai dari negara penghasil kedelai lainnya untuk memenuhi kebutuhan, selain itu Indonesia juga mengekspor kedelai ke beberapa negara. Kedelai yang diekspor tersebut ialah jenis kedelai sayur atau *Edamame*

yang merupakan komoditas ekspor utama PT. Mitratani Dua Tujuh, Jember. PT. Mitratani Dua Tujuh merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang agribisnis dengan komoditas ekspor utama yaitu kedelai sayur atau *Edamame*, selain itu PT. Mitratani Dua Tujuh juga mengembangkan komoditas *okra* dan buncis. Anak perusahaan dari PT. Perkebunan Nusantara X (Persero) tersebut mentargetkan ekspor 6.700 Mg produk *Edamame* pada tahun 2014. PT. Mitratani Dua Tujuh memiliki delapan area tanam yang tersebar di Kabupaten Jember dan sebagian Kabupaten Bondowoso.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi suatu tanaman ialah melalui optimalisasi pemupukan. Menurut Sumarno (2011), pupuk dasar untuk tanaman kedelai *Edamame* terdiri atas Urea 50-75 kg/ha, SP36 150-250 kg/ha, dan ZK 50-75 kg/ha, diberikan 2-3 hari sebelum tanam. Pada tanaman umur 15-20 hari diberikan pupuk susulan Urea 25-50 kg/ha, ZA 50-75 kg/ha, dan ZK 60-75 kg/ha. PT. Mitratani Dua Tujuh menggunakan dosis pupuk yang lebih tinggi dari dosis rekomendasi tersebut dan aplikasi dosis pemupukan masih disamakan pada semua areal tanam. Hal tersebut dilakukan untuk mencapai target produksi yang tinggi.

Setiap lahan tentunya memiliki status hara tanah yang berbeda-beda dan dipengaruhi oleh tingkat pengelolaan tanah yang dilakukan oleh petani. Menurut Setyorini dan Widowati (2005), unsur hara yang telah mencapai status optimal tidak perlu ditambahkan dan unsur hara yang kurang harus ditambahkan sesuai tingkat kebutuhan tanaman. Penambahan hara yang tidak diperlukan tanaman justru dapat menyebabkan pencemaran tanah dan pencemaran perairan, terlebih bila status hara tanah sudah sangat tinggi. Sukarman, Setyorini dan Ritung (2012) menduga bahwa kadar P dan K dalam tanah akan meningkat apabila lahan dikelola secara intensif dan dipupuk terus menerus. Sebaliknya, lahan yang tidak dikelola secara intensif atau jarang dipupuk akan mengalami penurunan kadar hara terutama unsur hara K yang mudah hilang melalui pencucian (*leaching*). Oleh karena itu, diperlukan pemupukan yang berimbang pada setiap lahan. Pemupukan berimbang merupakan salah satu faktor untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas lahan pertanian terutama lahan tropika basah yang

tingkat kesuburannya relatif rendah dikarenakan tingginya tingkat pelapukan dan pencucian hara (Setyorini dan Widowati, 2008).

Peta status unsur hara N, P, dan K dapat menggambarkan ketersediaan N, P, dan K tanah dalam kondisi sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status unsur hara N, P, dan K tanah kemudian dapat digunakan sebagai informasi untuk penetapan dosis pupuk untuk tanaman yang akan dibudidayakan. Peta kemasaman tanah (pH) juga perlu diketahui karena pH tanah berhubungan dengan ketersediaan hara dalam tanah. Apabila status unsur hara N, P, K dan pH tanah telah diketahui, maka diharapkan dosis pemupukan setiap lahan dapat dilakukan sesuai dengan status hara pada lahan. Hal ini dapat menghindari kerugian biaya akibat dari pemupukan yang berlebihan dan tidak sesuai dengan status hara pada lahan.

Pemanfaatan sistem geografis dalam pemetaan status unsur hara tanah merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai metode percepatan pemetaan status unsur hara. Sebaran status unsur hara dapat diidentifikasi dengan bantuan citra satelit, *digital elevation model* (DEM), peta geologi, data spasial lainnya serta dengan tambahan data pendukung seperti data sumber air irigasi dan data manajemen pemupukan pada lahan dengan memanfaatkan sistem informasi geografis. Alur pikir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Melakukan pemetaan status unsur hara N P K dan pH tanah pada rencana lahan tanam kedelai sayur (*Edamame*) di Desa Gugut, Kecamatan Rambipuji, Jember.
2. Mengetahui peta dasar yang dapat digunakan untuk menyusun peta sebaran unsur hara N P K dan pH tanah.

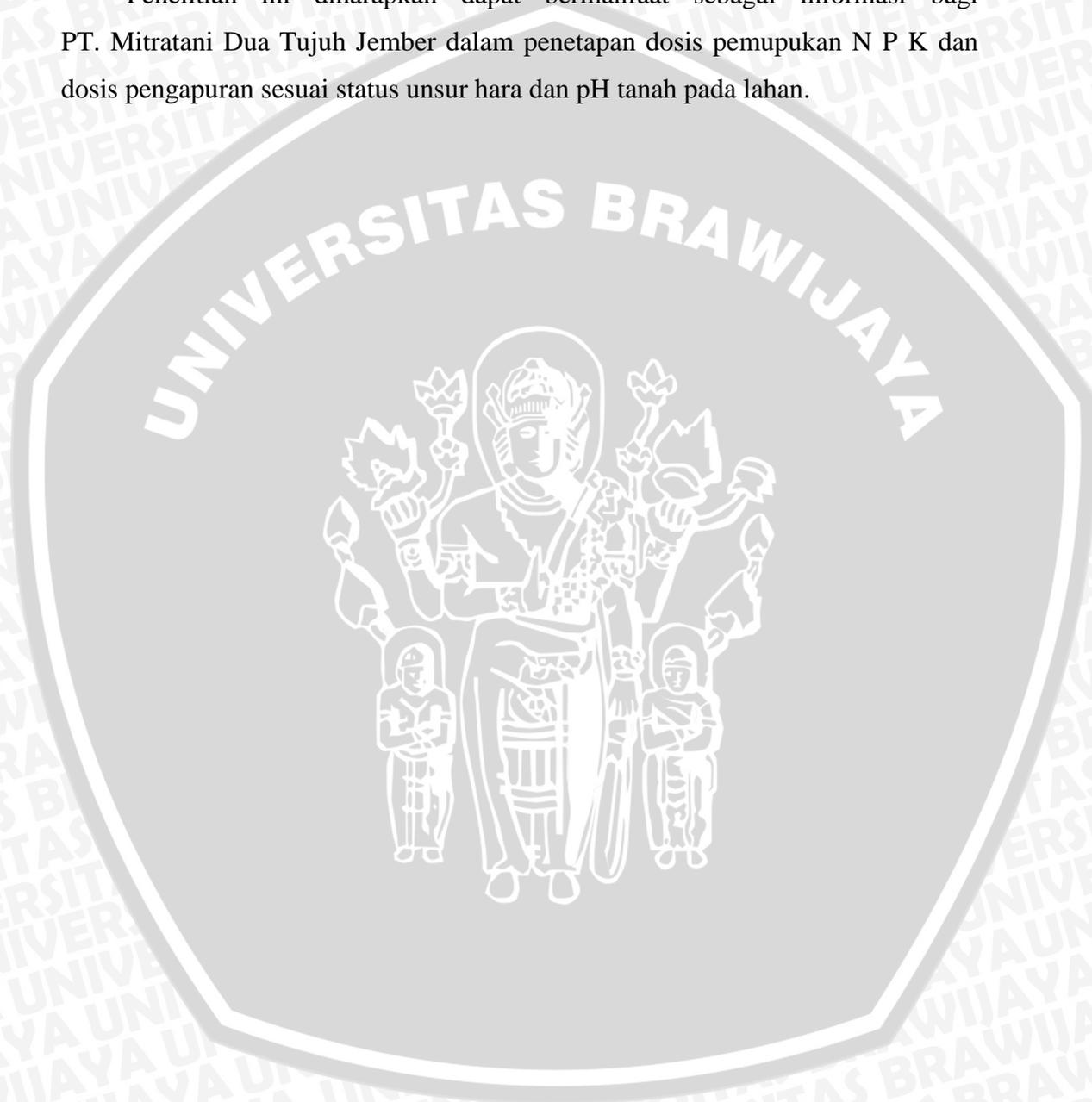
### **1.3. Hipotesis**

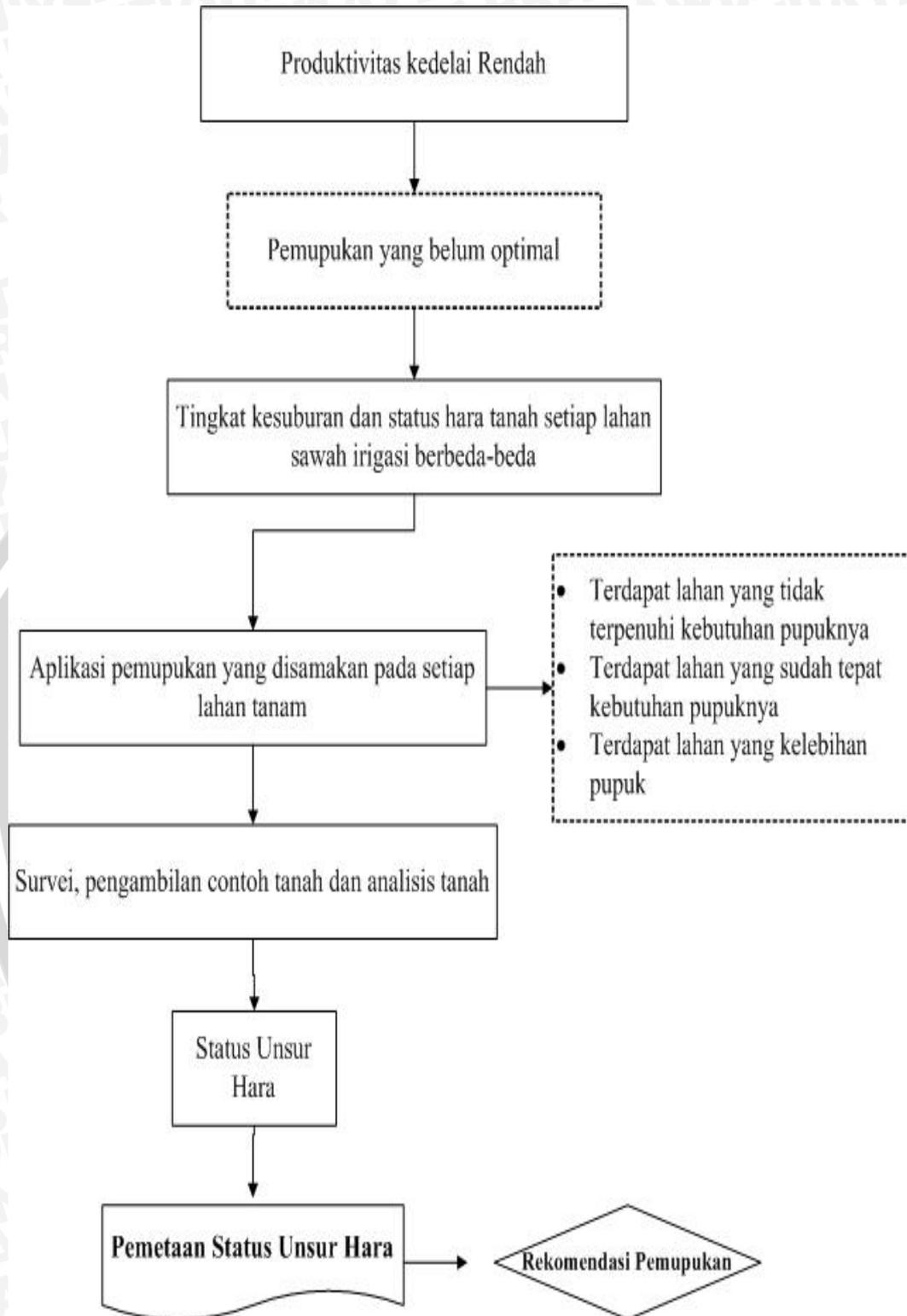
1. Status unsur hara N P K dan pH tanah di Desa Gugut dapat dipetakan dan memiliki beberapa kriteria mulai dari sangat rendah, rendah, sedang, tinggi hingga sangat tinggi.

2. Sebaran status unsur hara N P K dan pH tanah dapat disusun oleh salah satu atau kombinasi dari peta kelerengan, peta ketinggian tempat, peta jenis tanah, peta geologi, peta bentuk lahan, dan peta penggunaan lahan.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi bagi PT. Mitratani Dua Tujuh Jember dalam penetapan dosis pemupukan N P K dan dosis pengapuran sesuai status unsur hara dan pH tanah pada lahan.





Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kedelai Sayur atau *Edamame*

*Edamame* (eda: cabang dan mame: kacang) atau dapat juga disebut sebagai buah yang tumbuh di bawah cabang ialah sejenis kacang kedelai yang berasal dari Jepang dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang kedelai biasa. Perbedaan yang utama ialah pada ukurannya yang relatif lebih besar yaitu lebih dari 30 g/100 biji (Pambudi, 2013). Kedelai sayur ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kedelai Sayur atau *Edamame*

#### 2.1.1. Syarat Tumbuh Kedelai Sayur

Pambudi (2013) mengemukakan bahwa kedelai dapat tumbuh baik pada tempat yang berhawa panas, ditempat terbuka dan bercurah hujan 100-400 mm/bl. Oleh karena itu, kedelai banyak ditanam pada daerah yang terletak kurang dari 400 mdpl dan jarang sekali ditanam pada daerah yang terletak kurang dari 600 mdpl. Pertumbuhan optimum tercapai pada suhu 20-25 °C. Rata-rata curah hujan yang cocok bagi kedelai ialah kurang dari 200 mm dengan jumlah bulan kering 3-6 bulan dan hari hujan berkisar antara 95-112 hr/th. Jadi, tanaman kedelai akan tumbuh baik jika ditanam pada daerah beriklim kering.

Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah yang memiliki drainase dan aerasi yang cukup baik. Toleransi kemasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai ialah pH 5,8-7,0. Pada pH kurang dari 5,5 pertumbuhan kedelai akan sangat lambat karena keracunan Aluminium (Pambudi, 2013).

### 2.1.2. Aplikasi Pemupukan Pada Tanaman Kedelai Sayur

Menurut Pambudi (2013), pemupukan dapat dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada saat tanaman berumur 7-10 hari setelah tanam (HST), saat tanaman berumur 14-20 HST dan saat tanaman berumur 35-40 HST. Dengan pupuk kandang diberikan pada aplikasi pertama. Namun, apabila tidak terdapat aplikasi pupuk kandang, maka pemupukan dapat dilakukan pada saat tanaman berumur 10 HST terdiri dari aplikasi KCl 50 kg/ha, Urea 150 kg/ha, dan ZA 50 kg/ha serta selanjutnya pada saat tanaman berumur 21 HST terdiri dari aplikasi KCl 100 kg/ha, Urea 50 kg/ha, dan ZA 100 kg/ha.

Pada lahan yang subur atau bekas padi yang dipupuk dengan dosis tinggi tidak perlu dipupuk NPK. Vertisol perlu dipupuk dengan 50 kg/ha Urea, 50 kg/ha SP36, dan 100-150 kg/ha KCl. Entisol perlu dipupuk 50 kg/ha Urea, 50 kg/ha SP36 dan 50-75 kg/ha KCl, serta disarankan menggunakan 5-10 Mg/ha pupuk kandang untuk meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik (Pambudi, 2013).

## 2.2. Unsur Hara N P K Tanah

### 2.2.1. Nitrogen (N)

Sebagian besar nitrogen diserap dalam bentuk ion nitrat karena ion tersebut bermuatan negatif sehingga selalu berada di dalam larutan dan mudah terserap oleh akar. Ion nitrat lebih mudah tercuci oleh aliran air sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Ion ammonium yang bermuatan positif akan terikat oleh koloid tanah, tidak mudah hilang oleh proses pencucian, dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman setelah melalui proses pertukaran kation. Nitrogen tidak tersedia dalam bentuk mineral alami seperti unsur hara lainnya. Sumber nitrogen terbesar berasal dari atmosfer yang sampai ke tanah melalui air hujan atau udara yang diikat oleh bakteri pengikat nitrogen seperti *Rhizobium* sp. yang terdapat pada bintil akar tanaman kacang-kacangan (*leguminosae*). Bakteri mampu menyediakan 50-70% kebutuhan nitrogen tanaman (Novizan, 2002).

Menurut Handayanto, Ismunandar dan Utami (2011) nitrogen dapat hilang dari lahan pertanian melalui volatilisasi, pencucian dan limpasan permukaan serta pengangkutan hasil panen tanaman. Aplikasi pupuk ammonium sulfat, Urea atau ammonium nitrat pada tanah dengan pH tinggi, atau pada tanah masam yang baru dikapur dapat menghasilkan transformasi ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) menjadi amoniak

(NH<sub>3</sub>) yang kemudian hilang ke atmosfer. Keadaan ini dapat dihindari dengan membenamkan pupuk ke dalam tanah (pada tanah dengan pH tinggi) atau menunggu paling tidak satu bulan setelah pengapuran (pada tanah masam) jika pupuk ditebarkan di permukaan tanah.

Bhattacharyya *et al.* (2008) melakukan penelitian mengenai aplikasi kombinasi penggunaan pupuk mineral dan pupuk organik pada sistem kedelai-gandum di lahan sawah tadah hujan di Himalaya India. Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa dari enam perlakuan yang dilaksanakan menunjukkan adanya peningkatan nilai N-total yang signifikan pada setiap plot. Akumulasi N meningkat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dengan pupuk N dan kombinasi pupuk kandang dengan pupuk NPK. Nilai N-total tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan FYM (*farmyard manure*) yaitu 0,835 g/kg. Keseimbangan nilai N-total dipengaruhi oleh sifat pupuk kandang yang bersifat lambat tersedia bagi tanah. Pupuk kandang diketahui dapat merangsang aktifitas biologi fiksasi N<sub>2</sub> dalam tanah, yang juga dapat meningkatkan nilai N-total dalam tanah. Perlakuan kombinasi dari pupuk NPK dengan FYM menghasilkan lebih banyak biomassa tanaman dan sistem perakaran yang lebih luas sehingga dimungkinkan memiliki peran dalam meningkatkan nilai N-total dalam tanah.

Van Den Berg dan Lestari (2001) melakukan penelitian mengenai upaya meningkatkan budidaya lokal kedelai di Indonesia. Dalam penelitian ini, pada jenis pengamatan pupuk N terdapat tiga perlakuan yaitu pupuk N dosis rendah (22-27 kg N/ha), pupuk N dosis tinggi (45 kg N/ha), dan tanpa pupuk N. Aplikasi dosis rendah pada umumnya dapat meningkatkan hasil panen sebesar 18 %, namun keragaman pengaruhnya tinggi. Aplikasi N dengan dosis tinggi tidak meningkatkan hasil panen jika dibandingkan dengan aplikasi dosis rendah. Respon tanaman pada pupuk N berkaitan dengan kemasaman tanah atau dengan adanya strain bakteri rhizobium (*Bradyrhizobium japonicum*) serta fiksasi N dipengaruhi oleh pengaruh dari kelembaban dan suhu tanah yang tinggi.

### 2.2.2. Fosfor (P)

Menurut Novizan (2002), ketersediaan fosfor di dalam tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, akan tetapi yang paling penting ialah pH tanah. Fosfor akan

bereaksi dengan ion besi dan aluminium dan membentuk besi fosfat dan aluminium fosfat yang sukar larut dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman pada tanah yang memiliki pH rendah atau masam. Fosfor akan bereaksi dengan ion kalsium dan membentuk kalsium fosfat yang sukar larut sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman pada tanah yang memiliki pH tinggi atau alkalis. Oleh karena itu, pH tanah perlu diperhatikan dalam pemupukan fosfor. Faktor lain yang menentukan ketersediaan fosfor dalam tanah ialah aerasi tanah, suhu, bahan organik, dan ketersediaan unsur hara lain.

Bentuk fosfor yang tersedia bagi tanaman terbatas terutama untuk larutan  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , dengan bentuk dominan ditentukan oleh pH tanah. Tanah dengan nilai pH lebih besar dari 7,0 bentuk yang dominan ialah  $\text{HPO}_4^{2-}$ , sedangkan dalam tanah dengan pH antara 4,3 dan 7,0 bentuk yang dominan ialah  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Apapun bentuknya, konsentrasi P tersedia dalam larutan tanah sangat rendah. Lapisan bajak pada tanah pertanian mengandung sekitar 200-800 kg total P/ha, sebagian besar dalam bentuk tidak tersedia (Handayanto *et al.*, 2011).

Bhattacharyya *et al.* (2008) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa nilai P-tersedia akan meningkat sekitar 25-50 % dari nilai awal dengan adanya pemupukan bertahun-tahun kecuali pada plot dengan perlakuan pupuk NK. Plot dengan perlakuan tanpa pemupukan (kontrol) dan perlakuan pupuk NK terdapat penurunan nilai P-Olsen dari nilai awal pada kedalaman 0-15 cm. Aplikasi FYM (*farmyard manure*) pada perlakuan dapat meningkatkan nilai P-Olsen dan penyimpanan P dalam tanah.

Dhage, Patil dan Dhamak (2014) melakukan penelitian mengenai pengaruh tingkatan pemberian fosfor dan sulfur pada pembentukan nodul, pertumbuhan dan hasil panen dari kedelai yang tumbuh pada Vertisol. Perlakuan fosfor yang dilakukan ialah empat tingkatan dosis fosfor (0, 30, 60, dan 90 kg  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$ ) dengan menggunakan *split plot design* dan tiga kali ulangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa aplikasi dosis 90 kg  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$  dapat meningkatkan jumlah nodul pada tanaman jika dibandingkan dengan dosis 60, 30 kg  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$  dan tanpa aplikasi fosfor. Peningkatan ini dikarenakan perkembangan akar yang baik dengan peningkatan dosis dari pupuk yang diaplikasikan. Fosfor berperan sebagai unsur pembentuk asam nukleat dan bentuk

lain dari protein yang dapat merangsang pembelahan sel dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Aplikasi dosis 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha juga dapat meningkatkan panjang akar, tinggi tanaman, dan jumlah polong pada tanaman kedelai.

### 2.2.3. Kalium (K)

Dari ketiga unsur hara makro yang diserap tanaman (N, P dan K), kalium lah yang jumlahnya paling melimpah di permukaan bumi. Tanah mengandung 400-650 kg kalium untuk 93 m<sup>2</sup> (pada kedalaman 15,24 cm). Sekitar 90-98 % berbentuk mineral primer yang tidak dapat terserap oleh tanaman, sekitar 1-10 % terjebak dalam koloid tanah karena kalium bermuatan positif, sisanya hanya 1-2 % terdapat dalam larutan tanah dan tersedia bagi tanaman (Novizan, 2002).

Handayanto *et al.* (2011) mengemukakan bahwa pemberian unsur K yang tepat dapat meningkatkan resistensi terhadap penyakit tanaman, pertumbuhan vegetatif yang baik, meningkatkan toleransi kekeringan. Oleh karena itu, pemupukan K seringkali dikaitkan dengan peningkatan kualitas tanaman maupun sifat-sifat penyimpanan. Unsur K tidak mudah dipindahkan pada sebagian besar tanah. Perpindahan atau pergerakan K terutama melalui proses difusi. Jika dibandingkan dengan nitrat, unsur K kurang *mobile*, tetapi lebih *mobile* daripada unsur P. Pada tanah-tanah berpasir dengan KTK rendah, Kalium dapat digerakkan melalui proses aliran massa, dan kehilangan dari tanah permukaan akan terjadi, terutama setelah hujan lebat. Kehilangan K dapat diminimalkan dengan menerapkan praktek pengendalian erosi yang baik dan benar, mempertahankan pH yang baik untuk meningkatkan KTK tanah, mengembalikan sisa organik, dan menggunakan aplikasi terpisah untuk mengurangi kehilangan melalui pencucian pada tanah-tanah dengan KTK rendah.

Bhattacharyya *et al.* (2008) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa didapatkan hasil nilai K-tersedia (NH<sub>4</sub>OAc-K) mengalami penurunan pada perlakuan tanpa pemupukan (kontrol), perlakuan pupuk NP, dan perlakuan pupuk NPK, sedangkan akumulasi signifikan terdapat pada perlakuan pupuk NK, perlakuan N+FYM (*farmyard manure*) dan perlakuan pupuk NPK+FYM. Penurunan nilai K-tersedia pada perlakuan pupuk NP merupakan yang tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemupukan (kontrol). Nilai K-tersedia dalam tanah menurun secara signifikan pada tanah yang mendapatkan aplikasi

pupuk NPK lebih dari 30 tahun. Hal ini ditunjukkan dengan dosis K saat aplikasi perlakuan pupuk NPK tidak dapat mempertahankan kesuburan K dalam tanah dengan sistem kedelai-gandum, serta umumnya sisa tanaman seperti jerami gandum yang tidak diaplikasikan pada lahan. Aplikasi FYM dapat meningkatkan nilai K-tersedia melalui pelepasan K-tidak dapat ditukar dari dalam tanah dengan peningkatan KTK tanah. Plot perlakuan pupuk NPK+FYM menunjukkan akumulasi nilai K-tersedia paling tinggi, dikarenakan meningkatnya penyerapan K diikuti dengan penambahan FYM secara kontinu.

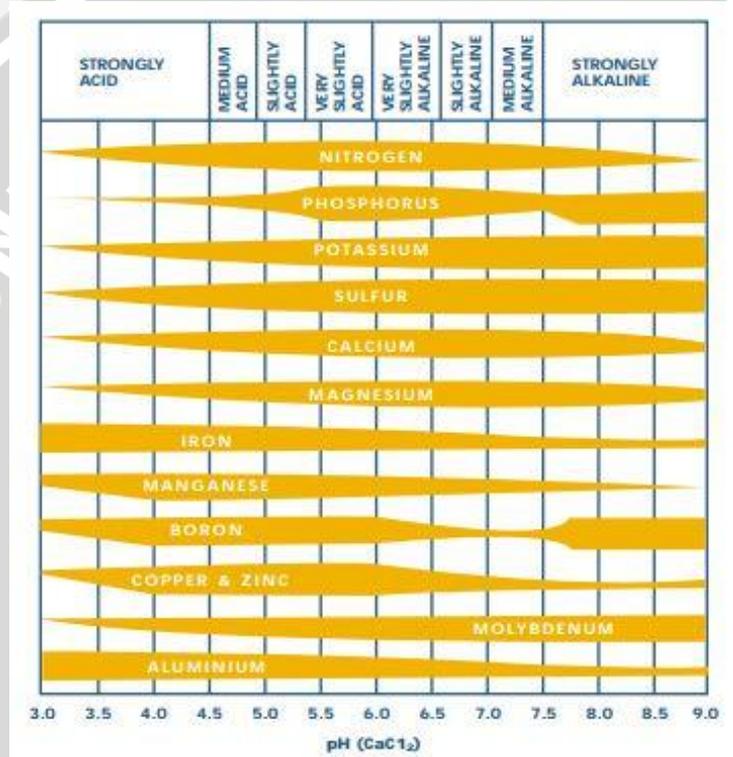
### 2.3. Derajat Kemasaman Tanah

Derajat kemasaman tanah atau pH (*potensial of Hidrogen*) ialah nilai yang menggambarkan jumlah relatif ion  $H^+$  terhadap ion  $OH^-$  di dalam larutan tanah. Larutan akan bersifat asam jika nilai pH berada pada kisaran 0-6 yang berarti larutan tanah mengandung ion  $H^+$  lebih besar daripada ion  $OH^-$ . Jika ion jumlah  $H^+$  lebih kecil daripada ion  $OH^-$ , maka larutan tanah tersebut akan bereaksi basa (alkali) atau memiliki nilai pH 8-14. Jika ion jumlah  $H^+$  sama dengan jumlah ion  $OH^-$ , maka larutan tanah tersebut akan bereaksi netral atau memiliki nilai pH 7 (Novizan, 2002).

Menurut Novizan (2002), ada tiga alasan utama nilai pH tanah sangat penting diketahui.

1. Untuk menentukan mudah atau tidaknya ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 3. Menurut Lake (2000), pH tanah mempengaruhi ketersediaan hara dan mempengaruhi reaksinya dengan unsur hara lainnya. Unsur hara menguntungkan seperti Molibdenum (Mo), Fosfor (P), Magnesium (Mg), dan Kalsium (Ca) menjadi kurang tersedia bagi tanaman pada nilai pH tanah rendah. Unsur hara lain seperti Aluminium (Al), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) menjadi lebih tersedia pada nilai pH tanah rendah, Al dan Mn bahkan mencapai tingkat yang dapat menjadi racun bagi tanaman. Ketersediaan Seng (Zn) dan Tembaga (Cu) berkurang pada pH tanah tinggi atau kondisi tanah alkali. Hal ini dapat mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan terhambat dan menurunnya hasil panen pada beberapa tanaman.

2. Keberadaan unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman dapat ditunjukkan oleh pH tanah. Pada tanah masam, unsur Al, Fe, Zn, Mn, dan Cu ditemukan dalam jumlah besar. Sedangkan pada tanah alkali, unsur Na dan Mo ditemukan dalam jumlah banyak. Apabila unsur tersebut tersedia dalam jumlah banyak maka akan menjadi racun bagi tanaman.
3. Perkembangan mikroorganisme di dalam tanah dipengaruhi oleh pH tanah. Pada pH 5,5-7, bakteri dan jamur pengurai bahan organik dapat berkembang dengan baik.



Gambar 3. Hubungan pH Tanah dan Ketersediaan Unsur Hara (Lake, 2000)

Ketersediaan unsur hara sangat terkait dengan aktivitas ion  $H^+$  atau pH dalam larutan tanah. Menurunnya pH tanah secara langsung meningkatkan kelarutan unsur Mn, Zn, Cu dan Fe. Pada pH kurang dari sekitar 5,5 tingkat meracuni dari unsur Mn, Zn atau Al bertambah. Ketersediaan unsur N, K, Ca, Mg, dan S cenderung menurun dengan menurunnya pH. Pengaruh pH pada unsur P dan unsur B tidak langsung, karena ketersediaan unsur ini tergantung pada pembentukan senyawa kurang larut dengan Al, Fe, Mn, dan Ca, yang dipengaruhi oleh pH. Sebagai akibatnya, ketersediaan P dan B menurun, baik pada pH tinggi

maupun rendah dengan ketersediaan maksimum pada kisaran pH 5,5-7,0 (Handayanto *et al.*, 2011).

Menurut Novizan (2002), tanah dapat bersifat masam karena berkurangnya kation kalsium, magnesium, kalium atau natrium. Terlalu banyaknya pupuk nitrogen seperti ZA juga dapat menyebabkan tanah menjadi masam, karena reaksinya di dalam tanah menyebabkan peningkatan konsentrasi ion  $H^+$ .

#### **2.4. Faktor-Faktor Penyebab Perbedaan Status Unsur Hara Dalam Tanah**

Perbedaan status hara atau keragaman sifat tanah secara ruang dikelompokkan kedalam dua golongan, yaitu keragaman sistematis dan keragaman acak (Wilding dan Drees, 1983).

##### **2.4.1. Keragaman Sistematis**

Keragaman sistematis berubah secara berangsur atau secara jelas atau menurut kecenderungan tertentu. Penyebab keragaman sistematis yaitu perbedaan topografi, litologi, iklim, aktivitas biologi dan umur suatu wilayah. Untuk wilayah yang tidak luas, keragaman mungkin berkaitan dengan posisi geomorfik dan litologi/bahan induk, vegetasi dan iklim. Hasil penelitian Ovalles dan Collins (1986) dalam Sukarman *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perbedaan bahan induk tanah dalam suatu lanskap dapat menjadi penyebab perbedaan sifat-sifat tanah dan terdapat suatu hubungan yang jelas antara perbedaan sifat-sifat tanah dengan posisinya di dalam lanskap.

##### **2.4.2. Keragaman Acak**

Wilding dan Drees (1983) telah meneliti keragaman sifat tanah secara lateral maupun vertikal yang menyimpulkan bahwa keragaman sifat tanah disebabkan oleh beberapa faktor berikut,

1. Perbedaan litologi: fungsi dari susunan fisika, kimia dan mineralogi dari bahan induk yang mencerminkan asal bahan induk, mekanisme *transport* dan sejarah perkembangannya.
2. Perbedaan intensitas hancuran: fungsi dari jenis dan mekanisme hancuran, pembentukan dan pengangkutan hasil hancuran dan evolusi lanskap.
3. Perbedaan erosi dan deposisi: fungsi dari stabilitas lanskap dan proses-proses geomorfik.
4. Faktor-faktor biologi: fungsi dari flora dan fauna termasuk pengaruh manusia.

5. Perbedaan hidrologi: fungsi dari iklim, relief, vegetasi, dan posisi geomorfik pada suatu wilayah.

Faktor tersebut di atas pengaruhnya dapat diidentifikasi secara visual dan terukur. Pengaruh dari faktor tersebut sulit atau tidak dapat diidentifikasi dengan jelas apabila terdapat interaksi.

### 2.5. Jenis dan Metode Pemetaan Status Hara

Menurut Sukarman *et al.* (2012), tingkat pemetaan status hara tanah mengikuti tingkat pemetaan untuk pemetaan tanah, yaitu ultra detail (skala 1:> 5.000), detail (skala 1:5.000-10.000), semi detail (skala 1:25.000-50.000), tinjau mendalam (skala 1:50.000-100.000), tinjau (skala 1:100.000-500.000), eksplorasi (skala 1:1.000.000-2.500.000) dan bagan (skala < 1:2.500.000). Pemetaan tanah yang pernah dilakukan di Indonesia umumnya berskala 1: 250.000 atau yang lebih besar. Peta status hara skala 1: 250.000 sangat bermanfaat sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan, menghitung kebutuhan pupuk nasional serta perencanaan dan arahan distribusi penyaluran pupuk secara nasional di setiap provinsi. Peta status hara skala 1: 50.000 bermanfaat untuk menyusun rekomendasi pemupukan spesifik lokasi serta arahan kebutuhan pupuk tingkat kabupaten.

Metode pemetaan status hara tanah sawah yang dilakukan umumnya menggunakan grid sistematis. Untuk pemetaan skala 1: 250.000, contoh tanah diambil secara komposit pada setiap jarak 2.500 meter, sedangkan untuk pemetaan skala 1: 50.000 contoh tanah komposit diambil pada setiap jarak 500 meter. Semua contoh kemudian dianalisis di laboratorium. Delineasi dilakukan secara manual berdasarkan tiga status unsur hara yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Dengan berkembangnya teknologi komputer, delineasi peta dilakukan dengan komputerisasi menggunakan teknik GIS. Dalam melakukan deliniasi peta untuk membatasi antara lahan sawah berstatus rendah, sedang dan tinggi berdasarkan kepada hasil analisis tanah dengan memperhatikan bahan induk, jenis tanah, bentuk wilayah, dan batas alam seperti sungai dan jalan (Sukarman *et al.*, 2012).

## 2.6. Pemetaan Status Unsur Hara Tanah

Penelitian mengenai pemetaan status hara sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Nurwati dan Sudjudi (2002) melakukan penelitian pemetaan status hara P dan K pada lahan sawah irigasi di Kabupaten Bima dengan menggunakan metode survei grid dan pengambilan contoh tanah pada kedalaman 0-20 cm. Penelitian menghasilkan peta status hara P dan K pada sawah irigasi di Kabupaten Bima. Penelitian ini juga dilakukan pengujian rekomendasi pemupukan berdasarkan peta status hara P dan K yang ada.

Ritchie (2007) melakukan penelitian pemetaan status hara P-Tersedia, P-Total, dan K-Tukar pada perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan metode survei grid dan pengambilan contoh tanah pada kedalaman 0-20 cm. Penelitian menghasilkan peta status hara P-Tersedia, P-Total, dan K-Tukar serta *overlay* dari ketiganya sebagai satu peta yang mewakili unsur yang diamati. Penelitian ini juga menggunakan metode skoring kesuburan tanah untuk mendapatkan status dari unsur hara yang di-*overlay*.

Marudur, Supriadi dan Sariffudin (2013) melakukan penelitian pemetaan status hara K, Ca dan Mg pada perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan metode survei grid bebas dan pengambilan contoh tanah pada kedalaman 0-20 cm. Penelitian ini hanya menghasilkan peta status hara K, Ca, dan Mg serta *overlay* atau tumpang tindih dari ketiganya.

Triharto, Musa dan Gantar (2014) melakukan penelitian pemetaan N, P, K dan pH tanah pada lahan sawah tadah hujan dengan menggunakan metode survei grid tingkat semi detail dan pengambilan contoh tanah pada kedalaman 0-20 cm. Terdapat 90 titik pengamatan pada penelitian ini, namun dilakukan pengompositan pada tiga titik berdekatan sehingga diperoleh 30 contoh tanah. Penelitian ini menghasilkan peta status hara N, P, K dan pH tanah.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, tidak terdapat penjelasan mengenai teknik deliniasi yang diterapkan oleh peneliti dalam membatasi sebaran status hara yang diamati dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sebaran dari unsur-unsur hara yang diamati. Menurut Sukarman *et al.* (2012), masalah mendasar yang selalu diperdebatkan dalam pemetaan tanah atau pemetaan status hara ialah penarikan batas (deliniasi) satuan peta.

Diperlukan adanya suatu konsep bahwa unsur-unsur yang dijadikan dasar dalam delinesasi menghasilkan status hara tanah yang seragam atau berada pada kisaran yang relatif sempit dan batasnya dapat ditentukan secara mudah dan nyata di lapangan. Perlu dibuat suatu konsep, bagaimana cara melakukan delineasi dari tanda-tanda yang tampak jelas secara visual dan terukur, sehingga dapat dianalisis melalui citra, DEM, data litologi dan data lain yang berpengaruh terhadap status hara suatu wilayah. Sukarman *et al.* (2012) juga mengemukakan bahwa pemetaan status hara dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan *landform*. Pendekatan ini dapat diterapkan dengan ditambahkan data penunjang lain seperti data sumber air irigasi, kondisi lahan (diteras atau tidak) dan penggunaan pupuk (pengaruh manusia).

### **2.7. Kriteria Penilaian Sifat-sifat Tanah**

Analisis kimia tanah dapat memberikan data sifat kimia serta status unsur hara di dalam tanah. Selain untuk uji tanah, analisis tanah juga diperlukan untuk klasifikasi tanah dan evaluasi lahan. Uji tanah digunakan dalam penelitian kesuburan agar dapat memberikan rekomendasi pemupukan untuk perbaikan kesuburan tanah dan peningkatan hasil pertanian. Berikut merupakan kriteria penilaian sifat-sifat kimia tanah yang dibuat oleh Balai Penelitian Tanah (2009) pada Tabel 1.



Tabel 1. Kriteria Sifat Kimia Tanah (Balittanah, 2009)

Parameter Tanah	Nilai					
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5	
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75	
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl 25% (mg/100)	<15	15-20	21-40	41-60	>60	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray (ppm P)	<4	5-7	8-10	11-15	>15	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen (ppm P)	<5	5-10	11-15	16-20	>20	
K <sub>2</sub> O HCl 25% (mg/100 g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60	
KTK/ CEC (me/100 g tanah tanah)	<5	5-16	17-24	25-40	>40	
Susunan kation						
- Ca (me/100 g tanah tanah)	<2	2-5	6-10	11-20	>20	
- Mg (me/100 g tanah tanah)	<0,3	0,4-1	1,1-2,0	2,1-8,0	>8	
- K (me/100 g tanah tanah)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1	
- Na (me/100 g tanah tanah)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1	
Kejenuhan basa (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80	
Kejenuhan Alumunium (%)	<5	5-10	11-20	20-40	>40	
Cadangan Mineral (%)	<5	5-10	11-20	20-40	>40	
Salinitas/DHL (dS/m)	<1	1-2	2-3	3-4	>4	
Persentase natrium dapat tukar/ESP (%)	<2	2-3	5-10	10-15	>15	
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH H <sub>2</sub> O	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gugut, Kecamatan Rambipuji, Jember pada bulan Juni 2015 sampai Agustus 2015. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Jurusan Tanah Universitas Brawijaya, sedangkan analisis spasial dan pemetaan dilakukan di Laboratorium Sistem Informasi Geografis, Jurusan Tanah Universitas Brawijaya.

#### 3.2. Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1. Alat

Peralatan yang dibutuhkan ialah alat untuk menentukan titik koordinat lokasi pengambilan contoh tanah yaitu GPS (*Global Positioning Systems*). Alat untuk pengambilan contoh tanah yaitu bor tanah, cangkul, cetok, pisau lapang, ember, plastik 1 kg beserta label kertas. Alat untuk klasifikasi tanah yaitu survei set. Analisis kimia tanah untuk menetapkan status unsur hara N P K dan pH tanah menggunakan peralatan pada laboratorium. Alat untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian yaitu kamera. *Software* ArcGIS 10.2.1 dan *software* Google Earth Pro 7.1.2 untuk mengolah data spasial dan citra.

##### 3.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

1. Tanah

Tanah sebagai bahan untuk analisis kimia tanah yang diambil dari titik pengambilan contoh tanah dengan kedalaman 0-30 cm.

2. Peta Rupa Bumi Digital Indonesia Edisi I Tahun 2000, Skala 1:25.000 Lembar 1607-631 Rambipuji

Peta Rupa Bumi Indonesia diperoleh dari Sentra Peta Bakosurtanal dan digunakan sebagai bahan untuk pembuatan Peta Administrasi Desa Gugut.

3. *Digital Elevation Model* (DEM) SRTM Koordinat -9, 113

DEM digunakan sebagai bahan dalam penyusunan Peta Kelerengan dan Peta Ketinggian Tempat Desa Gugut.

4. Data Spasial

Data spasial yang digunakan ialah Peta Geologi Skala 1:100.000, Peta Bentuk Lahan, Peta Penggunaan Lahan dan Peta Jenis Tanah. Peta Geologi, Peta

Bentuk Lahan, Peta Penggunaan Lahan, Peta Jenis Tanah, Peta Kelerengan dan Peta Ketinggian Tempat digunakan sebagai bahan penyusunan Satuan Peta Lahan (SPL).

### 3.3. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode survei grid bebas dengan tingkat survei semi detail skala 1:25.000. Menurut Rayes (2007), metode grid bebas merupakan perpaduan metode grid kaku dan metode grid fisiografis. Pengamatan lapangan dilakukan seperti pada grid kaku, tetapi jarak pengamatan tidak perlu sama dalam dua arah dan tergantung fisiografi daerah survei. Jika terjadi perubahan fisiografi yang mencolok dalam jarak dekat, maka perlu pengamatan yang lebih rapat, sedangkan jika *landform* relatif seragam maka jarak pengamatan dapat dilakukan berjauhan.

Pola sebaran masing-masing status unsur hara dianalisis dengan pendekatan metode matriks untuk mengetahui peta dasar yang dapat digunakan untuk menyusun peta sebaran dari masing-masing unsur hara yang diamati. Metode matriks digunakan untuk mendapatkan kombinasi peta yang dapat membentuk pola yang paling menyerupai peta sebaran unsur hara yang diamati. Oleh karena itu, perlu dilakukan beberapa percobaan untuk mendapatkan hasil *overlay* peta yang paling menyerupai peta sebaran unsur hara yang diamati.

Peta sebaran masing-masing unsur yang telah diberi skor pada setiap status selanjutnya di-*overlay* untuk mendapatkan Peta Ketersediaan N P K Tanah. Peta Ketersediaan N P K Tanah yang dihasilkan selanjutnya diuji kevalidannya dengan menggunakan uji-t berpasangan.

### 3.4. Tahapan Penelitian

Menurut Rayes (2007), dalam melaksanakan kegiatan survei terdapat beberapa kegiatan yang perlu dilakukan agar survei dapat berjalan lancar, sistematis dan efektif, berikut ialah beberapa tahapan dalam melaksanakan survei:

#### 3.4.1. Tahap Persiapan Penelitian

##### 1. Mengurus Perijinan Penelitian

Sebelum melakukan survei dan pengambilan contoh tanah di suatu daerah, terlebih dahulu penyurvei mengurus surat-surat ijin dari kepala daerah di lokasi tempat pengambilan contoh tanah. Selain itu, penyurvei juga mengurus surat

ijin memperoleh data-data sekunder yang diperlukan dalam penelitian seperti data jenis tanah dari Dinas Pertanian Kabupaten Jember.

## 2. Studi Pustaka

Melakukan studi pustaka mengenai tanaman kedelai sayur atau *Edamame*, unsur hara N P K dan pH, pemetaan status hara, serta hal-hal yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

## 3. Mengumpulkan Data-data Sekunder

Data-data sekunder yang diperlukan ialah data geologi, data topografi lahan lokasi penelitian (lereng), ketinggian tempat, data penggunaan lahan, dan data jenis tanah.

## 4. Menyiapkan Peta Dasar

Peta dasar yang disiapkan menggunakan Peta Rupa Bumi Indonesia Edisi I Tahun 2000, Skala 1:25.000 Lembar 1607-631 Rambipuji.

## 5. Menentukan Titik Pengambilan Contoh Tanah

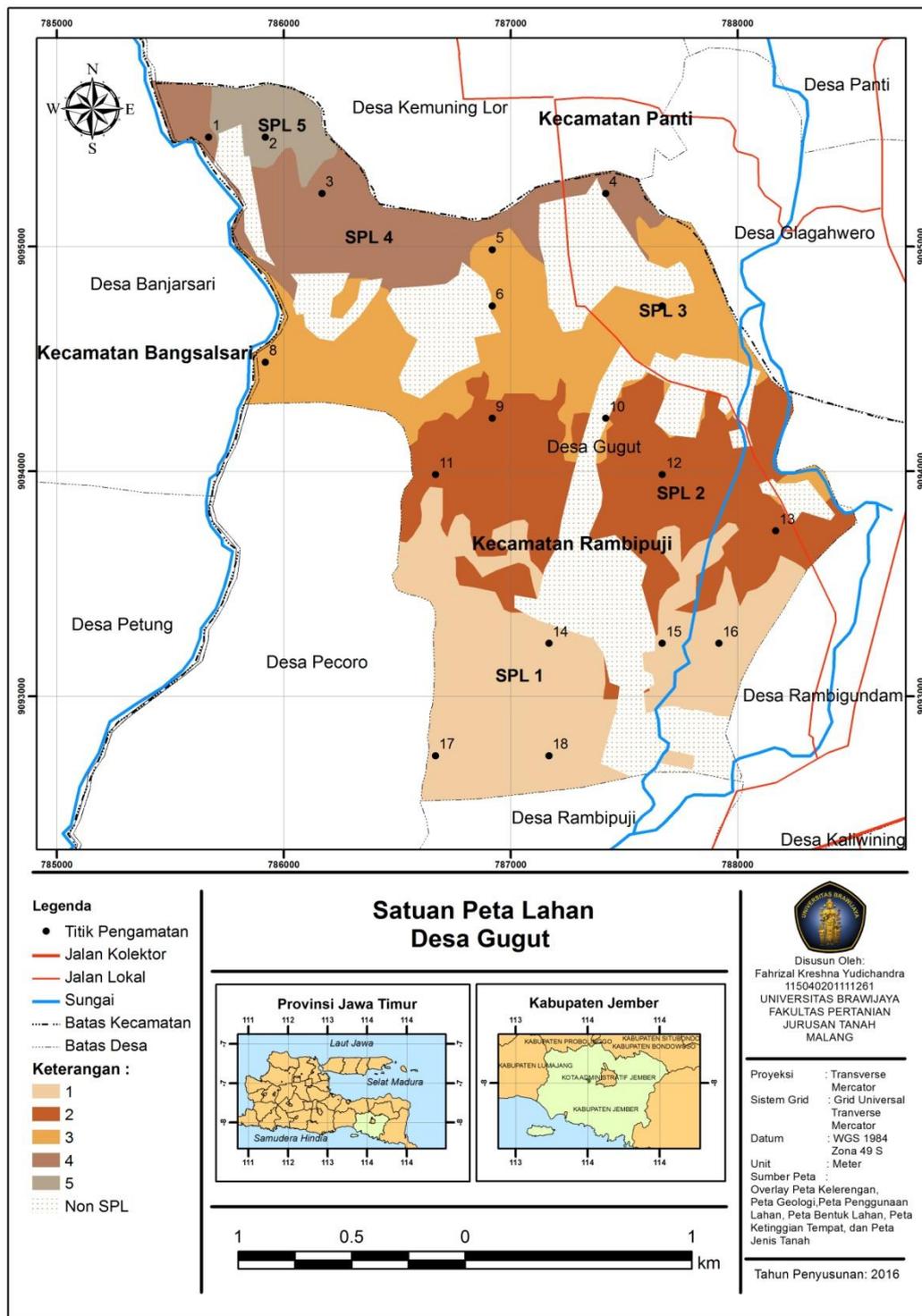
Titik pengambilan contoh tanah ditentukan dengan metode survei grid bebas skala 1:25.000. Peta pengambilan contoh tanah ditunjukkan oleh Gambar 4.

## 6. Menyusun Jadwal Pelaksanaan

## 7. Menyiapkan Peralatan Survei

### 3.4.2. Tahap Survei Lapangan

Tahap survei terdiri dari tahap pra-survei dan tahap survei utama. Pada tahap pra-survei dilakukan *overview* ke seluruh daerah survei dengan melakukan pengecekan terhadap hasil peta dasar yang ada. Pada tahap survei utama dilakukan pengambilan contoh tanah pada titik pengambilan contoh tanah dengan menggunakan bor tanah dengan kedalaman 0-30 cm. Contoh tanah diambil sekitar 1 kg dan dimasukkan ke dalam kantong plastik 1 kg dengan diberi label. Untuk mengetahui jenis tanah pada lahan dilakukan klasifikasi tanah di beberapa titik dan dicocokkan dengan Peta Jenis Tanah yang ada. Untuk mengetahui manajemen pemupukan pada lahan, dilakukan wawancara terhadap beberapa petani. Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Pengambilan Contoh Tanah

Keterangan dan luas wilayah pada masing-masing satuan peta lahan ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Keterangan Satuan Peta Lahan

SPL	Geologi	Bentuk Lahan	Jenis Tanah	Penggunaan Lahan	Kelerengan (%)	Ketinggian Tempat (mdpl)	Luas (ha)
1	Qvab	Dataran vulkanik tua	Typic Epiaqualfs	Sawah irigasi	0-3	40-60	109,5
2	Qvab	Dataran vulkanik tua	Typic Epiaqualfs	Sawah irigasi	0-3	60-80	108,6
3	Qvab	Dataran vulkanik tua	Typic Epiaqualfs	Sawah irigasi	3-8	60-80	89,7
4	Qvab	Dataran vulkanik tua	Typic Hapludalfs	Sawah irigasi	3-8	80-100	57,2
5	Qvab	Dataran vulkanik tua	Typic Hapludalfs	Sawah irigasi	3-8	100-120	15

SPL 1, SPL 2 dan SPL 3 memiliki penyusun geologi, bentuk lahan, jenis tanah, penggunaan lahan yang sama yaitu formasi Qvab, dataran vulkanik tua, *Typic epiaqualfs*, dan sawah irigasi. Bahan penyusun yang menjadi pembeda SPL tersebut ialah kelerengan dan ketinggian tempat. SPL 1 dan SPL 2 memiliki kelerengan 0-3 %, sedangkan SPL 3 memiliki kelerengan 3-8 %. SPL 1 memiliki ketinggian tempat 40-60 mdpl, sedangkan SPL 3 memiliki ketinggian tempat 60-80 mdpl.

SPL 4 dan SPL 5 memiliki penyusun geologi, bentuk lahan, jenis tanah, penggunaan lahan dan kelerengan yang sama yaitu formasi Qvab, dataran vulkanik tua, *Typic hapludalfs*, sawah irigasi dan kelerengan 3-8 %. SPL 4 memiliki ketinggian tempat 80-100 mdpl dan SPL 5 memiliki ketinggian tempat 100-120 mdpl.

Pengambilan contoh tanah pada masing-masing satuan peta lahan ditentukan berdasarkan luasan wilayahnya. SPL 1 diwakili oleh T14, T 15, T16, T17 dan T18. SPL 2 diwakili oleh T9, T10, T11, T12, dan T13. SPL 3 diwakili oleh T5, T6, T7, dan T8. SPL 4 diwakili oleh T1, T3, dan T4. SPL 5 diwakili oleh T2.

### 3.4.3. Analisis Contoh Tanah

Contoh tanah yang telah diambil dari titik pengambilan selanjutnya dilakukan analisis sifat kimia tanah (N P K dan pH) di laboratorium kimia tanah. Parameter pengamatan beserta metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Parameter Pengamatan dan Metode Analisis

Parameter	Satuan	Metode Analisis
N-Total	%	Metode Kjeldahl
P-Tersedia	mg/kg	Metode Bray I
K-Tersedia	me/100 g tanah tanah	Metode 1 N NH <sub>4</sub> OAc pH 7
pH tanah	-	pH meter H <sub>2</sub> O

Hasil analisis tanah di laboratorium diklasifikasikan menjadi beberapa kriteria menurut Balai Penelitian Tanah (2009) yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi untuk status unsur hara N P K. Sedangkan hasil analisis pH tanah diklasifikasikan menjadi sangat masam, masam, agak masam, netral, agak alkalis, dan alkalis. Kriteria ditunjukkan pada Tabel 1.

### 3.4.4. Penentuan Status Ketersediaan N P K Tanah

Penentuan status ketersediaan N P K tanah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SK = \sum Xi$$

Keterangan:

SK = Status Ketersediaan N P K tanah

Xi = Nilai Status Hara N P K (Sangat rendah=1; Rendah=2; Sedang=3; Tinggi=4; Sangat tinggi=5)

Penilaian status menggunakan kriteria yang ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Status Hara Unsur N P K Untuk *Overlay* Peta

Nilai/Skor	Kriteria
3-5	Sangat Rendah
6-8	Rendah
9-11	Sedang
12-14	Tinggi
≥ 15	Sangat Tinggi

Sumber : Ritchie (2007)

Keterangan: Penentuan kriteria berdasarkan Indeks Bilangan Tertimbang

### 3.4.5. Pembuatan Matriks

Matriks digunakan sebagai analisis yang dilakukan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi bentuk sebaran unsur hara N P K dan pH tanah melalui

*overlay* beberapa peta yang digunakan dan disajikan dalam bentuk tabel. Faktor yang dimaksud mempengaruhi bentuk sebaran unsur merupakan peta dasar yang digunakan. Setiap satuan peta lahan akan memiliki status unsur hara masing-masing, kemudian sebaran status unsur tersebut akan membentuk pola tertentu. Pola yang terbentuk dari sebaran status unsur yang diamati akan dianalisis dengan pendekatan metode matriks untuk mendapatkan kombinasi peta dasar yang dapat digunakan untuk menyusun sebaran tersebut, atau untuk mendapatkan kombinasi yang paling menyerupai bentuk sebaran unsur yang diamati.

#### **3.4.6. Pembuatan Peta dan Penyajian Hasil**

Informasi status hara masing-masing unsur akan ditambahkan kedalam *attribute* peta dan selanjutnya akan diolah menjadi peta status hara N P K dan pH tanah. Pembuatan peta sebaran berdasarkan SPL dilakukan dengan cara menentukan status unsur hara pada suatu SPL dengan memperhatikan status yang dominan pada SPL tersebut dan memperhatikan adanya inklusi peta. Peta sebaran status hara N P K tersebut kemudian digabungkan atau *overlay* menjadi satu peta yang mewakili seluruh unsur yang diamati.

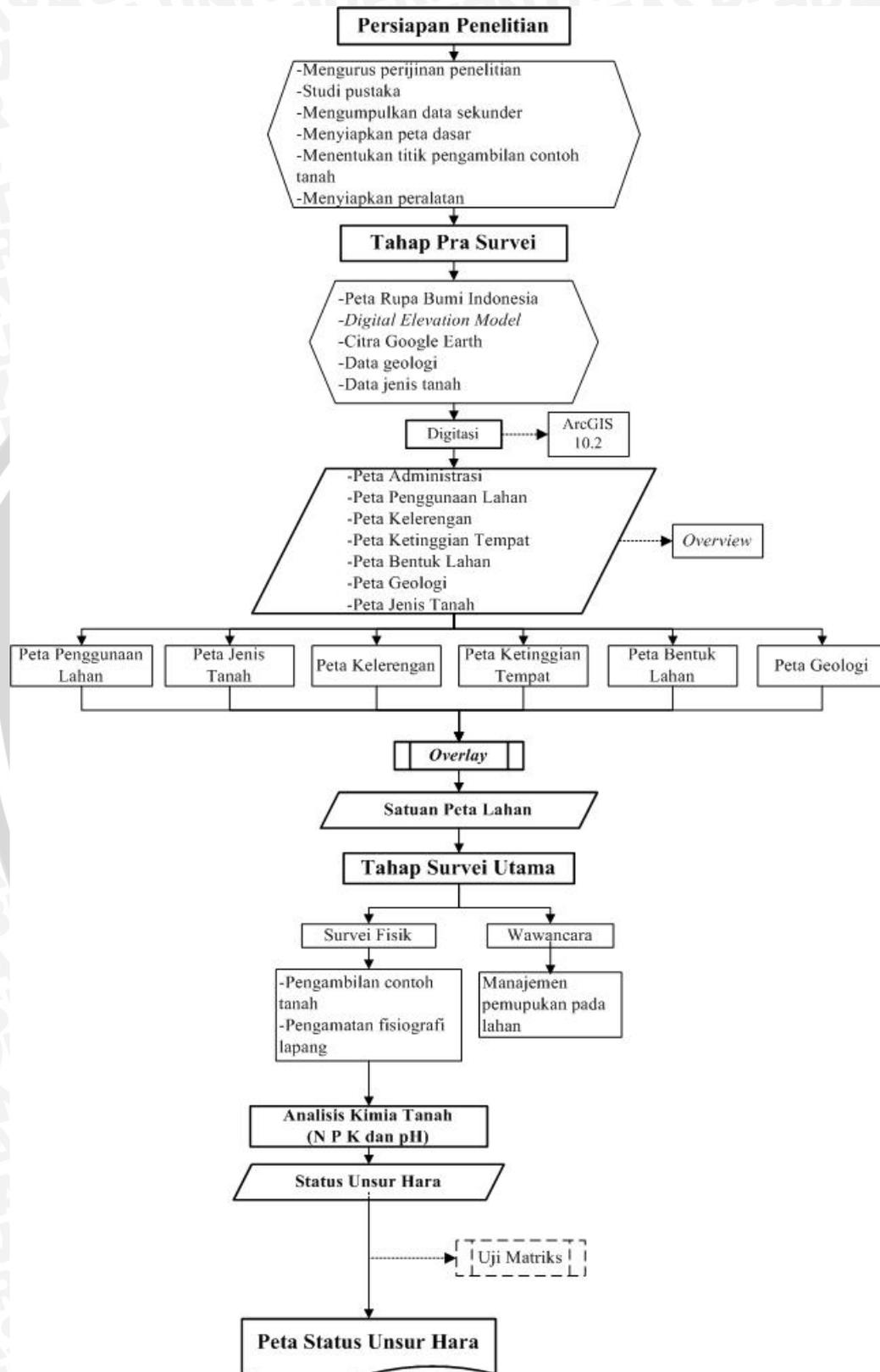
#### **3.4.7. Validasi Pemetaan**

Model peta yang dihasilkan kemudian perlu dilakukan validasi untuk mengetahui kesesuaian informasi antara status ketersediaan N P K pada peta dan di lapangan. Validasi dilakukan dengan mengambil contoh tanah pada beberapa titik secara acak dan di analisis sesuai dengan parameter pengamatan. Hasil analisis tersebut kemudian ditentukan status ketersediaan N P K tanahnya. Status ketersediaan N P K tanah dari titik validasi yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan model peta ketersediaan N P K tanah dengan menggunakan uji-t berpasangan. Peta pengambilan contoh tanah titik validasi ditunjukkan pada Lampiran 1.

#### **3.4.8. Analisis Statistik**

Analisis statistik digunakan untuk memudahkan interpretasi data penelitian yang diperoleh. Analisis yang digunakan ialah Uji-t berpasangan. Uji-t digunakan untuk menentukan perbedaan antara permodelan peta ketersediaan unsur hara dengan validasi. Apabila tidak terdapat perbedaan antara permodelan dengan validasi, maka permodelan peta kesuburan dapat digunakan. Analisis statistik dilakukan menggunakan *software* SPSS 16.

Berikut merupakan alur tahapan penelitian yang dilakukan hingga mendapatkan hasil peta status unsur hara yang diamati.



Gambar 5. Tahapan Penelitian

## IV. KONDISI UMUM WILAYAH

### 4.1. Lokasi

Desa Gugut merupakan wilayah yang terletak di Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember. Secara geografis, Desa Gugut terletak antara 8°10'20" sampai 8°12'5" Lintang Selatan dan antara 113°35'25" sampai 113°37'7" Bujur Timur serta berada pada Zona 49L dalam sistem grid UTM (*Universal Transverse Mercator*). Secara administratif, Desa Gugut sebelah barat berbatasan dengan Desa Banjarsari dan Desa Pecoro, sebelah utara dengan Desa Kemuningsari Lor, sebelah timur dengan Desa Glagahwero dan Desa Rambigundam, serta sebelah selatan dengan Desa Rambipuji. Desa Gugut memiliki luas wilayah 496 hektar atau 4,96 km<sup>2</sup>. Peta Administrasi Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 6.

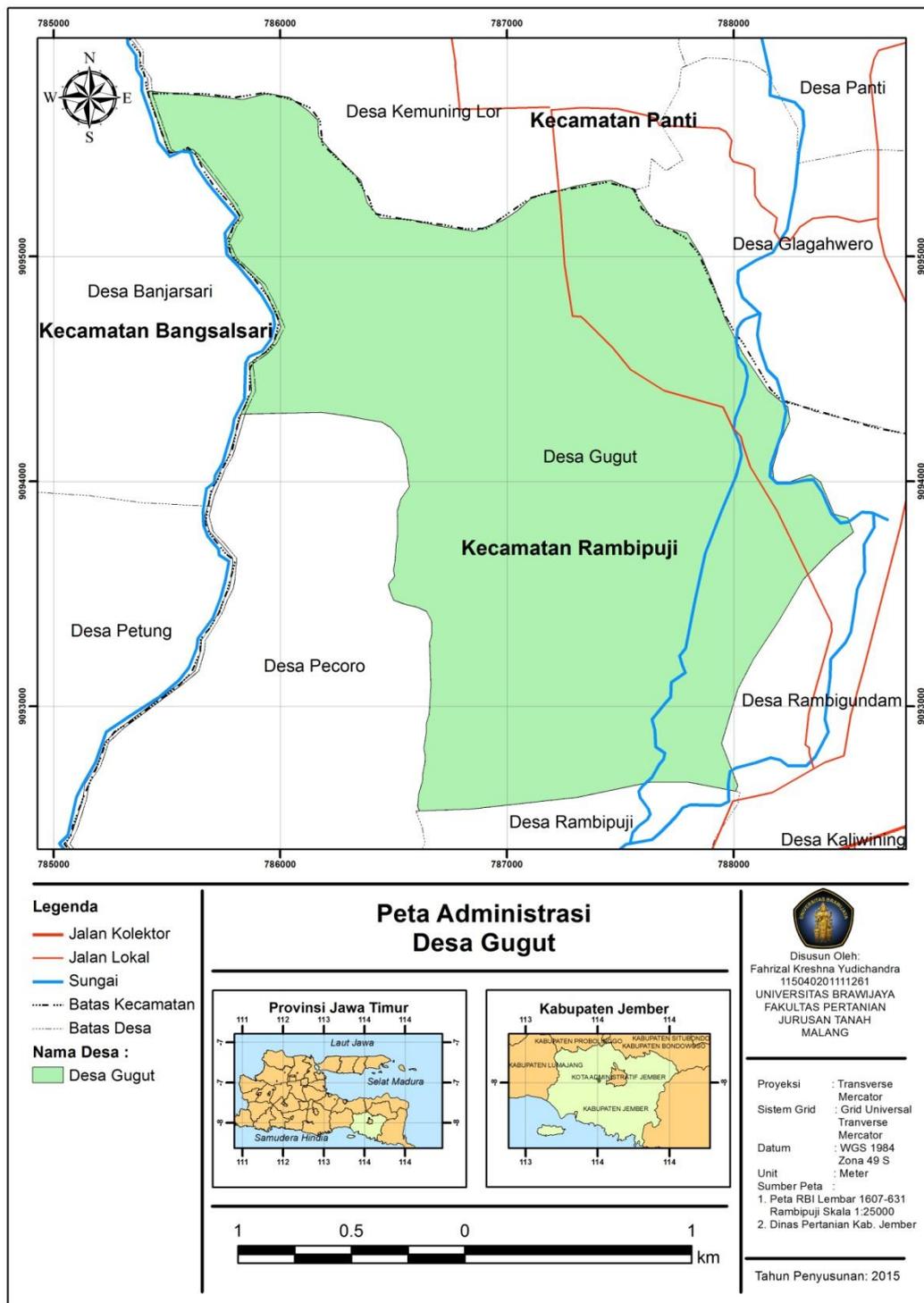
### 4.2. Geologi

Wilayah Desa Gugut tersusun dari satu satuan geologi yaitu formasi geologi Qvab breksi Argopuro. Qvab merupakan formasi breksi Argopuro yang terdiri atas breksi gunung api bersusunan andesit bersisipan lava. Breksi berwarna coklat kehitaman, komponen utamanya berupa andesit, berukuran 1-50 cm, menyudut hingga membundar tanggung, masa dasar pasir tufaan, porositas sedang, keras dan kompak. Formasi ini memiliki luas 401,76 km<sup>2</sup> atau 28,16 % luas Kabupaten Jember (Safei *et al.*, 1992 dalam Naryanto *et al.*, 2007). Informasi mengenai satuan geologi di Desa Gugut ditunjukkan pada Tabel 5. Peta geologi Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 7.

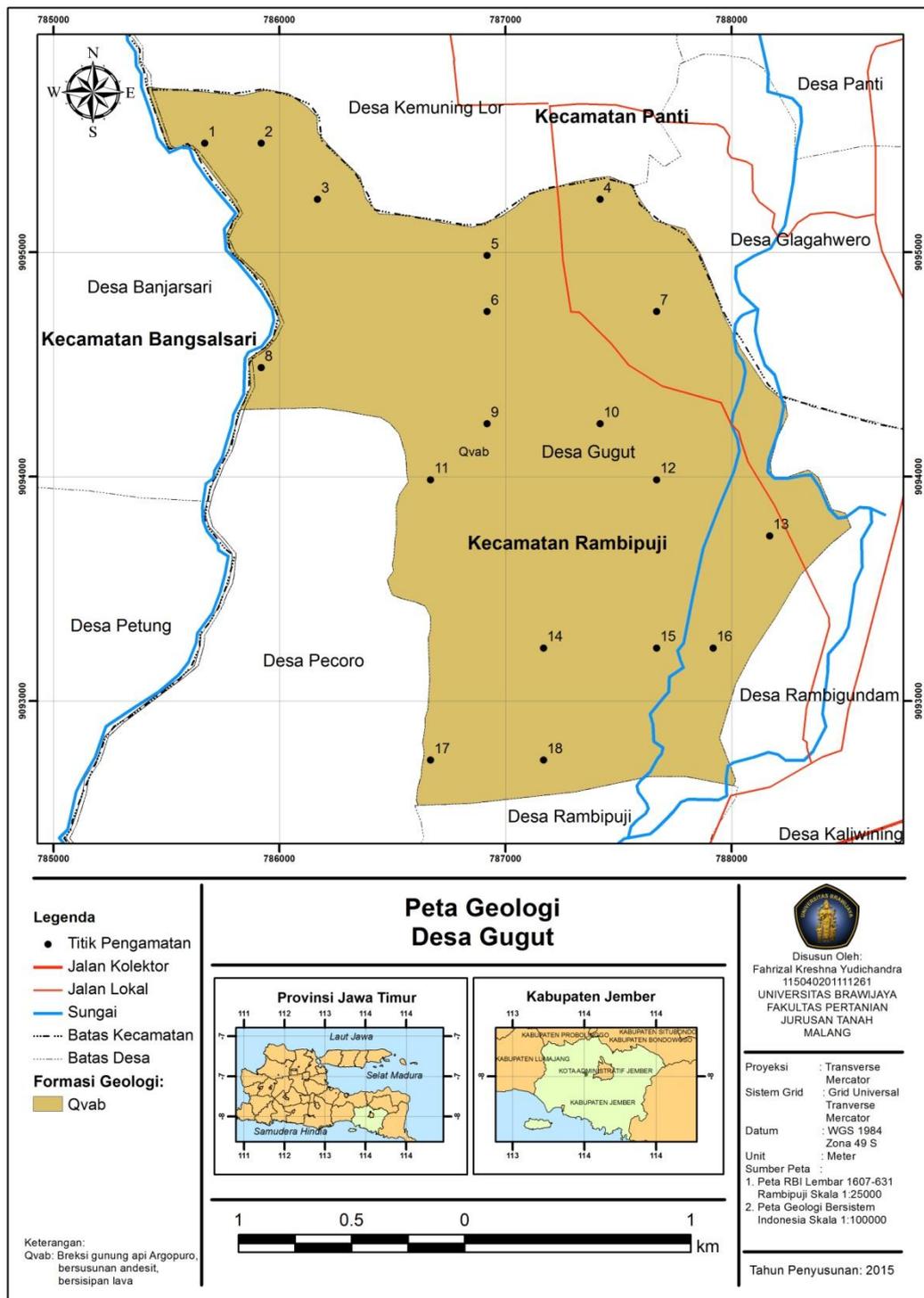
Tabel 5. Satuan Geologi di Desa Gugut

Kode	Sumber Bahan	Jenis Bahan	Batuan Penyusun	Umur Batuan	Luas (ha)	Luas (%)
Qvab	Batuan Gunung Api	Batuan Gunung Api Argopuro	Lava andesit-basal, breksi gunung api dan tuf	Kwartir	496	100

Sumber : *Attribute* Peta Geologi Desa Gugut Skala 1:100.000 (2015).



Gambar 6. Peta Administrasi Desa Gugut



Gambar 7. Peta Geologi Desa Gugut

### 4.3. Kelerengan

Wilayah Desa Gugut memiliki wilayah yang relatif datar dikarenakan wilayah ini merupakan dataran vulkanik tua Pegunungan Iyang-Argopuro bagian selatan. Desa Gugut terbagi menjadi dua kelas kelerengan yaitu datar dan agak datar. Bagian selatan Desa cenderung memiliki kelerengan 0-3 %, sedangkan bagian utara Desa cenderung memiliki kelerengan 3-8 %. Kelerengan yang datar hingga agak datar tersebut menyebabkan sebagian besar wilayah di Desa Gugut dimanfaatkan sebagai lahan sawah irigasi. Informasi luas masing-masing kelerengan disajikan pada Tabel 6. Peta kelerengan Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 8.

Tabel 6. Kelerengan Desa Gugut

No.	Kelerengan (%)	Luas (ha)	Luas (%)
1.	0-3	267	53,8
2.	3-8	229	46,2
	Total	496	100

Sumber: *Attribute* Peta Kelerengan Desa Gugut Skala 1:25.000 (2015).

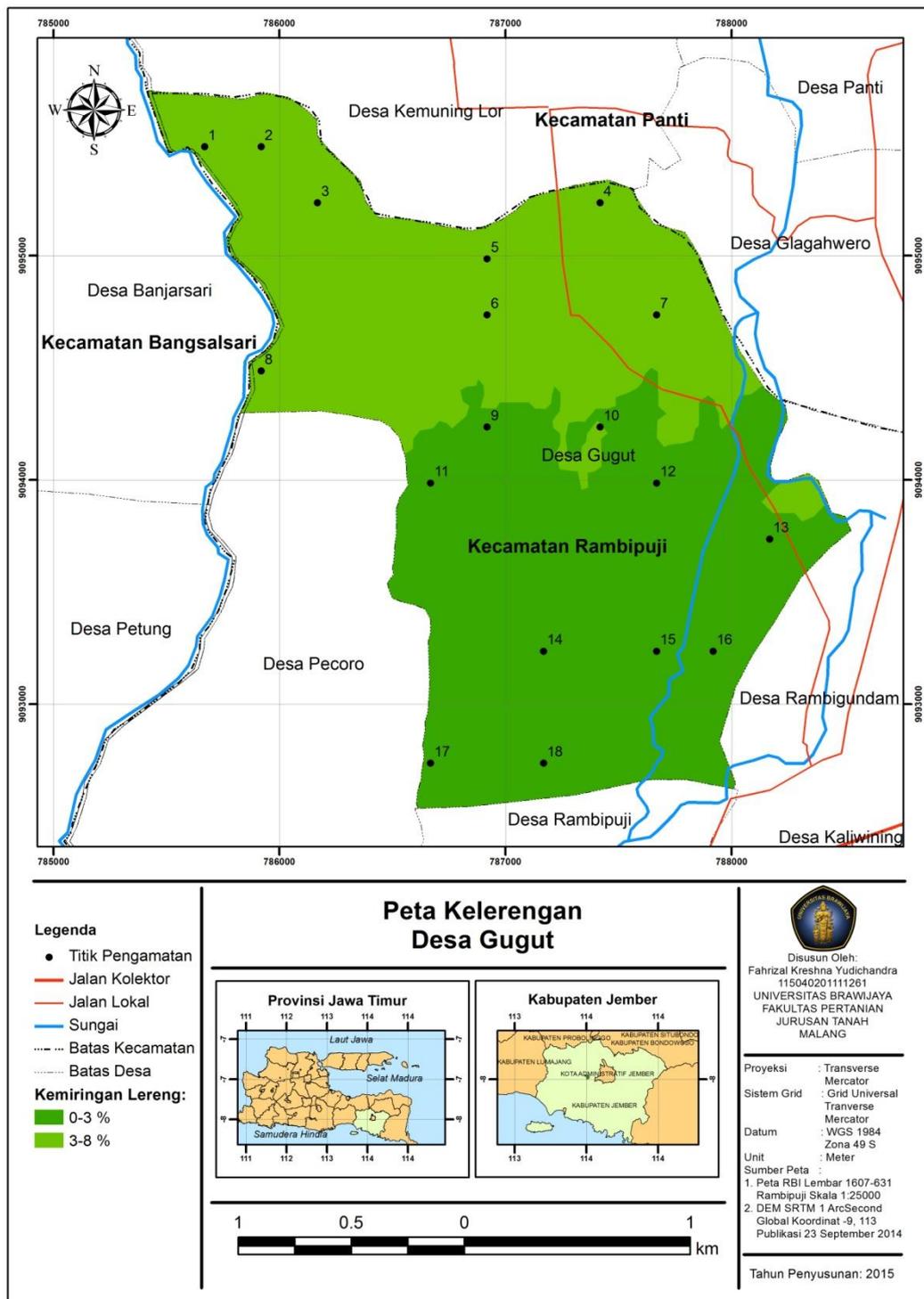
### 4.4. Ketinggian Tempat

Wilayah Desa Gugut merupakan dataran rendah dengan ketinggian tempat berkisar antara 40 hingga 120 mdpl. Dataran rendah memiliki intensitas sinar matahari dan suhu yang lebih tinggi daripada dataran tinggi, sehingga pada wilayah desa ini hampir sebagian besar dimanfaatkan sebagai lahan sawah irigasi. Selain itu, wilayah Desa Gugut merupakan wilayah yang sesuai untuk tanaman kedelai sayur dikarenakan wilayah desa ini memiliki daerah yang relatif datar dan ketinggian tempat < 400 mdpl. Informasi luas masing-masing ketinggian tempat disajikan pada Tabel 7. Peta kelerengan Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 9.

Tabel 7. Ketinggian Tempat Desa Gugut

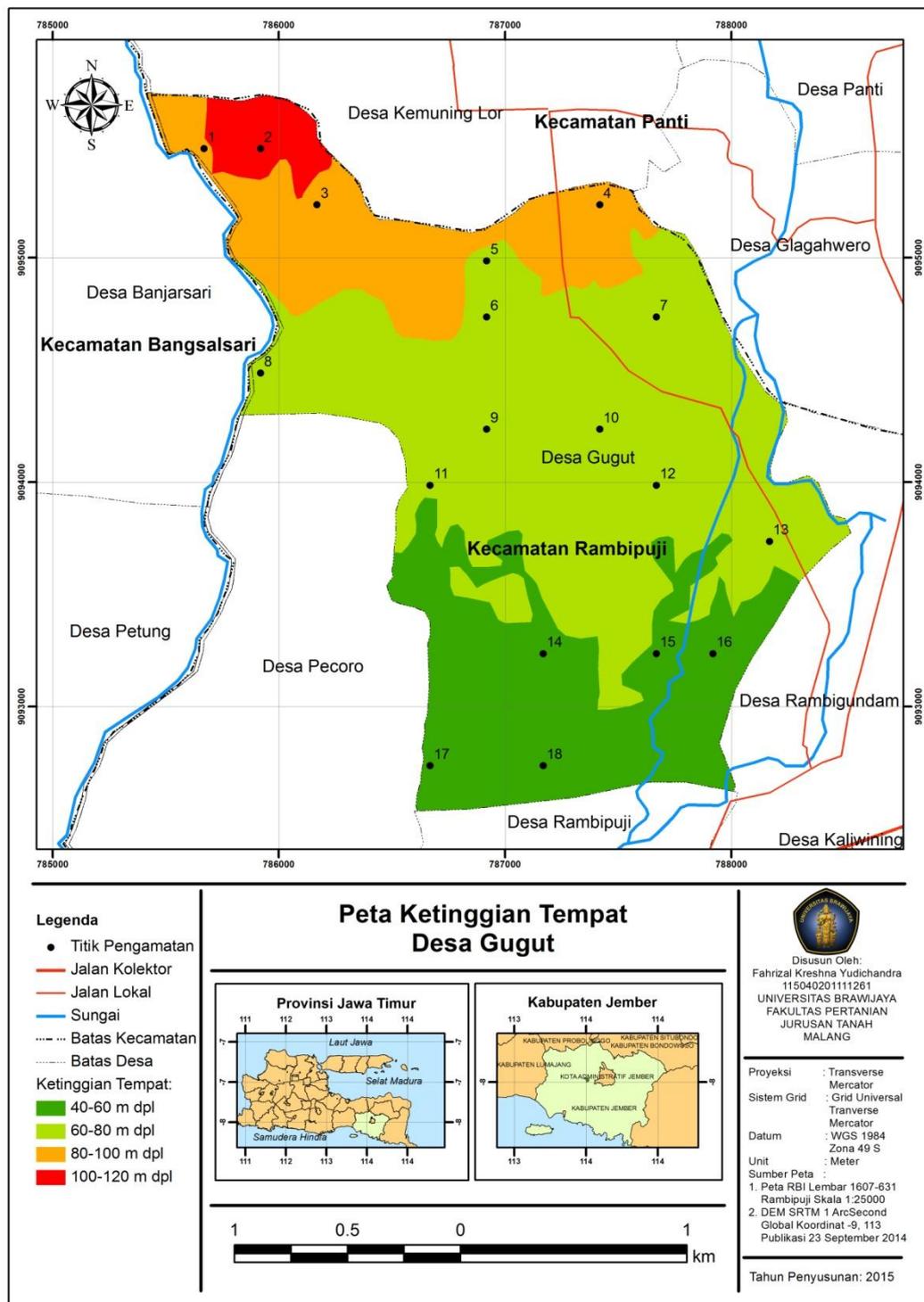
No.	Ketinggian Tempat (mdpl)	Luas (ha)	Luas (%)
1.	40-60	128,3	25,9
2.	60-80	267,7	54
3.	80-100	83,4	16,8
4.	100-120	16,6	3,3
	Total	496	100

Sumber: *Attribute* Peta Ketinggian Tempat Desa Gugut Skala 1:25.000 (2015).



Gambar 8. Peta Kelerengan Desa Gugut





Gambar 9. Peta Ketinggian Tempat Desa Gugut

#### 4.5. Bentuk Lahan

Bentuk lahan (*landform*) di wilayah Desa Gugut termasuk dalam kelompok vulkanik yaitu berupa dataran vulkanik tua (V.3.1). Marsoedi *et al.* (1997) menyatakan bahwa *landform* vulkanik tua (V.3) merupakan wilayah dari bahan vulkanik yang telah mengalami proses lebih lanjut, antara lain: erosi, denudasi, angkatan, lipatan, dan patahan sehingga asal-usulnya dari pusat erupsi tidak jelas lagi. Dataran vulkanik tua (V.3.1) merupakan wilayah datar sampai bergelombang dari bahan vulkanik tua. Wilayah Desa Gugut memiliki relief datar hingga bergelombang agak berombak dan dipengaruhi oleh bahan vulkanik dari Pegunungan Iyang-Argopuro. Informasi luas bentuk lahan disajikan pada Tabel 8. Peta bentuk lahan Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 10.

Tabel 8. Bentuk Lahan Desa Gugut

Bentuk lahan	Kode	Luas (ha)	Luas (%)
Dataran vulkanik tua	V.3.1	496	100
Total		496	100

Sumber: *Attribute* Peta Bentuk Lahan Desa Gugut Skala 1:25.000 (2015).

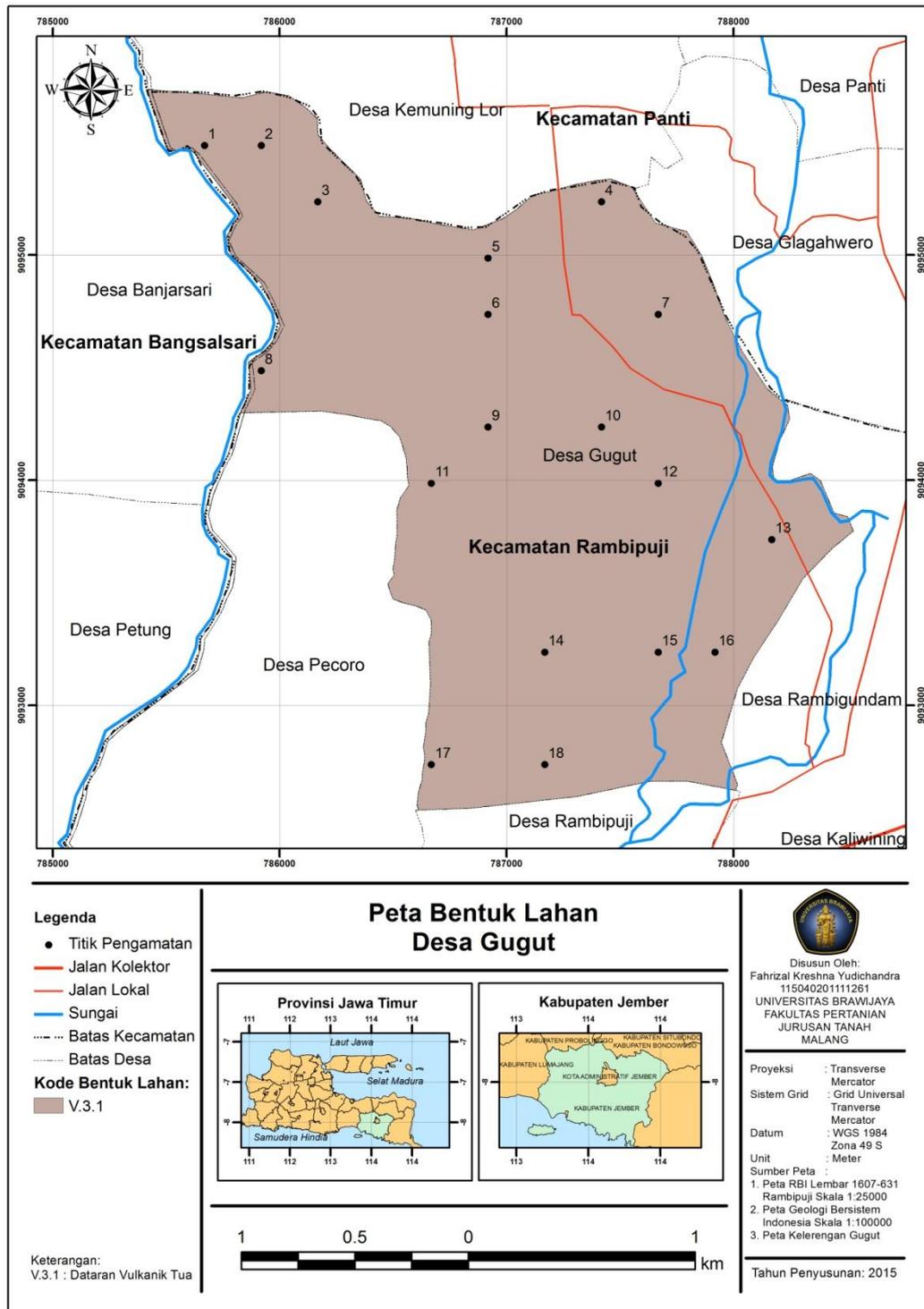
#### 4.6. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Desa Gugut terbagi menjadi empat penggunaan lahan yaitu pemukiman, sawah irigasi, perkebunan dan semak. Sebagian besar wilayah desa merupakan lahan sawah irigasi yaitu sekitar 380,03 hektar atau 76,58 % dari luas desa. Pemukiman memiliki luas 103,20 hektar atau 20,79 % dari luas desa dan sisanya merupakan lahan perkebunan dan semak masing-masing 9,88 hektar dan 3,15 hektar atau hanya 2 % dan 0,63 % dari luas desa. Lahan sawah irigasi di Desa Gugut umumnya ditanami tanaman padi, namun pada beberapa lahan ditanami tanaman lain seperti kacang tanah, kedelai sayur, *okura*, tebu dan jagung. Informasi luas masing-masing penggunaan lahan disajikan pada Tabel 9. Peta penggunaan lahan Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 11.

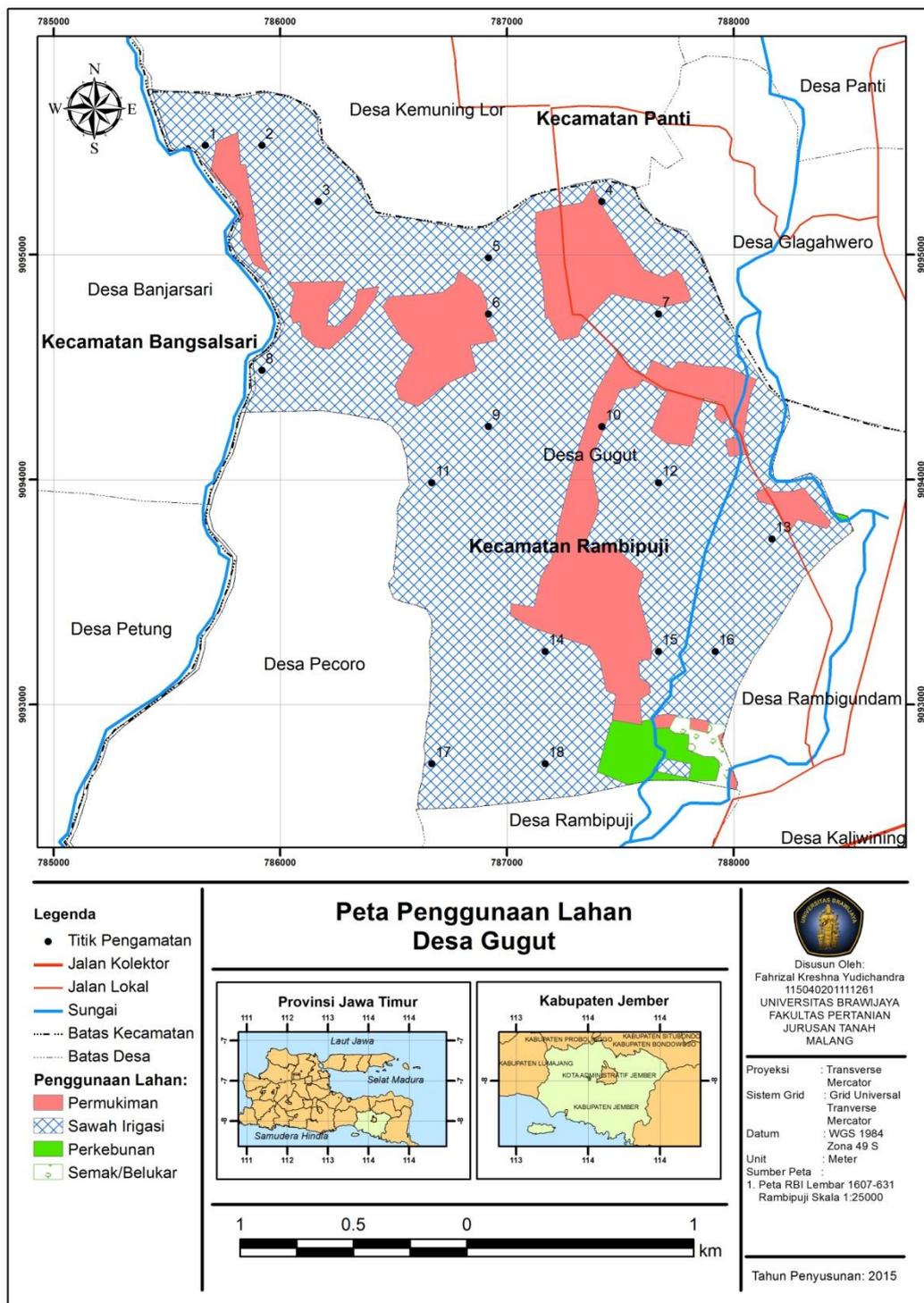
Tabel 9. Penggunaan Lahan Desa Gugut

No.	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Luas (%)
1.	Pemukiman	103,16	20,79
2.	Sawah Irigasi	380,03	76,58
3.	Perkebunan	9,70	2,00
4.	Semak	3,11	0,63
	Total	496	100

Sumber: *Attribute* Peta Penggunaan Lahan Desa Gugut Skala 1:25.000 (2015).



Gambar 10. Peta Bentuk Lahan Desa Gugut



Gambar 11. Peta Penggunaan Lahan Desa Gugut

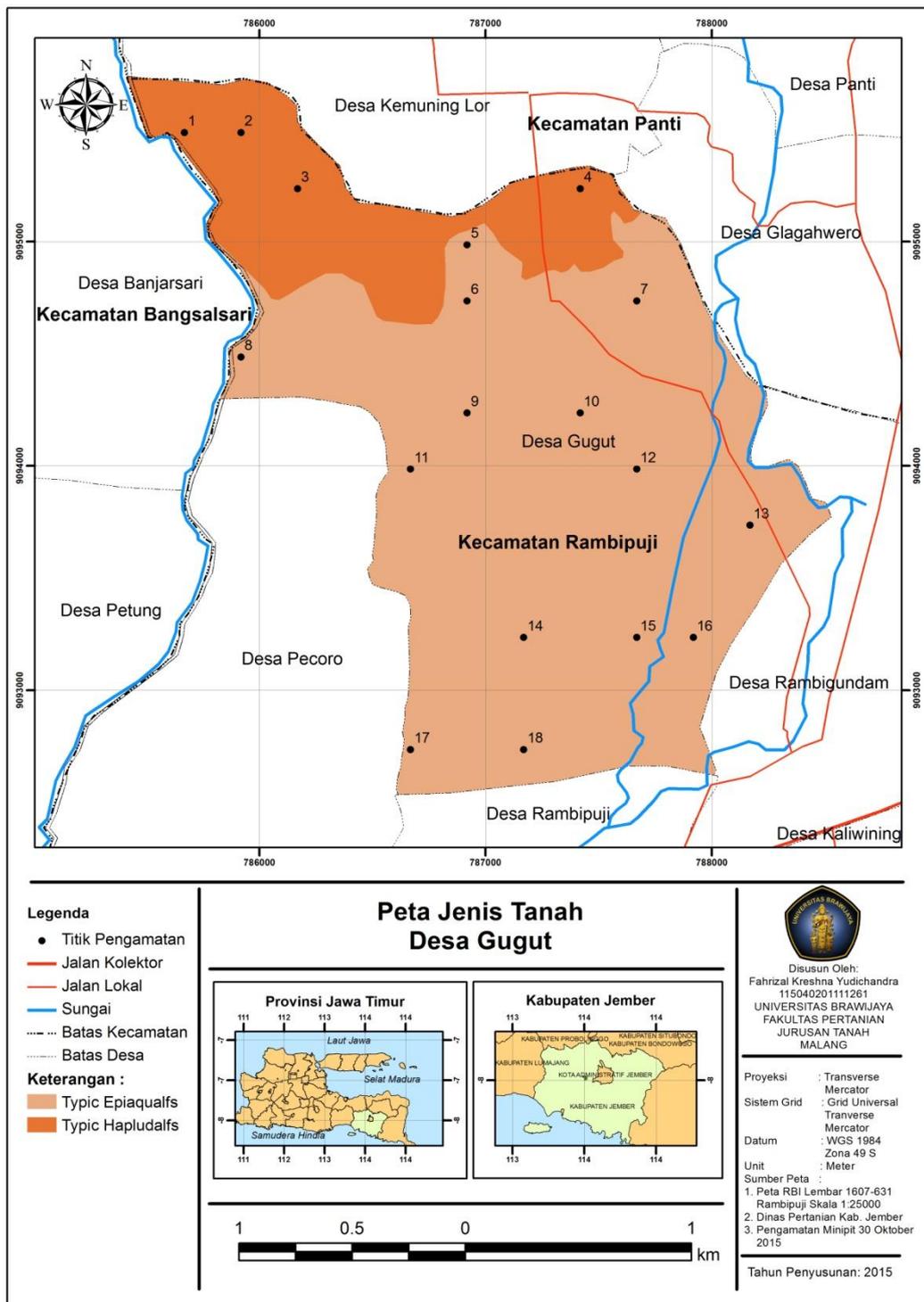
#### 4.7. Jenis Tanah

Berdasarkan hasil deskripsi minipit pada masing-masing SPL, didapatkan hasil bahwa wilayah Desa Gugut memiliki dua jenis tanah yaitu Typic Epiaqualfs dan Typic Hapludalfs. Wilayah selatan Desa Gugut memiliki ketinggian tempat 40-80 mdpl dan penggunaan lahan sawah irigasi yang sangat intensif diolah dan sebagian besar wilayahnya ditanam dengan tanaman padi sepanjang tahun, sehingga pada wilayah tersebut memiliki kondisi *aquic* atau mengalami kondisi saturasi secara periodik maupun terus-menerus. Kondisi saturasi pada wilayah ini termasuk dalam kategori episaturasi, yang merupakan kondisi tanah yang mengalami saturasi pada lapisan atas. Tanah pada wilayah tersebut termasuk dalam grup epiaqualfs dan sub-grup Typic Epiaqualfs. Wilayah utara Desa Gugut memiliki ketinggian tempat 80-120 mdpl dan penggunaan lahan sawah irigasi yang tidak diolah secara intensif. Lahan pada wilayah ini memiliki rejim lengas tanah udik, sehingga tanah pada wilayah tersebut termasuk dalam sub ordo udalfs. Tanah ini termasuk dalam sub-grup Typic Hapludalfs dikarenakan tidak memiliki kriteria yang sesuai dengan hapludalfs lainnya. Informasi luas masing-masing jenis tanah ditunjukkan pada Tabel 10. Peta jenis tanah Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 12. Hasil deskripsi minipit dilampirkan pada Lampiran 3.

Tabel 10. Jenis Tanah Desa Gugut

No.	Jenis Tanah	Luas (ha)	Luas (%)
1.	Typic Epiaqualfs	396	79,83
2.	Typic Hapludalfs	100	20,17
	Total	496	100

Sumber: *Attribute* Peta Jenis Tanah Desa Gugut Skala 1:25.000 (2015).



Gambar 12. Peta Jenis Tanah Desa Gugut

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Analisis Unsur Hara Tersedia dalam Tanah

Pengambilan contoh tanah lahan sawah irigasi di Desa Gugut Kecamatan Rambipuji didapatkan 18 contoh tanah (T1 sampai T18). Unsur hara tersedia yang dianalisis ialah N-total, P-tersedia dan K-tersedia. Hasil analisis N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan pH tanah dari contoh tanah tersebut di kelompokkan berdasarkan kriteria sifat kimia tanah Balai Penelitian Tanah (2009). Hasil analisis tanah ditunjukkan oleh Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan pH Tanah

Tanah	N- Total (%)	*Kriteria	P- Tersedia (mg/kg)	*Kriteria	K- Tersedia (me/100 g tanah)	*Kriteria	pH H <sub>2</sub> O	*Kriteria
T1	1,53	ST	11,52	T	0,55	T	4,5	Masam
T2	0,76	ST	16,25	ST	2,31	ST	4,7	Masam
T3	0,76	ST	11,20	T	0,83	T	4,8	Masam
T4	2,41	ST	7,41	R	0,25	R	4,6	Masam
T5	1,46	ST	10,57	T	0,36	S	5,1	Masam
T6	1,49	ST	14,82	T	0,88	T	5,5	Masam
T7	0,60	T	10,85	T	1,24	ST	5,3	Masam
T8	2,30	ST	11,86	T	0,54	S	4,8	Masam
T9	1,33	ST	14,29	T	0,37	S	5,3	Masam
T10	1,74	ST	11,56	T	0,47	S	4,7	Masam
T11	0,57	T	16,02	ST	0,37	S	4,8	Masam
T12	2,00	ST	11,39	T	0,07	SR	4,9	Masam
T13	1,35	ST	11,73	T	0,39	S	4,7	Masam
T14	0,37	S	9,84	S	0,42	S	5,2	Masam
T15	0,87	ST	8,65	S	0,54	S	4,5	Masam
T16	0,83	ST	8,64	S	0,48	S	4,8	Masam
T17	2,76	ST	9,96	S	0,29	R	4,3	Sangat Masam
T18	1,98	ST	9,57	S	0,38	S	4,9	Masam

Sumber: Hasil analisis laboratorium kimia tanah FP-UB (2015).

Keterangan : \*Kriteria Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009), ST= Sangat Tinggi; T= Tinggi; S= Sedang; R= Rendah; SR= Sangat Rendah

Berdasarkan hasil analisis unsur hara diperoleh hasil bahwa hasil analisis N-total (%) didominasi oleh status N sangat tinggi, dan pada beberapa titik ditemukan status N sedang dan tinggi. Hasil analisis P-tersedia (mg/kg) didominasi oleh status P tinggi, dan pada beberapa titik ditemukan status P rendah, sedang dan sangat tinggi. Hasil analisis K-tersedia (me/100 g tanah) didominasi oleh status K sedang, dan pada beberapa titik ditemukan status K sangat rendah, rendah, tinggi dan sangat tinggi. Hasil analisis pH tanah

didominasi oleh status pH tanah masam dan pada satu titik ditemukan status pH tanah sangat masam.

Pengambilan contoh tanah dilakukan saat lahan telah dilakukan aplikasi pemupukan kedua atau dengan rata-rata umur tanaman 21 HST. Oleh karena itu, diperoleh hasil analisis unsur hara yang beragam. Status unsur N pada lahan ditemukan tinggi hingga sangat tinggi, hal ini dikarenakan adanya aplikasi pemupukan Urea dan ZA sebelum pengambilan contoh tanah. Menurut Aldrich *et al.* (1976) dalam Ispandi (2002), unsur hara N yang berasal dari Urea dan ZA hanya dapat bertahan dalam tanah tidak lebih dari dua minggu setelah pemberian, dan sisa unsur N yang tidak terserap tanaman akan segera kembali ke udara dalam bentuk gas  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$  dan  $\text{N}_2\text{O}$ .

Status unsur P pada lahan ditemukan sedang, tinggi hingga sangat tinggi. Hal ini dikarenakan adanya aplikasi pemupukan SP36 dan TSP sebelum pengambilan contoh tanah. Menurut Ispandi (2002), tanah-tanah yang memiliki kadar P-tersedia sangat rendah dapat meningkatkan ketersediaan unsur P sebesar 61,5 % dengan pemupukan 25 kg Urea/ha. Pemupukan 100 kg SP36/ha yang diberikan bersama Urea dapat meningkatkan unsur hara P-tersedia dalam tanah sekitar 46% atau 67% daripada yang dipupuk Urea. Pemupukan 100 kg SP36/ha bersama Urea meningkatkan serapan P sekitar 117% atau meningkat dari status rendah menjadi sedang. Bila pupuk P diberikan bersama pupuk ZA (100 kg/ha), peningkatannya mencapai 297% daripada yang diberi pupuk Urea.

Status unsur K pada lahan ditemukan sedang, tinggi hingga sangat tinggi. Pada beberapa titik ditemukan status rendah dan sangat rendah. Hal ini dikarenakan adanya aplikasi pemupukan KCl sebelum pengambilan contoh tanah. Menurut Ispandi (2002), pemupukan 100 kg KCl/ha dapat meningkatkan status unsur K dari sangat rendah ke rendah atau dari rendah ke sedang, serta dapat menurunkan nisbah Ca/K. Pemupukan 100 kg KCl/ha tidak meninggalkan residu dalam tanah. Hilangnya residu K diasumsikan karena tercuci ke lapisan tanah yang lebih dalam atau terbawa aliran air ke tempat yang lebih rendah akibat curah hujan yang tinggi.

Status pH tanah pada lahan ditemukan masam hingga sangat masam. Menurut Novizan (2002), tanah dapat bersifat masam karena berkurangnya kation

kalsium, magnesium, kalium atau natrium. Terlalu banyaknya pupuk nitrogen seperti ZA juga dapat menyebabkan tanah menjadi masam, karena reaksinya di dalam tanah menyebabkan peningkatan konsentrasi ion  $H^+$ . Hampir setiap lahan menerapkan aplikasi pupuk Urea dan ZA secara terus menerus serta tidak melakukan rotasi tanaman.

Pengambilan contoh tanah yang dilakukan setelah aplikasi pemupukan dapat menyebabkan hasil analisis sifat kimia tanah menjadi kurang sesuai dengan kondisi alami pada tanah tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan koreksi terhadap data hasil analisis tanah yang ada agar hasil analisis tanah dapat memberikan informasi yang sesuai dengan kondisi tanah tanpa pemupukan.

#### **5.1.1. Satuan Peta Lahan 1**

SPL 1 merupakan SPL dengan penggunaan lahan sawah irigasi yang berada pada ketinggian 40-60 mdpl dan kemiringan lereng 0-3 %. Pada SPL 1 ditemukan jenis tanah Typic Epiqualfs. Pada SPL 1 terdapat lima titik pengamatan yaitu T14, T15, T16, T17, dan T18. Hasil analisis pH tanah  $H_2O$  menunjukkan bahwa status pH pada SPL 1 termasuk dalam dua kriteria yaitu masam dan sangat masam dengan rata-rata pH 4,74. Hasil analisis N-total menunjukkan bahwa status unsur N pada SPL 1 termasuk dalam dua kriteria yaitu sedang dan sangat tinggi. Tanah dengan status sedang ditemukan pada T14 dengan nilai N-total 0,37 %, sedangkan tanah dengan status sangat tinggi ditemukan pada T15, T16, T17 dan T18 dengan nilai rata-rata N-total 1,61 %. Hasil analisis P-tersedia menunjukkan bahwa status unsur P pada SPL 1 termasuk dalam kriteria sedang dengan rata-rata nilai P-tersedia 9,27 mg/kg. Hasil analisis K-tersedia menunjukkan bahwa status unsur K pada SPL 1 termasuk dalam dua kriteria yaitu rendah dan sedang. Tanah yang memiliki status rendah ditemukan pada T17 dengan nilai K-tersedia 0,29 me/100 g tanah, sedangkan tanah dengan status sedang ditemukan pada T14, T15, T16, dan T18 dengan nilai rata-rata K-tersedia 0,46 me/100 g tanah.

#### **5.1.2. Satuan Peta Lahan 2**

SPL 2 merupakan SPL dengan penggunaan lahan sawah irigasi yang berada pada ketinggian 60-80 mdpl dan kemiringan lereng 0-3 %. Pada SPL 2 ditemukan jenis tanah Typic Epiqualfs. Pada SPL 2 terdapat lima titik pengamatan yaitu T9, T10, T11, T12, dan T13. Hasil analisis pH tanah  $H_2O$  menunjukkan bahwa status

pH pada SPL 2 termasuk dalam kriteria masam dengan rata-rata pH 4,88. Hasil analisis N-total menunjukkan bahwa status unsur N pada SPL 2 termasuk dalam dua kriteria yaitu tinggi dan sangat tinggi. Tanah dengan status tinggi ditemukan pada T11 dengan nilai N-total 0,57 %, sedangkan tanah dengan status sangat tinggi ditemukan pada T9, T10, T12 dan T13 dengan nilai rata-rata N-total 1,60 %. Hasil analisis P-tersedia menunjukkan bahwa status unsur P pada SPL 2 termasuk dalam dua kriteria yaitu tinggi dan sangat tinggi. Tanah dengan status tinggi ditemukan pada T9, T10, T12 dan T13 dengan nilai rata-rata P-tersedia 12,24 mg/kg, sedangkan tanah dengan status sangat tinggi ditemukan pada T11 dengan nilai P-tersedia 16,02 mg/kg. Hasil analisis K-tersedia menunjukkan bahwa status unsur K pada SPL 2 termasuk dalam dua kriteria yaitu sangat rendah dan sedang. Tanah yang memiliki status rendah ditemukan pada T12 dengan nilai K-tersedia 0,07 me/100 g tanah, sedangkan tanah dengan status sedang ditemukan pada T9, T10, T11, dan T13 dengan nilai rata-rata K-tersedia 0,4 me/100 g tanah.

### **5.1.3. Satuan Peta Lahan 3**

SPL 3 merupakan SPL dengan penggunaan lahan sawah irigasi yang berada pada ketinggian 60-80 mdpl dan kemiringan lereng 3-8 %. Pada SPL 3 ditemukan jenis tanah Typic Epiaqualfs. Pada SPL 3 terdapat empat titik pengamatan yaitu T5, T6, T7, dan T8. Hasil analisis pH tanah H<sub>2</sub>O menunjukkan bahwa status pH pada SPL 3 termasuk dalam kriteria masam dengan rata-rata pH 5,18. Hasil analisis N-total menunjukkan bahwa status unsur N pada SPL 3 termasuk dalam dua kriteria yaitu tinggi dan sangat tinggi. Tanah dengan status tinggi ditemukan pada T7 dengan nilai N-total 0,6 %, sedangkan tanah dengan status sangat tinggi ditemukan pada T5, T6, dan T8 dengan nilai rata-rata N-total 1,75 %. Hasil analisis P-tersedia menunjukkan bahwa status unsur P pada SPL 3 termasuk dalam kriteria tinggi dengan nilai rata-rata P-tersedia 12,03 mg/kg. Hasil analisis K-tersedia menunjukkan bahwa status unsur K pada SPL 3 termasuk dalam tiga kriteria yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Tanah yang memiliki status sedang ditemukan pada T5 dan T8 dengan nilai rata-rata K-tersedia 0,45 me/100 g tanah. Tanah dengan status tinggi ditemukan pada T6 dengan nilai K-tersedia 0,88 me/100 g tanah dan tanah dengan status sangat tinggi ditemukan pada T6 dengan nilai K-tersedia 1,24 me/100 g tanah.

#### 5.1.4. Satuan Peta Lahan 4

SPL 4 merupakan SPL dengan penggunaan lahan sawah irigasi yang berada pada ketinggian 80-100 mdpl dan kemiringan lereng 3-8 %. Pada SPL 4 ditemukan jenis tanah Typic Hapludalfs. Pada SPL 4 terdapat tiga titik pengamatan yaitu T1, T3, dan T4. Hasil analisis pH tanah H<sub>2</sub>O menunjukkan bahwa status pH pada SPL 4 termasuk dalam kriteria masam dengan rata-rata pH 4,63. Hasil analisis N-total menunjukkan bahwa status unsur N pada SPL 4 termasuk dalam kriteria sangat tinggi dengan nilai rata-rata N-total 1,57 %. Hasil analisis P-tersedia menunjukkan bahwa status unsur P pada SPL 4 termasuk dalam dua kriteria yaitu rendah dan tinggi. Tanah dengan status rendah ditemukan pada T4 dengan nilai P-Tersedia 7,41 mg/kg, sedangkan tanah dengan status tinggi ditemukan pada T1 dan T3 dengan nilai rata-rata P-tersedia 11,36 mg/kg. Hasil analisis K-tersedia menunjukkan bahwa status unsur K pada SPL 4 termasuk dalam dua kriteria yaitu rendah dan tinggi. Tanah yang memiliki status rendah ditemukan pada T4 dengan nilai K-tersedia 0,25 me/100 g tanah, sedangkan tanah dengan status tinggi ditemukan pada T1 dan T3 dengan nilai rata-rata K-tersedia 0,69 me/100 g tanah.

#### 5.1.5. Satuan Peta Lahan 5

SPL 5 merupakan SPL dengan penggunaan lahan sawah irigasi yang berada pada ketinggian 100-120 mdpl dan kemiringan lereng 3-8 %. Pada SPL 5 ditemukan jenis tanah Typic Hapludalfs. Pada SPL 5 terdapat satu titik pengamatan yaitu T2. Hasil analisis pH tanah H<sub>2</sub>O menunjukkan bahwa status pH pada SPL 4 termasuk dalam kriteria masam dengan nilai pH 4,7. Hasil analisis N-total menunjukkan bahwa status unsur N pada SPL 5 termasuk dalam kriteria sangat tinggi dengan nilai N-total 0,76 %. Hasil analisis P-tersedia menunjukkan bahwa status unsur P pada SPL 5 termasuk dalam kriteria sangat tinggi dengan nilai P-Tersedia 16,25 mg/kg. Hasil analisis K-tersedia menunjukkan bahwa status unsur K pada SPL 5 termasuk dalam kriteria sangat tinggi dengan nilai K-tersedia 2,31 me/100 g tanah.

## 5.2. Pemetaan Status Unsur Hara Berdasarkan Satuan Peta Lahan

### 5.2.1. Nitrogen

Hasil analisis N-total menunjukkan bahwa pada Desa Gugut terdapat tiga kriteria status hara N-total yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status sedang ditemukan pada T14 sedangkan status tinggi ditemukan pada T7 dan T11. Titik tersebut diasumsikan sebagai inklusi pada masing-masing SPLnya. Oleh karena itu, status hara N pada Desa Gugut termasuk kriteria sangat tinggi. Informasi luas wilayah status hara unsur N pada Desa Gugut ditunjukkan pada Tabel 12, luasan status hara yang dihitung merupakan luasan status hara pada penggunaan lahan sawah irigasi dan tidak termasuk pada wilayah non-SPL. Peta sebaran status unsur N di Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 13 dan Lampiran 4.

Tabel 12. Status Unsur Nitrogen

Kriteria	Luas (ha)	Luas (%)
Sangat tinggi	380	100
Total	380	100

Sumber: *Attribute* Peta Sebaran Unsur N Desa Gugut Skala 1:25000 (2015).

Berdasarkan hasil survei contoh tanah sawah irigasi dengan luas 380 hektar dan status unsur N yang ditunjukkan pada Tabel 12 di atas, diperoleh lahan sawah irigasi dengan N-total tanah berstatus sangat tinggi dengan rata-rata N-total tanah sebesar 1,40 % seluas 380 hektar (100 %).

### 5.2.2. Fosfor

Hasil analisis P-tersedia menunjukkan bahwa pada Desa Gugut terdapat tiga kriteria status hara P-tersedia yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status sedang ditemukan pada SPL 1, status tinggi ditemukan pada SPL 2, SPL 3 dan SPL 4. Sedangkan status sangat tinggi ditemukan pada SPL 5. Informasi luas wilayah status hara unsur P pada Desa Gugut ditunjukkan pada Tabel 13, luasan status hara yang dihitung merupakan luasan status hara pada penggunaan lahan sawah irigasi dan tidak termasuk pada wilayah non-SPL. Peta sebaran status unsur P di Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 14 dan Lampiran 5.

Tabel 13. Status Unsur Fosfor

Kriteria	Luas (ha)	Luas (%)
Sedang	109,5	28,8
Tinggi	255,5	67,2
Sangat tinggi	15	4
Total	380	100

Sumber: *Attribute* Peta Sebaran Unsur P Desa Gugut Skala 1:25000 (2015).

Berdasarkan hasil survei contoh tanah sawah irigasi dengan luas 380 hektar dan status unsur P yang ditunjukkan pada Tabel 13 di atas, diperoleh lahan sawah irigasi dengan P-tersedia tanah berstatus sedang dengan rata-rata P-tersedia tanah sebesar 9,33 mg/kg seluas 109,5 hektar (28,8%), P-tersedia tanah berstatus tinggi dengan rata-rata P-tersedia tanah sebesar 12,08 mg/kg seluas 255,5 hektar (67,2 %) dan P-tersedia tanah berstatus sangat tinggi dengan rata-rata P-tersedia tanah sebesar 16,25 mg/kg seluas 15 hektar (4,0%).

### 5.2.3. Kalium

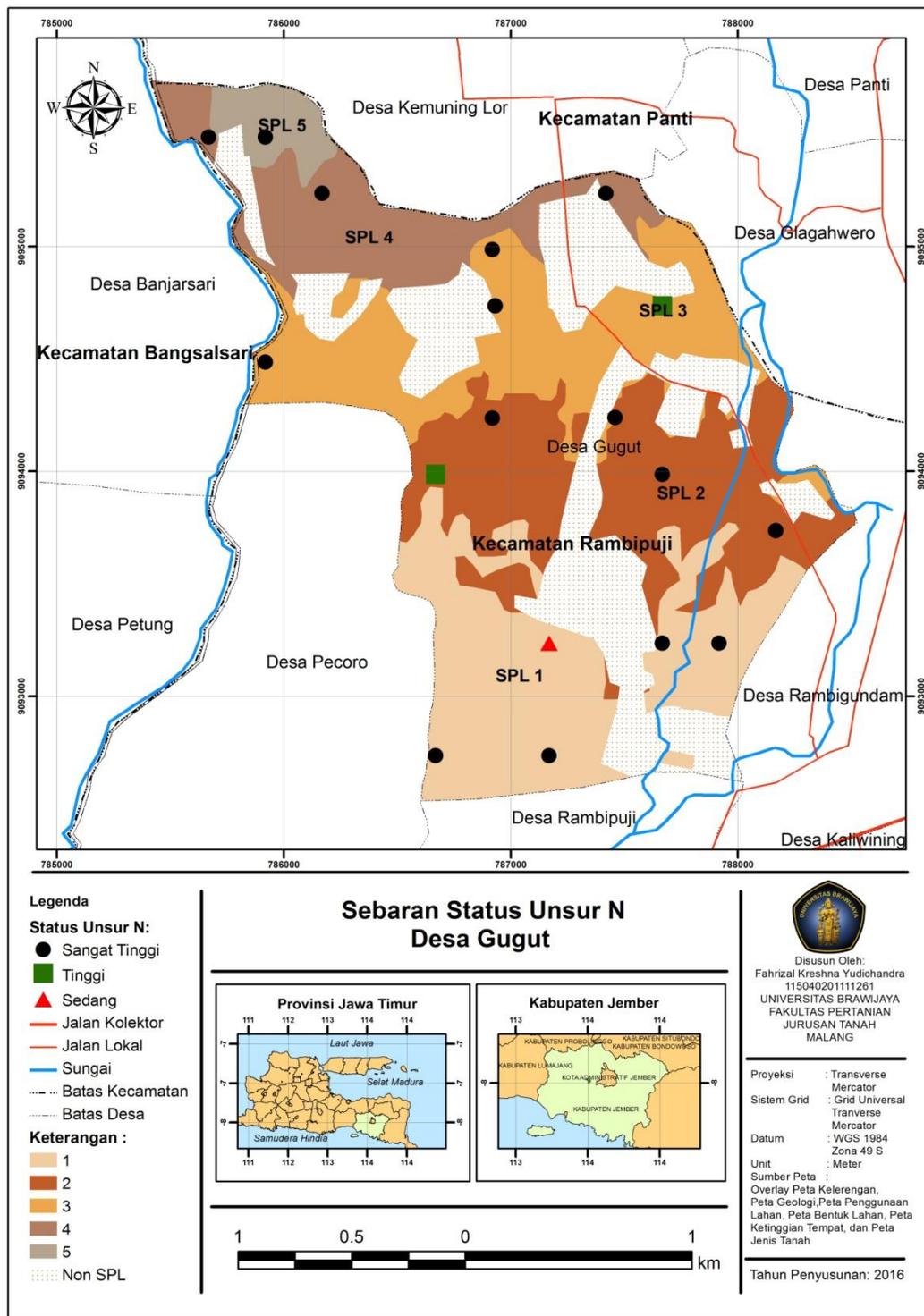
Hasil analisis K-tersedia menunjukkan bahwa pada Desa Gugut terdapat tiga kriteria status hara K-tersedia yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status sedang ditemukan pada SPL 1, SPL 2, SPL 3, status tinggi ditemukan pada dan SPL 4, sedangkan status sangat tinggi ditemukan pada SPL 5. Informasi luas wilayah status hara unsur K pada Desa Gugut ditunjukkan pada Tabel 14, luasan status hara yang dihitung merupakan luasan status hara pada penggunaan lahan sawah irigasi dan tidak termasuk pada wilayah non-SPL. Peta sebaran status unsur K di Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 15 dan Lampiran 6.

Tabel 14. Status Unsur Kalium

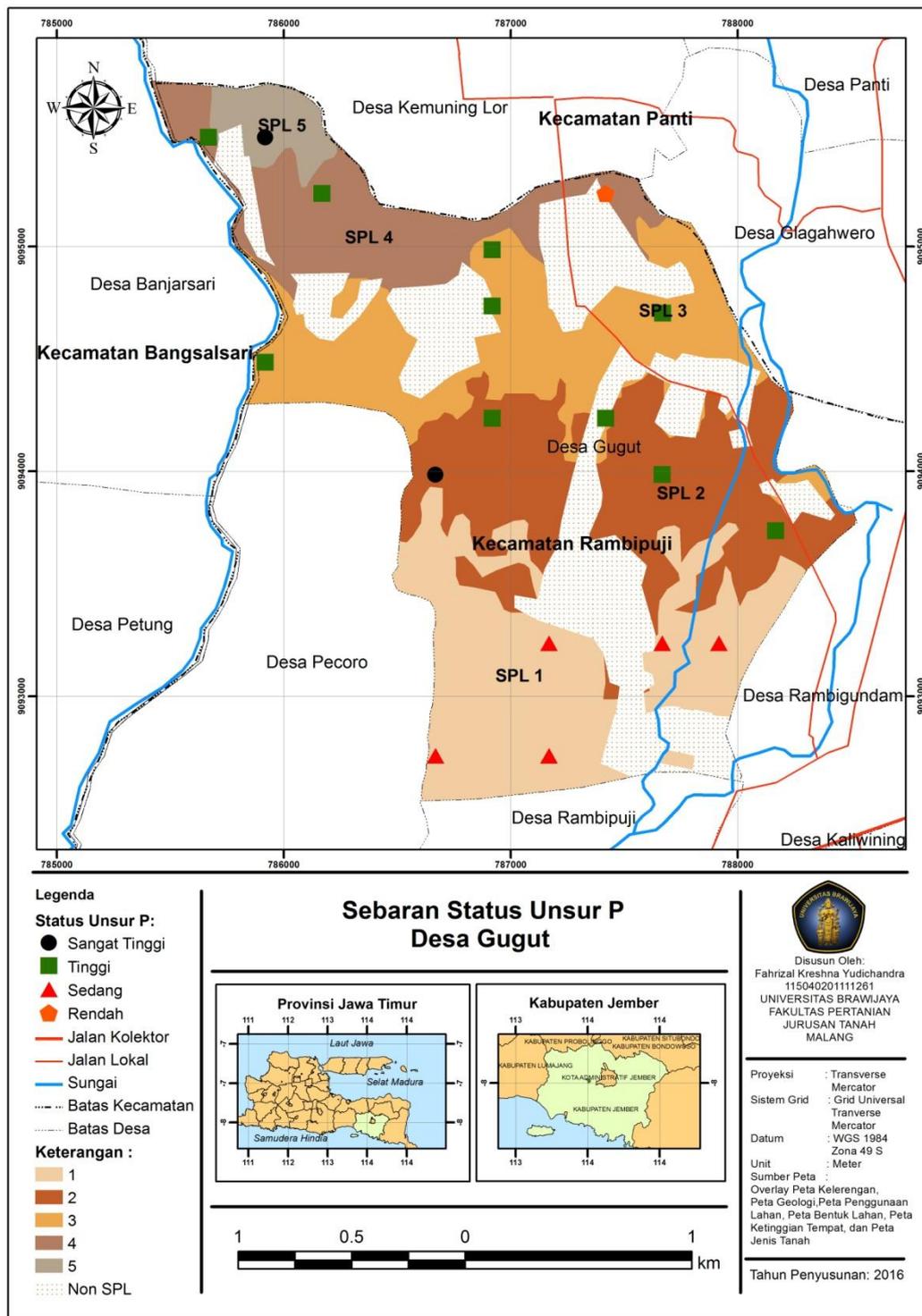
Kriteria	Luas (ha)	Luas (%)
Sedang	307,8	81
Tinggi	57,2	15
Sangat tinggi	15	4
Total	380	100

Sumber: *Attribute* Peta Sebaran Unsur K Desa Gugut Skala 1:25000 (2015).

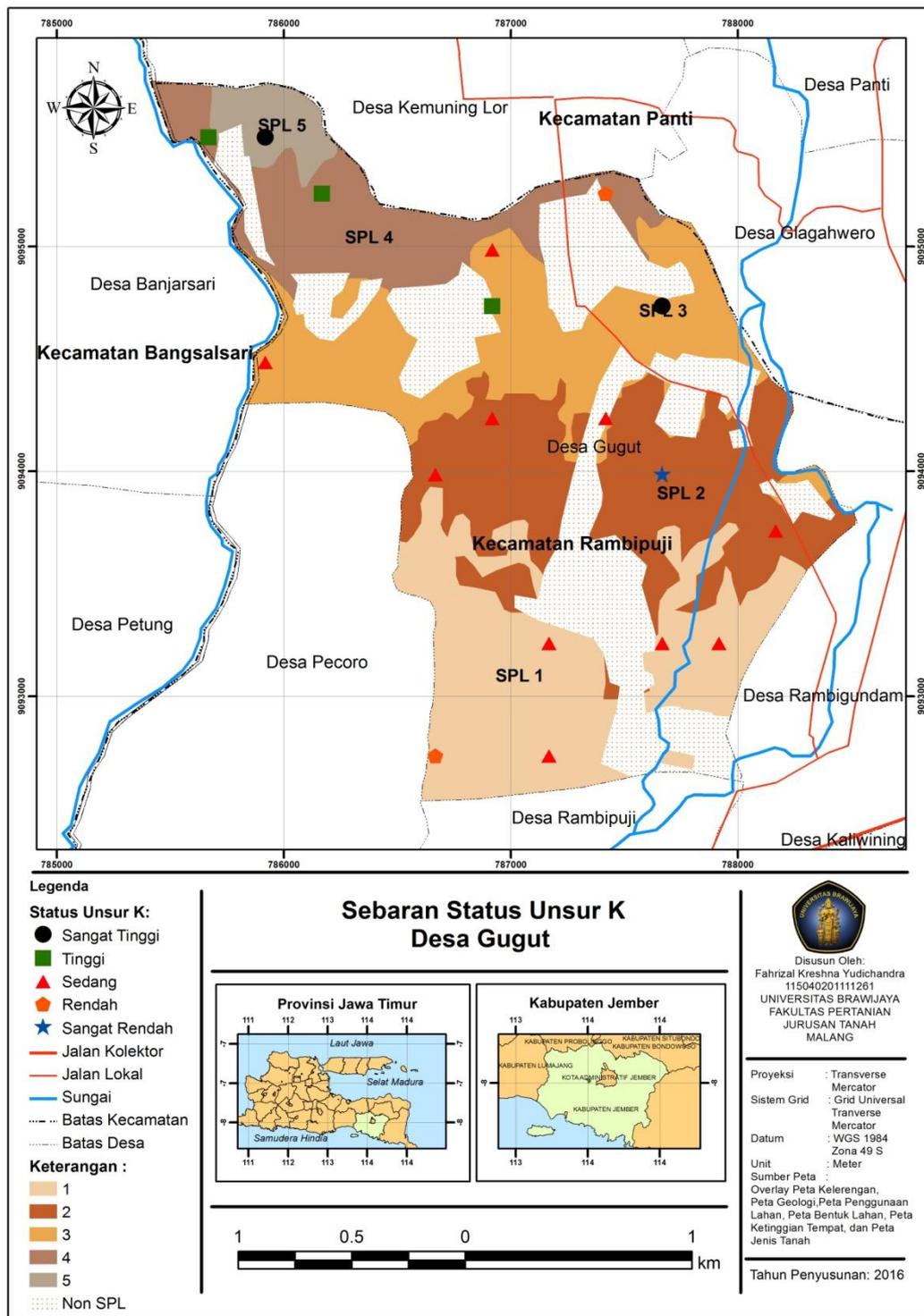
Berdasarkan hasil survei contoh tanah sawah irigasi dengan luas 380 hektar dan status unsur K yang ditunjukkan pada Tabel 14 di atas, diperoleh lahan sawah irigasi dengan K-tersedia tanah berstatus sedang dengan rata-rata K-tersedia tanah sebesar 0,45 me/100 g tanah seluas 307,8 hektar (81 %), K-tersedia tanah berstatus tinggi dengan rata-rata K-tersedia tanah sebesar 0,85 me/100 g tanah seluas 57,2 hektar (15 %) dan K-tersedia tanah berstatus sangat tinggi dengan rata-rata K-tersedia tanah sebesar 2,31 me/100 g tanah seluas 15 hektar (4,0%).



Gambar 13. Peta Sebaran Status Unsur Nitrogen Desa Gugut



Gambar 14. Peta Sebaran Status Unsur Fosfor Desa Gugut



Gambar 15. Peta Sebaran Status Unsur Kalium Desa Gugut



#### 5.2.4. pH Tanah

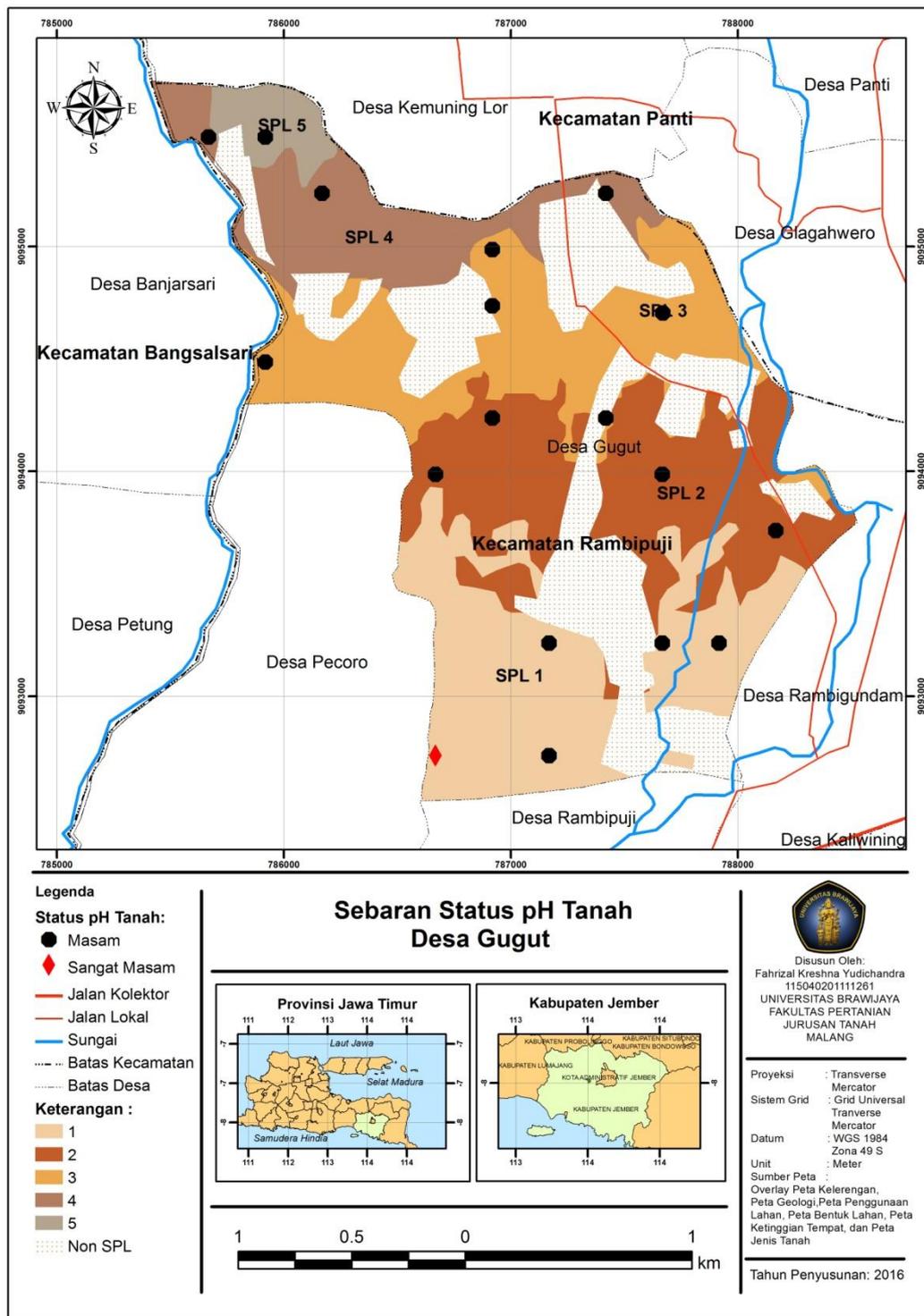
Hasil analisis pH tanah menunjukkan bahwa pada Desa Gugut termasuk dalam kriteria masam dan sangat masam. Tanah dengan pH sangat masam ditemukan pada T17 dengan pH 4,3. Namun, titik tersebut diasumsikan sebagai inklusi dikarenakan pengaruhnya sangat kecil. Tanah pada Desa Gugut memiliki pH rata-rata 4,86. Informasi luas wilayah status pH tanah pada Desa Gugut ditunjukkan pada Tabel 15, luasan status pH tanah yang dihitung merupakan luasan status pada penggunaan lahan sawah irigasi dan tidak termasuk pada wilayah non-SPL. Peta sebaran status pH tanah di Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 16 dan Lampiran 7.

Tabel 15. Status pH Tanah

Kriteria	Luas (ha)	Luas (%)
Masam	380	100
Total	380	100

Sumber: *Attribute* Peta Sebaran pH Tanah Desa Gugut Skala 1:25000 (2015).

Berdasarkan hasil survei contoh tanah sawah irigasi dengan luas 380 hektar dan status pH tanah yang ditunjukkan pada Tabel 15 di atas, diperoleh lahan sawah irigasi dengan N-total tanah berstatus masam seluas 380 hektar (100 %).



Gambar 16. Peta Sebaran Status pH Tanah Desa Gugut

### 5.2.5. Status Ketersediaan N P K Tanah

Status ketersediaan N P K tanah diperoleh dari *overlay* peta sebaran N, peta sebaran P dan peta sebaran K yang telah diberi skor (harkat) pada masing-masing statusnya. Bentuk dari peta sebaran status ketersediaan N P K tanah menyerupai peta sebaran P. Status ketersediaan N P K tanah di Desa Gugut termasuk dalam tiga kriteria yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status ketersediaan N P K tanah sedang ditemukan pada SPL 1, status kesuburan tanah tinggi ditemukan pada SPL 2, SPL 3 dan SPL 4, sedangkan status ketersediaan N P K tanah sangat tinggi ditemukan pada SPL 5. Penentuan skor pada status kesuburan ditentukan dengan indeks bilangan tertimbang, skor ketersediaan N P K tanah ditunjukkan pada Tabel 16. Informasi luas wilayah status ketersediaan N P K tanah pada Desa Gugut ditunjukkan pada Tabel 17, luasan status hara yang dihitung merupakan luasan status hara pada penggunaan lahan sawah irigasi dan tidak termasuk pada wilayah non-SPL. Peta sebaran status unsur N P K di Desa Gugut ditunjukkan pada Gambar 17.

Tabel 16. Skor Ketersediaan N P K Tanah Pada Tiap SPL

No. SPL	Status N*	Skor	Status P*	Skor	Status K*	Skor	$\Sigma$ Skor	Kriteria**
1	ST	5	S	3	S	3	11	S
2	ST	5	T	4	S	3	12	T
3	ST	5	T	4	S	3	12	T
4	ST	5	T	4	T	4	13	T
5	ST	5	ST	5	ST	5	15	ST

Keterangan :

\*Kriteria Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009), ST= Sangat Tinggi; T= Tinggi; S= Sedang  
R= Rendah; SR= Sangat Rendah

\*\*Kriteria Berdasarkan Indeks Bilangan Tertimbang

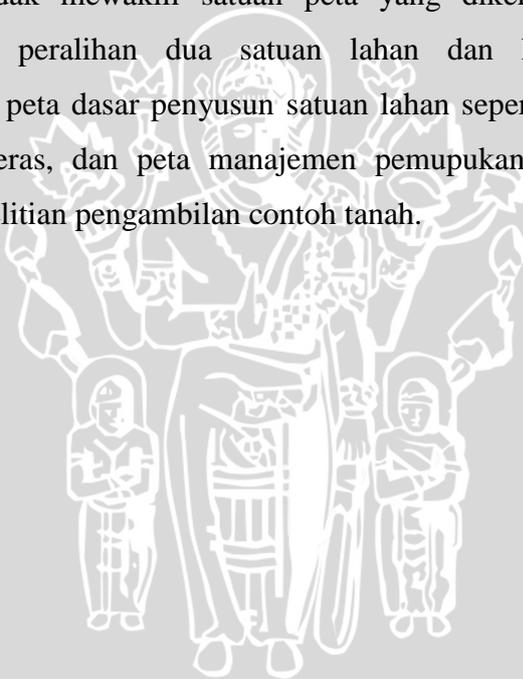
Tabel 17. Status Ketersediaan N P K Tanah

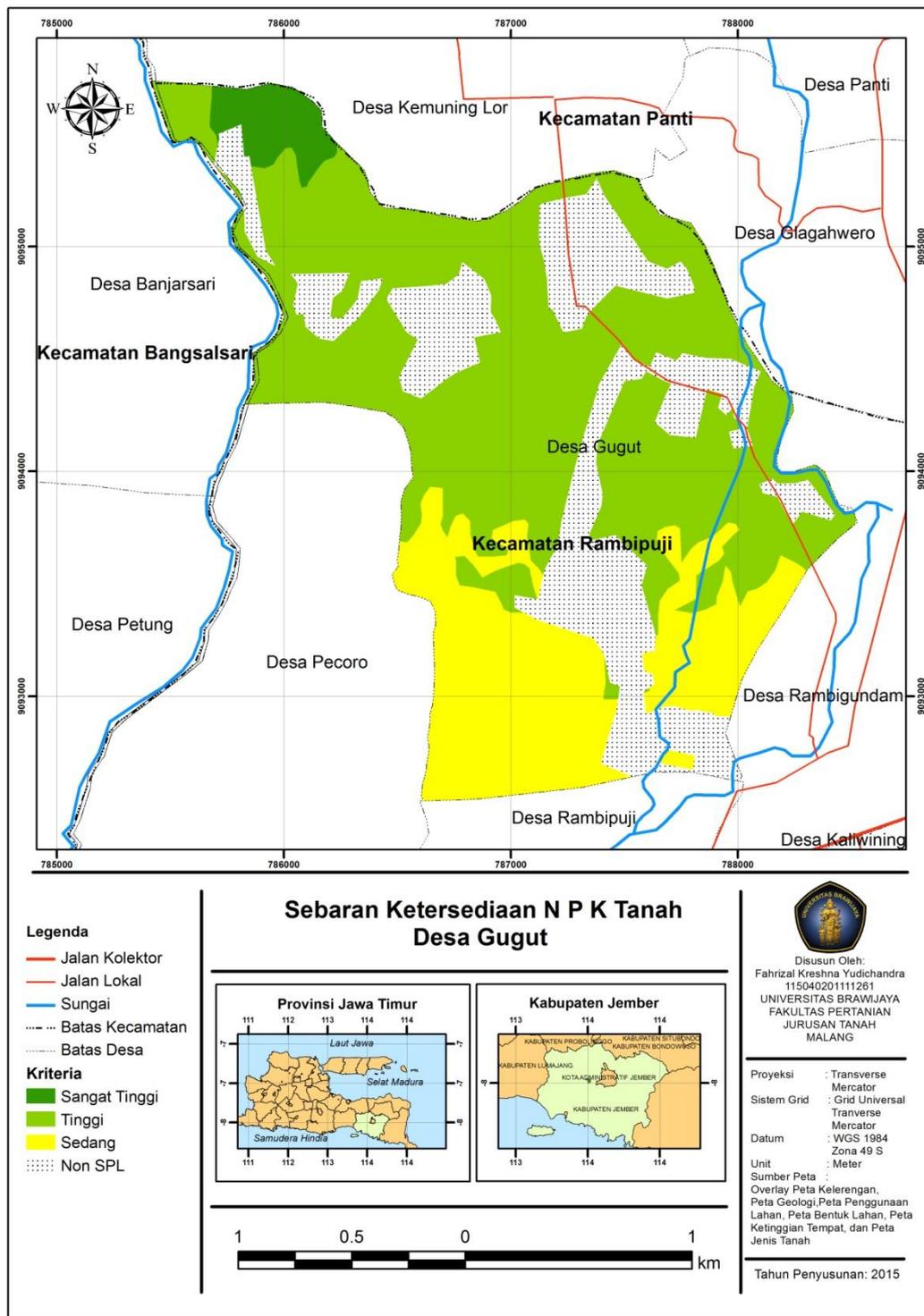
Kriteria	Luas (ha)	Luas (%)
Sedang	109,5	28,8
Tinggi	255,5	67,2
Sangat tinggi	15	4
Total	380	100

Sumber: *Attribute* Peta Sebaran Unsur P Desa Gugut Skala 1:25000 (2015).

Berdasarkan hasil survei contoh tanah sawah irigasi dengan luas 380 hektar dan hasil skoring ketersediaan N P K tanah yang ditunjukkan pada Tabel 18 di atas, diperoleh lahan sawah irigasi dengan status ketersediaan N P K tanah sedang seluas 109,5 hektar (28,8%), status tinggi seluas 255,5 hektar (67,2 %) dan status sangat tinggi dengan seluas 15 hektar (4,0%).

Pemetaan status unsur hara dilakukan dengan metode grid bebas, sehingga apabila pada suatu lahan memiliki *landform* yang relatif seragam maka titik pengambilan contoh tanah dapat dilakukan berjauhan. Pada beberapa titik pengamatan dalam satu SPL ditemukan beberapa status unsur hara, sehingga akan mempengaruhi penentuan status unsur hara pada SPL tersebut apabila titik pengambilan contoh tanah dilakukan berjauhan. Apabila titik pengamatan dilakukan secara kaku akan terdapat jumlah titik pengamatan yang lebih banyak dan dapat dilihat status yang lebih dominan. Survei grid kaku cukup teliti dalam menentukan batas satuan peta pada daerah survei yang relatif datar (Rayes, 2007). Namun, terdapat beberapa pertimbangan untuk melakukan survei metode grid kaku. Survei ini memerlukan waktu dan biaya yang lebih besar dan sebagian lokasi pengamatan tidak mewakili satuan peta yang dikehendaki, misalnya pemukiman, wilayah peralihan dua satuan lahan dan lain-lain. Dengan ditambahkan beberapa peta dasar penyusun satuan lahan seperti peta sumber air irigasi, peta bentuk teras, dan peta manajemen pemupukan diharapkan akan menambah tingkat ketelitian pengambilan contoh tanah.





Gambar 17. Peta Sebaran Status Ketersediaan N P K Tanah Desa Gugut

### 5.3. Sebaran Unsur N P K dan pH Tanah

Analisis matriks digunakan untuk mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi sebaran status unsur hara melalui hasil *overlay* beberapa peta yang digunakan. Peta yang digunakan untuk mengetahui faktor sebaran tersebut ialah Peta Jenis Tanah, Peta Geologi, Peta Bentuk Lahan, Peta Penggunaan Lahan, Peta Ketinggian Tempat, dan Peta Kelerengan. Status hara masing-masing titik pengamatan dan Matriks ditunjukkan pada Tabel 18 dan Tabel 19.

Tabel 18. Status Hara Titik Pengamatan

SPL	Titik	N	P	K	pH Tanah
1	14	S	S	S	Masam
	15	ST	S	S	Masam
	16	ST	S	S	Masam
	17	ST	S	R	Sangat Masam
	18	ST	S	S	Masam
2	9	ST	T	S	Masam
	10	ST	T	S	Masam
	11	T	ST	S	Masam
	12	ST	T	SR	Masam
	13	ST	T	S	Masam
3	5	ST	T	S	Masam
	6	ST	T	T	Masam
	7	T	T	ST	Masam
	8	ST	T	S	Masam
4	1	ST	T	T	Masam
	3	ST	T	T	Masam
	4	ST	R	R	Masam
5	2	ST	ST	ST	Masam

Tabel 19. Matriks Sebaran N P K dan pH Tanah

Faktor	N	P	K	pH Tanah	N P K
Jenis Tanah	-	-	√	-	-
Geologi	√	√	√	√	√
Bentuk Lahan	√	√	√	√	√
Penggunaan Lahan	√	√	√	√	√
Ketinggian Tempat	-	√	√	-	√
Kelerengan	-	-	-	-	-

Sumber: Hasil *overlay* Peta

#### 5.3.1. Sebaran Unsur N

Berdasarkan uji matriks, sebaran unsur N didapatkan dengan melakukan *overlay* Peta yaitu Peta Geologi, Peta Bentuk Lahan dan Peta Penggunaan Lahan. Sebaran status unsur N pada Desa Gugut merata pada semua SPL yaitu sangat tinggi. Oleh karena itu, bentuk dari sebaran unsur N akan didapatkan dengan

melakukan *overlay* peta tersebut dikarenakan bentuk sebaran dari Peta Geologi dan Peta Bentuk Lahan yang seragam pada wilayah Desa Gugut yaitu formasi breksi Argopuro dan dataran vulkanik tua (V.3.1).

Berdasarkan hasil wawancara pada beberapa petani di masing-masing SPL, seluruh petani responden menggunakan pupuk Urea dan ZA sebagai sumber utama nitrogen dan tanpa penambahan bahan organik pada lahan. Dosis yang digunakan petani pada lahan beragam mulai dari 200 kg/ha hingga 350 kg/ha Urea untuk tanaman padi. Sedangkan dosis yang digunakan untuk tanaman kedelai sayur ialah 200 kg/ha Urea dan 300 kg/ha ZA. Dosis rekomendasi pemupukan nitrogen yang disarankan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Jember untuk tanaman padi ialah 125 kg N/ha atau setara dengan 271,73 kg/ha Urea, sedangkan untuk tanaman kedelai ialah 25 kg N/ha atau setara dengan 54,35 kg/ha Urea. Dosis rekomendasi tersebut merupakan dosis rekomendasi saat status nitrogen rendah.

Bentuk sebaran dari status hara N seragam sesuai dengan hasil *overlay* peta geologi, bentuk lahan dan penggunaan lahan. Menurut Wilding dan Drees (1983), keragaman status hara dapat disebabkan oleh perbedaan litologi/bahan induk, perbedaan intensitas hancuran, pengaruh erosi, pengaruh biologi, dan perbedaan hidrologi. Keseragaman penyusun wilayah tersebut diasumsikan dapat menyeragamkan status hara N pada wilayah ini. Hal tersebut didukung dengan pemupukan nitrogen yang diaplikasikan pada lahan di Desa Gugut rata-rata di atas dosis rekomendasi yang ada. Hasil wawancara manajemen pemupukan ditunjukkan pada Lampiran 8. Namun, pada beberapa titik seperti T7, T11 dan T14 ditemukan status hara N yang berbeda. T7 dan T11 memiliki status N tinggi dan T14 memiliki status N sedang.

### **5.3.2. Sebaran Unsur P**

Berdasarkan uji matriks, sebaran unsur P didapatkan dengan melakukan *overlay* Peta yaitu Peta Geologi, Peta Bentuk Lahan, Peta Penggunaan Lahan dan Peta Ketinggian Tempat. Sebaran status unsur P pada Desa Gugut tersebar menjadi tiga kriteria yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara pada beberapa petani di masing-masing SPL, seluruh petani responden menggunakan pupuk SP36 dan TSP sebagai sumber utama fosfor. Dosis yang digunakan petani pada lahan beragam mulai dari 50

kg/ha TSP hingga 100 kg/ha TSP untuk tanaman padi. Sedangkan dosis yang digunakan untuk tanaman kedelai sayur ialah 100 kg/ha TSP. Dosis rekomendasi pemupukan fosfor yang disarankan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Jember untuk tanaman padi ialah 27 kg  $P_2O_5$ /ha atau setara dengan 75 kg/ha SP36, sedangkan untuk tanaman kedelai ialah 25 kg  $P_2O_5$ /ha atau setara dengan 69,44 kg/ha SP36. Dosis rekomendasi tersebut merupakan dosis rekomendasi saat status fosfor sedang.

Bentuk sebaran dari status hara P hampir sesuai dengan hasil *overlay* peta geologi, bentuk lahan, penggunaan lahan dan ketinggian tempat. Menurut Wilding dan Drees (1983), keragaman status hara dapat disebabkan oleh perbedaan litologi/bahan induk, perbedaan intensitas hancuran, pengaruh erosi, pengaruh biologi, dan perbedaan hidrologi. Wilayah pengamatan memiliki ketinggian tempat yang beragam mulai dari 40 mdpl hingga 120 mdpl. SPL 1 berada pada ketinggian 40 – 60 mdpl memiliki sebaran P dengan status sedang. SPL 2 dan SPL 3 berada pada ketinggian 60 – 80 mdpl sedangkan SPL 4 berada pada ketinggian 80 – 100 mdpl, SPL tersebut memiliki sebaran P dengan status tinggi. SPL 5 berada pada ketinggian 100 – 120 mdpl memiliki sebaran P dengan status sangat tinggi. Pada beberapa titik seperti T4 dan T11 ditemukan status P yang berbeda. T4 memiliki status P rendah dan T11 memiliki status P sangat tinggi.

Bentuk sebaran P tidak seluruhnya sesuai dengan hasil *overlay* peta yang digunakan. Sebaran tersebut hanya sesuai pada SPL 1 dan SPL 5, sedangkan SPL 2, SPL 3, dan SPL 4 bergabung menjadi satu. Oleh karena itu, peta sebaran P hanya memenuhi 32,76% bagian Peta Ketinggian Tempat. Hal ini dapat dilihat berdasarkan manajemen pemupukan yang dilakukan petani pada masing-masing SPL. Pemupukan P yang dilakukan pada SPL 1 hanya berasal dari pupuk Phonska saja, sedangkan pada SPL 2, SPL 3 dan SPL 4 berasal dari pupuk SP36, TSP dan Phonska dengan dosis masing-masing 100 kg SP36/ha, 50 kg TSP/ha dan 100-200 kg Phonska/ha. Hasil wawancara manajemen pemupukan ditunjukkan pada Lampiran 8.

### 5.3.3. Sebaran Unsur K

Berdasarkan uji matriks, sebaran unsur K didapatkan dengan melakukan *overlay* Peta yaitu Peta Jenis Tanah, Peta Geologi, Peta Bentuk Lahan, Peta

Penggunaan Lahan dan Peta Ketinggian Tempat. Sebaran status unsur K pada Desa Gugut tersebar menjadi tiga kriteria yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara pada beberapa petani di masing-masing SPL, seluruh petani responden menggunakan pupuk Phonska sebagai sumber utama kalium. Dosis yang digunakan petani pada lahan seragam yaitu 100-200 kg/ha Phonska untuk tanaman padi. Dosis rekomendasi pemupukan kalium yang disarankan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Jember untuk tanaman padi ialah 30 kg K<sub>2</sub>O/ha atau setara dengan 50 kg/ha KCl, sedangkan untuk tanaman kedelai ialah 25 kg K<sub>2</sub>O/ha atau setara dengan 41,67 kg/ha KCl. Dosis rekomendasi tersebut merupakan dosis rekomendasi saat status kalium sangat tinggi.

Bentuk sebaran dari status hara K hampir sesuai dengan hasil *overlay* peta jenis tanah, geologi, bentuk lahan, penggunaan lahan dan ketinggian tempat. Menurut Wilding dan Drees (1983), keragaman status hara dapat disebabkan oleh perbedaan litologi/bahan induk, perbedaan intensitas hancuran, pengaruh erosi, pengaruh biologi, dan perbedaan hidrologi. Desa Gugut memiliki dua jenis tanah yaitu Typic Hapludalfs dan Typic Epiaqualfs. SPL 1, SPL 2 dan SPL 3 memiliki jenis tanah Typic Epiaqualfs sedangkan SPL 4 dan SPL 5 memiliki jenis tanah Typic Hapludalfs. Wilayah pengamatan memiliki ketinggian tempat yang beragam mulai dari 40 mdpl hingga 120 mdpl. SPL 1 berada pada ketinggian 40 – 60 mdpl, SPL 2 dan SPL 3 berada pada ketinggian 60 – 80 mdpl. SPL1, SPL 2 dan SPL 3 memiliki sebaran K dengan status sedang. SPL 4 berada pada ketinggian 80 – 100 mdpl, SPL tersebut memiliki sebaran K dengan status tinggi. SPL 5 berada pada ketinggian 100 – 120 mdpl memiliki sebaran K dengan status sangat tinggi. Pada beberapa titik seperti T4, T6, T7, T12 dan T17 ditemukan status hara K yang berbeda. T4 memiliki status K rendah, T6 memiliki status K tinggi, T7 memiliki status K sangat tinggi, T12 memiliki status K sangat rendah, dan T17 memiliki status K rendah.

Bentuk sebaran K tidak seluruhnya sesuai dengan hasil *overlay* peta yang digunakan. Sebaran tersebut hanya sesuai pada SPL 4 dan SPL 5, sedangkan SPL 1, SPL 2, dan SPL 3 bergabung menjadi satu. Oleh karena itu, peta sebaran K hanya memenuhi 19 % bagian Peta Ketinggian Tempat. Hal ini dapat dilihat berdasarkan manajemen pemupukan yang dilakukan petani pada masing-masing

SPL. Petani responden pada seluruh SPL menggunakan pupuk Phonska dengan dosis 100-200 kg/ha sebagai sumber unsur K, hanya salah satu petani pada SPL 2 yang menggunakan aplikasi pupuk KCl dengan dosis 50 kg/ha. Salah satu penyebab terbatasnya aplikasi pemupukan KCl di Desa Gugut ialah harga pupuk yang relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan pupuk lainnya seperti Urea, TSP dan Phonska. Hasil wawancara manajemen pemupukan ditunjukkan pada Lampiran 8.

University of Nebraska Cooperative Extension (1999) menyatakan bahwa mekanisme yang tepat mengenai beberapa faktor yang mempengaruhi reaksi kalium dalam tanah belum dapat dipahami secara jelas. Namun, beberapa faktor yang diketahui dapat mempengaruhi kalium dalam tanah ialah: (1) jenis tanah, (2) suhu, (3) siklus lahan basah dan kering, (4) pH tanah, dan (5) aerasi dan kelembaban tanah. Pada tanah-tanah berpasir dengan KTK rendah, Kalium dapat digerakkan melalui proses aliran massa, dan kehilangan dari tanah permukaan akan terjadi, terutama setelah hujan lebat (Handayanto *et al.*, 2011).

Munir (1996) menyatakan bahwa Alfisols biasanya banyak mengandung kaolinit. Liat tipe 2:1 seperti vermikulit dan montmorillonit mempunyai daya fiksasi yang tinggi terhadap unsur K dibanding liat tipe lain (Hanafiah, 2012). Kaolinit merupakan liat tipe 1:1, sehingga unsur K yang dapat terfiksasi oleh mineral liat relatif kecil.

#### **5.3.4. Sebaran pH Tanah**

Berdasarkan uji matriks, sebaran pH tanah didapatkan dengan melakukan *overlay* Peta yaitu Peta Geologi, Peta Bentuk Lahan dan Peta Penggunaan Lahan. Sebaran status pH tanah pada Desa Gugut merata pada semua SPL yaitu masam. Oleh karena itu, bentuk dari sebaran pH tanah akan didapatkan dengan melakukan *overlay* peta tersebut dikarenakan bentuk sebaran dari Peta Geologi dan Peta Bentuk Lahan yang seragam pada wilayah Desa Gugut yaitu formasi breksi Argopuro dan dataran vulkanik tua. Lahan yang dipetakan merupakan penggunaan lahan sawah irigasi, sehingga batas-batas yang terdapat pada sebaran status pH tersebut dikarenakan pada Desa Gugut terdapat beberapa penggunaan lahan yang bukan daerah pengamatan yaitu pemukiman, perkebunan dan semak. Bentuk sebaran status pH tanah diasumsikan dapat disamakan dengan sebaran

status unsur N. Hal tersebut selaras dengan penggunaan pupuk N dengan dosis tinggi akan menyebabkan tanah bersifat masam.

Berdasarkan hasil wawancara pada petani di masing-masing SPL, seluruh petani tidak menggunakan aplikasi kapur pertanian jenis apapun pada lahannya. Beberapa petani menyatakan bahwa lahan tersebut hanya diberi aplikasi kapur pertanian apabila lahan tersebut disewa dan akan ditanam kedelai sayur. Dosis aplikasi kapur yang digunakan ialah 1 Mg/ha kapur Kalsium Oksida (CaO). Hal tersebut ditemukan pada T7 yang merupakan titik pengamatan dengan tutupan lahan kedelai sayur. pH pada titik tersebut termasuk lebih tinggi daripada titik lainnya dikarenakan adanya aplikasi kapur. Menurut Novizan (2002), tanah dapat bersifat masam karena berkurangnya kation kalsium, magnesium, kalium atau natrium. Terlalu banyaknya pupuk nitrogen seperti ZA juga dapat menyebabkan tanah menjadi masam, karena reaksinya di dalam tanah menyebabkan peningkatan konsentrasi ion  $H^+$ .

#### **5.4. Validasi Pemetaan Status Ketersediaan Unsur N P K Tanah**

Validasi dilakukan dengan mengambil contoh tanah secara acak pada wilayah desa Gugut. Pengambilan contoh tanah lahan sawah irigasi di Desa Gugut Kecamatan Rambipuji untuk validasi didapatkan 9 contoh tanah (T1 sampai T9). Unsur hara tersedia yang dianalisis ialah N-total, P-tersedia dan K-tersedia. Hasil analisis N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan pH tanah dari contoh tanah tersebut dikelompokkan berdasarkan kriteria sifat kimia tanah Balai Penelitian Tanah (2009). Titik pengambilan contoh tanah validasi ditunjukkan pada Lampiran 1. Hasil analisis tanah ditunjukkan pada Lampiran 3.

Berdasarkan hasil analisis unsur hara pada titik validasi diperoleh hasil bahwa hasil analisis N-total (%) ialah status unsur N sangat tinggi pada semua titik. Hasil analisis P-tersedia (mg/kg) didominasi oleh status unsur P tinggi, dan pada beberapa titik ditemukan status unsur P sedang. Hasil analisis K-tersedia (me/100 g tanah) didominasi oleh status unsur K tinggi, dan pada beberapa titik ditemukan status unsur K rendah, sedang dan sangat tinggi. Sedangkan hasil analisis pH tanah ditemukan status pH tanah masam pada semua titik.

#### 5.4.1. Analisis Normalitas Data

Analisis normalitas data digunakan untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Data yang tidak berdistribusi normal perlu dilakukan transformasi sebelum dianalisis lebih lanjut. Uji normalitas yang digunakan ialah Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov. Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov diperoleh hasil bahwa nilai signifikansi untuk skor model peta ketersediaan unsur N P K tanah dan validasi ialah 0,491. Nilai signifikansi skor peta ketersediaan unsur N P K tanah lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Tabel *Test of Normality* ditunjukkan pada Lampiran 10.

#### 5.4.2. Uji-T Berpasangan

Validasi dilakukan dengan membandingkan data skor model peta ketersediaan N P K tanah dan data skor titik validasi yang telah di uji normalitas terlebih dahulu. Berdasarkan hasil Uji-t Berpasangan diperoleh hasil bahwa nilai t sebesar 1,00 dan signifikansi Sig.(2-tailed) sebesar 0,347. Nilai signifikansi data tersebut lebih kecil dari nilai t, maka sesuai dengan dasar pengambilan keputusan dalam Uji-t Berpasangan dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal tersebut dapat diartikan tidak terdapat perbedaan antara rata-rata pada data model peta ketersediaan N P K tanah dan rata-rata pada data titik validasi. Data skor ditunjukkan pada Lampiran 9. Tabel hasil *Paired Samples Test* ditunjukkan pada Lampiran 10.

Hasil uji-t berpasangan menunjukkan bahwa data model peta ketersediaan N P K tanah dengan data titik validasi tidak berbeda nyata. Oleh karena itu, model peta ketersediaan N P K tanah dapat digunakan sebagai referensi status hara N P K di Desa Gugut.

### 5.5. Rekomendasi Pemupukan

Pambudi (2013) menyatakan bahwa pada lahan yang subur atau bekas padi yang dipupuk dengan dosis tinggi tidak perlu dipupuk NPK. Namun, pada beberapa titik pengamatan ditemukan unsur hara tertentu yang tersedia dalam jumlah sangat rendah hingga sedang. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan jumlah pupuk yang perlu ditambahkan untuk menyediakan unsur hara secara optimal.

### 5.5.1. Nitrogen

Berdasarkan hasil analisis N-total (%) dalam tanah, Desa Gugut memiliki tiga status unsur N yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status sedang memiliki nilai N-total sebesar 0,37 %. Status tinggi memiliki rata-rata nilai N-total sebesar 0,58 %. Status sangat tinggi memiliki rata-rata nilai N-total sebesar 1,60 %. Dosis rekomendasi yang dihitung ialah untuk menaikkan status unsur N sedang ke status unsur N tinggi. Sedangkan status unsur N tinggi dan sangat tinggi tidak direkomendasikan untuk di pupuk. Perhitungan dosis rekomendasi ditunjukkan pada Lampiran 11 (Berdasarkan dosis rekomendasi Pambudi, (2013)) . Dosis pemupukan yang direkomendasikan ditunjukkan pada Tabel 20.

Tabel 20. Rekomendasi Pemupukan N Desa Gugut

Status Unsur Hara N	Kadar N-Total (%)	Dosis Rekomendasi Pupuk Urea (kg/ha)	Dosis Rekomendasi Pupuk ZA (kg/ha)
Sedang	0,21-0,50	229,17	387,5
Tinggi	0,51-0,75	-	-
Sangat Tinggi	>0,75	-	-

Berdasarkan hasil perhitungan rekomendasi pupuk di atas diperoleh hasil bahwa, untuk menaikkan status unsur N sedang menjadi status tinggi diperlukan penambahan 229, 17 kg/ha Urea dan 387,5 kg/ha ZA. Sedangkan status unsur N tinggi dan status unsur N sangat tinggi sudah tidak perlu diberikan penambahan pupuk.

### 5.5.2. Fosfor

Berdasarkan hasil analisis P-tersedia (mg/kg) dalam tanah, Desa Gugut memiliki empat status unsur P yaitu rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status rendah memiliki nilai P-tersedia sebesar 7,41 mg/kg. Status sedang memiliki nilai P-tersedia sebesar 9,33 mg/kg. Status tinggi memiliki rata-rata nilai P-tersedia sebesar 12,08 mg/kg. Status sangat tinggi memiliki rata-rata nilai P-tersedia sebesar 16,14 mg/kg. Dosis rekomendasi yang dihitung ialah untuk menaikkan status unsur P rendah dan sedang ke status unsur P tinggi. Sedangkan status unsur P tinggi dan sangat tinggi tidak direkomendasikan untuk di pupuk. Perhitungan dosis rekomendasi ditunjukkan pada Lampiran 11 (Berdasarkan dosis rekomendasi Pambudi, (2013)). Dosis pemupukan yang direkomendasikan ditunjukkan pada Tabel 21.

Tabel 21. Rekomendasi Pemupukan P Desa Gugut

Status Unsur Hara P	Kadar P-Tersedia (mg/kg)	Dosis Rekomendasi Pupuk TSP (kg/ha)	Dosis Rekomendasi Pupuk SP36 (kg/ha)
Rendah	5-7	194,87	97,44
Sedang	8-10	170,87	85,44
Tinggi	11-15	-	-
Sangat Tinggi	>15	-	-

Berdasarkan hasil perhitungan rekomendasi pupuk di atas diperoleh hasil bahwa, untuk menaikkan status unsur P rendah menjadi status tinggi diperlukan penambahan 194,87 kg/ha TSP dan 97,44 kg/ha SP36. Untuk menaikkan status unsur P sedang menjadi status tinggi diperlukan penambahan 170,87 kg/ha TSP dan 85,44 kg/ha SP36. Sedangkan status unsur P tinggi dan status unsur P sangat tinggi sudah tidak perlu diberikan penambahan pupuk.

### 5.5.3. Kalium

Berdasarkan hasil analisis K-tersedia (me/100 g tanah) dalam tanah, Desa Gugut memiliki lima status unsur K yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status sangat rendah memiliki nilai K-tersedia sebesar 0,07 me/100 g tanah. Status rendah memiliki nilai K-tersedia sebesar 0,31 me/100 g tanah. Status sedang memiliki nilai K-tersedia sebesar 0,45 me/100 g tanah. Status tinggi memiliki rata-rata nilai K-tersedia sebesar 0,85 me/100 g tanah. Status sangat tinggi memiliki rata-rata nilai K-tersedia sebesar 1,78 me/100 g tanah. Dosis rekomendasi yang dihitung ialah untuk menaikkan status unsur K sangat rendah, rendah dan sedang ke status unsur K tinggi. Sedangkan status unsur K tinggi dan sangat tinggi tidak direkomendasikan untuk di pupuk. Perhitungan dosis rekomendasi ditunjukkan pada Lampiran 11 (Berdasarkan dosis rekomendasi Pambudi, (2013)). Dosis pemupukan yang direkomendasikan ditunjukkan pada Tabel 22.

Tabel 22. Rekomendasi Pemupukan K Desa Gugut

Status Unsur Hara K	Kadar K-Tersedia (me/100 g tanah)	Dosis Rekomendasi Pupuk KCl (kg/ha)
Sangat Rendah	<0,1	166,25
Rendah	0,1-0,3	136,25
Sedang	0,4-0,5	118,75
Tinggi	0,6-1,0	-
Sangat Tinggi	>1,0	-

Berdasarkan hasil perhitungan rekomendasi pupuk di atas diperoleh hasil bahwa, untuk menaikkan status unsur K sangat rendah menjadi status tinggi diperlukan penambahan 166,25 kg/ha KCl, untuk menaikkan status unsur K rendah menjadi status tinggi diperlukan penambahan 136,25 kg/ha KCl, dan untuk menaikkan status unsur K sedang menjadi status tinggi diperlukan penambahan 118,75 kg/ha KCl. Sedangkan status unsur K tinggi dan status unsur K sangat tinggi sudah tidak perlu diberikan penambahan pupuk.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Peta Ketersediaan Unsur N P K dan pH di Desa Gugut dapat digunakan sebagai referensi status unsur hara. Status unsur hara N P K pada Desa Gugut tergolong kriteria sedang, tinggi hingga sangat tinggi, sedangkan status pH tanah pada Desa Gugut tergolong kriteria masam.
2. Peta Ketersediaan Unsur N P K dan pH dapat dihasilkan dari kombinasi beberapa peta dasar yang digunakan yaitu peta jenis tanah, peta geologi, peta bentuk lahan, peta ketinggian tempat, dan peta penggunaan lahan. Namun, pada sebaran unsur P dan unsur K kombinasi tersebut tidak sepenuhnya sesuai dikarenakan hanya memenuhi sebagian pola dari peta ketinggian tempat.

### 6.2. Saran

1. Agar mendapatkan status hara yang sesuai dengan kondisi aktual pada lahan, sebaiknya pengambilan contoh tanah dilakukan pada saat lahan tidak diberi aplikasi pemupukan yaitu sebelum tanam atau sesudah panen.
2. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, maka titik pengambilan contoh dapat dilakukan dengan metode grid kaku.
3. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, maka perlu ditambahkan beberapa data spasial tambahan seperti sumber irigasi, bentuk teras, manajemen pemupukan, dan pengelolaan lahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor. p 121
- Bhattacharyya, Ranjan., S. Kundu., Ved Prakash., dan H. S. Gupta. 2008. Sustainability Under Combined Application of Mineral and Organic Fertilizers in a Rainfed Soybean-Wheat Systems of the Indian Himalayas. Europe. J. Agronomy, 28: 33-46
- Dhage, Shubhangi J., V.D Patil dan A.L. Dhamak. 2014. Influence of Phosphorus and Sulphur Levels on Nodulation, Growth Parameters and Yield of Soybean (*Glycine max* L.) Grown on Vertisol. Asian Journal of Soil Science, 9 (2): 244-249
- Hanafiah, Kemas Ali. 2012. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Edisi 5. Rajawali Pers. Jakarta. p 298-299
- Handayanto, Eko., S. Ismunandar, dan S. R. Utami. 2011. Dasar Ilmu Tanah & Konsep Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah-Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p 111-124
- Ispandi, Anwar. 2002. Pemupukan NPKS dan Dinamika Hara dalam Tanah dan Tanaman Kacang Tanah di Lahan Kering Tanah Alfisol. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 21 (1): 48-56
- Lake, Belinda. 2000. Understanding soil pH. Acid Soil Action Progr. New South Wales Agriculture. New South Wales. 4pp
- Marsoedi, Ds., Widagdo., J. Dai., N. Suharta., Darul SWP., S. Hardjowigeno., J. Hof., E.R. Jordens. 1997. Pedoman Klasifikasi Landform. Center For Soil And Agroclimate Research. Bogor. p 18-22
- Marudur, Star Pangaribuan., Supriadi dan Sarifuddin. 2013. Pemetaan Status Hara K, Ca, Mg Tanah Pada Kebun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Perkebunan Rakyat Kecamatan Hutabayu Raja Kabupaten Simalungun. Jurnal Online Agroekoteknologi, 1 (4): 987-995
- Munir, Moch. 1996. Tanah-tanah Utama Indonesia. Edisi 1. Pustaka Jaya. Jakarta. p 267
- Naryanto, Heru Sri., Wiyanto dan B. Marwanta. 2007. Potensi Longsor dan Banjir Bandang Serta Analisis Kejadian Bencana 1 Januari 2006 di Pegunungan Argopuro, Kabupaten Jember. Alami, 12 (2): 54-65
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. AgroMedia Pustaka. Jakarta. p 16-43
- Nurwati, Andri dan Sudjudi. 2002. Hasil Penelitian Status Hara P dan K di Lahan Sawah Irigasi Kabupaten Bima. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.
- Pambudi, Singgih. 2013. Budidaya dan Khasiat Kedelai *Edamame*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. p 194
- Rayas, M. Luthfi. 2007. Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan. Penerbit ANDI. Yogyakarta. pp 81-107

- Ritchie, Sinuraya. 2007. Pemetaan Status Hara P-Tersedia, P-Total, dan K-Tukar di Kebun Tanjung Garbus-Pagar Marbau PTPN II. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Rencana Kerja Tahunan (RKT) Kementerian Pertanian 2014. 2013. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Rusono, Nono., A. Suanri., A. Candradijaya., A. Muharam., I. Martino., Tejaningsih., P.U. Ha., S.H. Susilowati., M. Maulana. 2013. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019. Direktorat Pangan dan Pertanian. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Setyorini, Diah dan L. R. Widowati. 2005. Cara Cepat Menguji Status Hara dan Kemasaman Tanah. Balai Penelitian Tanah. Bogor. pp 14-16
- Setyorini, Diah dan L. R. Wdowati. 2008. Pemupukan Berimbang dengan Perangkat Uji Tanah Sawah v.01. Informasi Ringkas Bank Pengetahuan Padi Indonesia. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Sukarman., D. Setyorini., dan S. Ritung. 2012. Metode Percepatan Pemetaan Status Hara Lahan Sawah. pp 141-150. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi, Bogor 29-30 Juni 2012. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian; Indonesia.
- Sumarno. 2011. Perkembangan Teknologi Budidaya Kedelai di Lahan Sawah. *Iptek Tanaman Pangan*, 6 (2):139-151
- Suyamto dan I.N. Widiarta. 2010. Kebijakan Pengembangan Kedelai Nasional. pp 37-50. *Dalam* Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi. 27-28 Oktober 2010. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR) Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).
- Triharto, Sukma., L. Musa dan Gantar Sitanggang. 2014. Survei dan Pemetaan Unsur Hara N, P, K dan pH Tanah Pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Durian Kecamatan Pantai Labu. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2 (3):1195-1204
- University of Nebraska Cooperative Extension. 1999. Soils - Part 6: Phosphorus and Potassium in the Soil. (Available on-line at <http://passel.unl.edu/pages/printinformationmodule.php?idinformationmodule=1130447043>).
- Van Den Berg, H dan A. S. Lestari. 2001. Improving Local Cultivation of Soybean in Indonesia Through Farmers Experiments. *Expl Agric*, 37: 183-19.
- Wilding, L.P. dan L.R. Drees. 1983. Spatial Variability and Pedology. *Dalam* Wilding, L.P., N.E. Semec dan G.F. Hall (ed.). 1983. Pedogenesis and Soil Taxonomy I. Concept and Interaction. Elsevier Science Publisher B.V. Amsterdam, Netherlands.

## LAMPIRAN

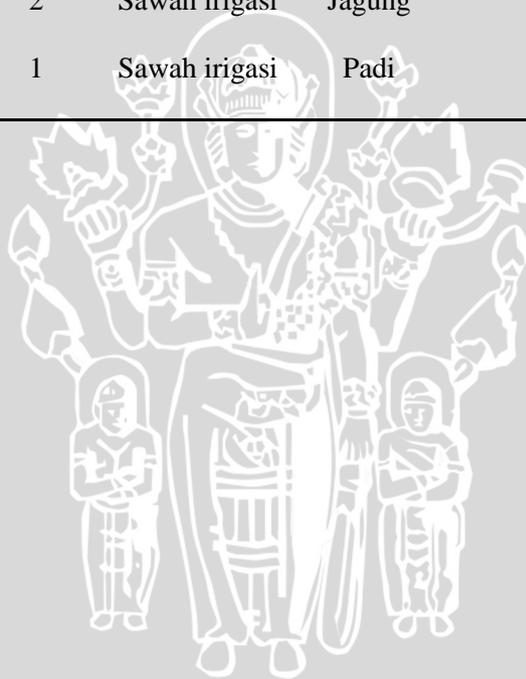
## Lampiran 1. Titik Pengambilan Contoh Tanah dan Validasi

## 1. Titik Pengambilan Contoh Tanah

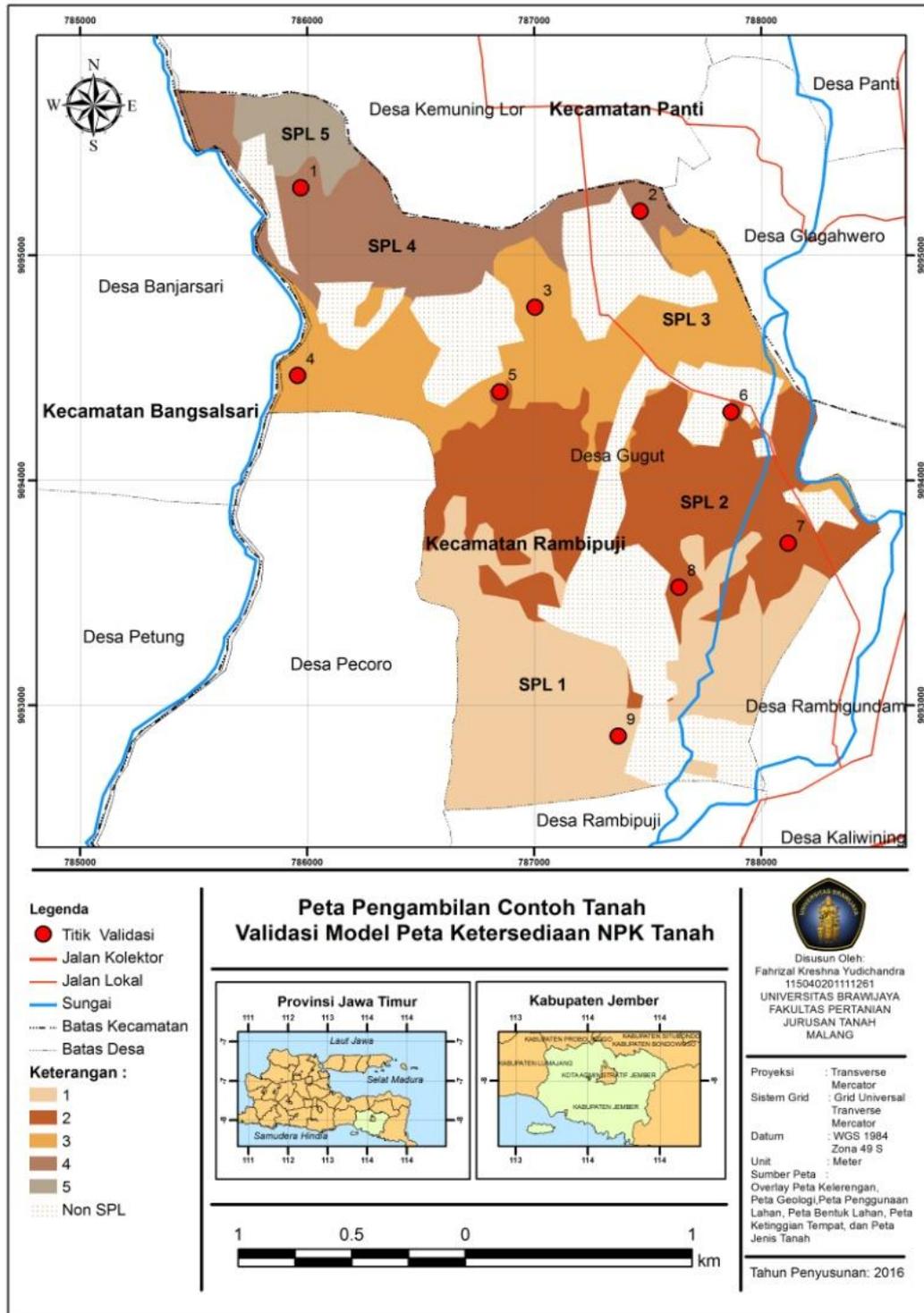
No. Titik	Koordinat	Satuan Peta Lahan	Penggunaan Lahan	Tutupan Lahan	Kelerengan (%)	Elevasi (mdpl)
1	X=785671 Y=9095490	4	Sawah irigasi	Padi	4	113
2	X=785925 Y=9095490	5	Tegalan	Tebu	5	98
3	X=786173 Y=9095236	4	Tegalan	Tebu	4	102
4	X=787411 Y=9095243	4	Sawah irigasi	Padi	4	85
5	X=786909 Y=9094995	3	Sawah irigasi	Padi	2	75
6	X=786916 Y=9094754	3	Sawah irigasi	Padi	2	73
7	X=787671 Y=9094735	3	Sawah irigasi	Kedelai sayur	1	73
8	X=785906 Y=9094487	3	Sawah irigasi	Jagung	3	88
9	X=786922 Y=9094233	2	Sawah irigasi	Padi	2	88
10	X=787405 Y=9094233	2	Sawah irigasi	Padi	2	81
11	X=786674 Y=9093992	2	Sawah irigasi	Okura	1	73
12	X=787659 Y=9093979	2	Sawah irigasi	Jagung	2	80
13	X=788160 Y=9093744	2	Sawah irigasi	Padi	1	73
14	X=787176 Y=9093236	1	Sawah irigasi	Padi	1	55
15	X=787684 Y=9093236	1	Sawah irigasi	Padi	3	52
16	X=787919 Y=9093236	1	Sawah irigasi	Padi	2	52
17	X=786655 Y=9092734	1	Sawah irigasi	Padi	3	58
18	X=787176 Y=9092741	1	Sawah irigasi	Padi	2	58

## 2. Titik Validasi

No. Titik	Koordinat	Satuan Peta Lahan	Penggunaan Lahan	Tutupan Lahan	Kelerengan (%)	Elevasi (mdpl)
1	X= 785972 Y=9095297	4	Sawah irigasi	Padi	4	93
2	X=787460 Y=9095185	4	Sawah irigasi	Padi	5	98
3	X=787006 Y=9094770	3	Sawah irigasi	Kedelai sayur	2	72
4	X= 785946 Y=9094474	3	Sawah irigasi	Padi	3	77
5	X= 786887 Y=9094322	2	Sawah irigasi	Padi	2	78
6	X=787861 Y=9094309	2	Sawah irigasi	Padi	2	73
7	X=788125 Y=9093723	2	Sawah irigasi	Kedelai sayur	1	73
8	X=787631 Y=9093513	2	Sawah irigasi	Jagung	3	75
9	X= 787295 Y=9092881	1	Sawah irigasi	Padi	2	58



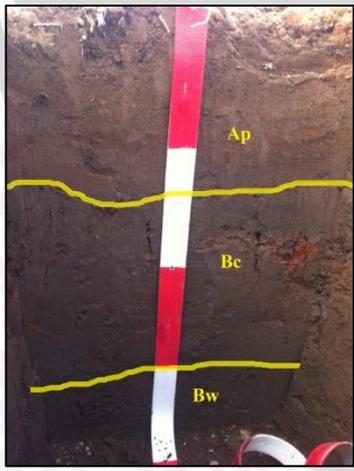
### 3. Pengambilan Contoh Tanah Validasi



Lampiran 2. Hasil Deskripsi Tanah

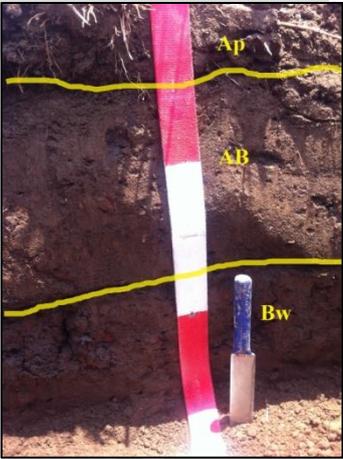
**Minipit Gugut Krajan 1 (SPL 2)**

Klasifikasi : Soil Tax. 2010 : **Typic Epiaqualfs**  
 Lokasi : Kaki puncak Gunung Argopuro, ujung timur  
 Desa Gugut 81 mdpl  
 Koordinat : 49 S 0788286, 9093758  
 Fisiografi/Wujud : Dataran vulkanik tua  
 Lahan :  
 Ketinggian Tempat : 81 mdpl  
 Topografi : Datar 1 %  
 Drainase : Drainase lambat, aliran permukaan tergenang,  
 permeabilitas lambat  
 Erosi : Tererosi sedikit  
 Vegetasi : Padi  
 Bahan Induk : Lava andesit-basal, breksi gunung api dan tuf  
 Gunung Argopuro. Formasi Qvab  
 Horison : Epipedon : Umbrik  
 Endopedon :-  
 Rejim : Suhu : Isothermik  
 Lengas : Aquic  
 Deskripsi Oleh : Fahrizal Kreshna Yudichandra  
 Tanggal 06 Oktober 2015 pukul 15.20 WIB

Dokumentasi	Horizon	Karakteristik
	Ap 0-25 cm	Coklat sangat gelap (7,5 YR 2,5/2) lembab; lempung berpasir (SL); granular, sedang, cukup; gembur; agak lekat dan tidak plastis; akar halus banyak; pori mikro dan meso sedang, makro sedikit; terdapat sedikit karatan besi berbentuk bintang dengan ukuran 0,5 cm; batas jelas dan topografi rata.
	Bc 25-58 cm	Coklat gelap (7,5 YR 3/2) lembab; lempung berliat (CL); granular, sedang, cukup; teguh; lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit; terdapat banyak karatan besi berbentuk api dengan ukuran >1,5 cm; batas jelas dan topografi rata.
	Bw 58-72 cm	Abu-abu sangat gelap (10 YR 3/1) lembab; lempung liat berpasir (SCL); gumpal membulat, sedang, cukup; sangat teguh; lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit; terdapat sedikit karatan besi berbentuk bintang dengan ukuran 0,5 cm.

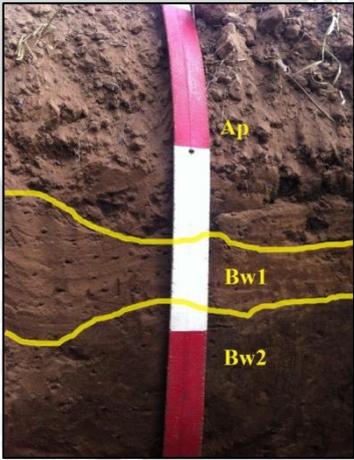
### Minipit Gugut Krajan 2 (SPL 3)

Klasifikasi : Soil Tax. 2010 : **Typic Epiaqualfs**  
 Lokasi : Kaki puncak Gunung Argopuro, timur Desa Gugut 82 mdpl  
 Koordinat : 49 S 0787882, 9094553  
 Fisiografi/Wujud Lahan : Dataran vulkanik tua  
 Ketinggian Tempat : 82 mdpl  
 Topografi : Datar 2 %  
 Drainase : Drainase lambat, aliran permukaan tergenang, permeabilitas lambat  
 Erosi : Tererosi sedikit  
 Vegetasi : Padi  
 Bahan Induk : Lava andesit-basal, breksi gunung api dan tuf Gunung Argopuro. Formasi Qvab  
 Horison : Epipedon : Umbrik  
 Endopedon : -  
 Rejim : Suhu : Isothermik  
 Lengas : Aquic  
 Deskripsi Oleh : Fahrizal Kreshna Yudichandra  
 Tanggal 07 Oktober 2015 pukul 10.00 WIB

Dokumentasi	Horizon	Karakteristik
	Ap 0-10 cm	Coklat keabuan sangat gelap (10 YR 3/2) lembab; lempung berpasir (SL); gumpal membulat, sedang, cukup; gembur; agak lekat dan agak plastis; akar halus banyak; pori mikro dan meso sedang, makro sedikit; batas jelas dan topografi rata.
	AB 10-35 cm	Coklat keabuan sangat gelap (10 YR 3/2) lembab; lempung berliat (CL); gumpal membulat, kasar, cukup; teguh; agak lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit; batas jelas dan topografi rata.
	Bw 35-54 cm	Abu-abu sangat gelap (7,5 YR 3/1) lembab; lempung berliat (CL); gumpal membulat, kasar, cukup; sangat teguh; lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit.

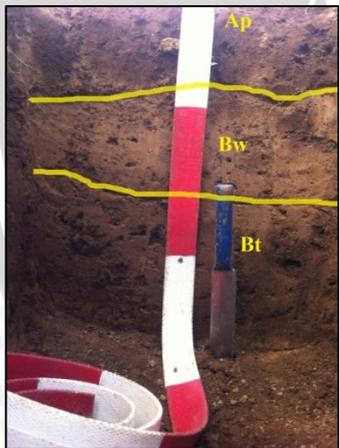
### Minipit Gugut Krajan 3 (SPL 1)

- Klasifikasi : Soil Tax. 2010 : **Typic Epiaqualfs**  
 Lokasi : Kaki puncak Gunung Argopuro, selatan Desa Gugut 62 mdpl  
 Koordinat : 49 S 0787430, 9092919  
 Fisiografi/Wujud : Dataran vulkanik tua  
 Lahan  
 Ketinggian Tempat : 62 mdpl  
 Topografi : Datar 0 %  
 Drainase : Drainase lambat, aliran permukaan tergenang, permeabilitas lambat  
 Erosi : Tererosi sedikit  
 Vegetasi : Padi-Tembakau-Kedelai sayur  
 Bahan Induk : Lava andesit-basal, breksi gunung api dan tuf Gunung Argopuro. Formasi Qvab  
 Horison : Epipedon : Umbrik  
 Endopedon :-  
 Rejim : Suhu : Isothermik  
 Lengas : Aquic  
 Deskripsi Oleh : Fahrizal Kreshna Yudichandra  
 Tanggal 30 Oktober 2015 pukul 08.10 WIB

Dokumentasi	Horizon	Karakteristik
	Ap 0-30/33 cm	Abu-abu sangat gelap (10 YR 3/1) lembab; lempung berliat (CL); granular, sedang, cukup; gembur; lekat dan agak plastis; akar sedang biasa; pori mikro banyak, meso sedang, makro sedikit; batas jelas dan topografi berombak.
	Bw1 33/34- 39/42 cm	Coklat (7,5 YR 4/4) lembab; liat berpasir (SCL); gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; agak lekat dan agak plastis; akar halus banyak; pori mikro banyak, meso dan makro sedikit; batas jelas dan topografi berombak; terdapat karatan besi berbentuk api; coklat gelap kemerahan (2,5 YR 3/4)
	Bw2 39/42-60 cm	Coklat gelap (10 YR 3/3) lembab; lempung liat berpasir (SCL); gumpal bersudut, kasar, cukup; teguh; lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit; terdapat karatan berbentuk bintik; coklat gelap kemerahan (2,5 YR 3/3)

### Minipit Gugut Krajan 4 (SPL 4)

- Klasifikasi : Soil Tax. 2010 : **Typic Hapludalfs**  
 Lokasi : Kaki puncak Gunung Argopuro, bagian utara Desa Gugut 99 mdpl  
 Koordinat : 49 S 0785916, 9095213  
 Fisiografi/Wujud : Dataran vulkanik tua  
 Lahan :  
 Ketinggian Tempat : 99 mdpl  
 Topografi : Berombak 4 %  
 Drainase : Drainase sedang, aliran permukaan sedang, permeabilitas agak lambat  
 Erosi : Tererosi sedikit  
 Vegetasi : Tebu  
 Bahan Induk : Lava andesit-basal, breksi gunung api dan tuf Gunung Argopuro. Formasi Qvab  
 Horison : Epipedon : Umbrik  
 Endopedon : -  
 Rejim : Suhu : Isothermik  
 Lengas : Udik  
 Deskripsi Oleh : Fahrizal Kreshna Yudichandra  
 Tanggal 30 Oktober 2015 pukul 14.30 WIB

Dokumentasi	Horizon	Karakteristik
	Ap 0-17 cm	Coklat gelap kekuningan (10 YR 3/4) lembab; lempung (L); remah, sangat halus, lemah; sangat gembur; lekat dan agak plastis; akar halus biasa; pori mikro biasa; batas baur dan topografi rata.
	Bw 17-31 cm	Coklat gelap (10 YR 3/3) lembab; lempung berliat (CL); gumpal bersudut, sedang, cukup; teguh; lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit; batas baur dan topografi rata.
	Bt 31-51 cm	Coklat gelap (10 YR 3/3) lembab; liat (C); gumpal bersudut, sedang, cukup; teguh; lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit.

### Minipit Gugut Krajan 5 (SPL 5)

- Klasifikasi : Soil Tax. 2010 : **Typic Hapludalfs**
- Lokasi : Kaki puncak Gunung Argopuro, bagian paling utara Desa Gugut 103 mdpl
- Koordinat : 49 S 0785856, 9095511
- Fisiografi/Wujud Lahan : Dataran vulkanik tua
- Ketinggian Tempat : 103 mdpl
- Topografi : Berombak 4 %
- Drainase : Drainase sedang, aliran permukaan sedang, permeabilitas agak lambat
- Erosi : Tererosi sedikit
- Vegetasi : Tebu
- Bahan Induk : Lava andesit-basal, breksi gunung api dan tuf Gunung Argopuro. Formasi Qvab
- Horison : Epipedon : Umbrik  
Endopedon : -
- Rejim : Suhu : Isothermik  
Lengas : Udik
- Deskripsi Oleh : Fahrizal Kreshna Yudichandra  
Tanggal 31 Oktober 2015 pukul 07.00 WIB

Dokumentasi	Horizon	Karakteristik
	Ap 0-14 cm	Coklat gelap kekuningan (10 YR 4/4) lembab; lempung (L); gumpal membulat, sedang, cukup; gembur; agak lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro meso makro biasa; batas baur dan topografi rata.
	Bw 14-53 cm	Coklat gelap (10 YR 2/2) lembab; lempung (L); gumpal bersudut, sedang, cukup; teguh; lekat dan agak plastis; akar halus sedikit; pori mikro, meso dan makro sedikit.

## Lampiran 3. Hasil Analisis Laboratorium

## 1. Kadar Air Kering Udara

No.	Titik Pengamatan	Berat Sampel	Berat Kaleng	Setelah Oven	KA (%)	FKA
1.	T1	2,00	4,30	6,03	15,85	1,16
2.	T2	2,00	3,90	5,74	8,96	1,09
3.	T3	2,00	3,20	4,98	12,63	1,13
4.	T4	2,00	3,30	5,03	15,86	1,16
5.	T5	2,00	3,10	4,85	14,43	1,14
6.	T6	2,00	4,10	5,83	15,89	1,16
7.	T7	2,00	3,90	5,61	17,49	1,17
8.	T8	2,00	4,00	5,68	19,25	1,19
9.	T9	2,00	3,10	4,89	11,78	1,12
10.	T10	2,00	3,80	5,52	16,25	1,16
11.	T11	2,00	3,20	4,98	12,81	1,13
12.	T12	2,00	3,10	4,85	14,57	1,15
13.	T13	2,00	4,50	6,20	17,94	1,18
14.	T14	2,00	4,00	5,74	15,51	1,16
15.	T15	2,00	4,00	5,81	10,68	1,11
16.	T16	2,00	3,50	5,31	10,57	1,11
17.	T17	2,00	5,10	6,82	16,82	1,17
18.	T18	2,00	4,50	6,29	12,29	1,12

## 2. pH Tanah

No.	Titik Pengamatan	pH		Status pH H <sub>2</sub> O
		H <sub>2</sub> O	KCl	
1.	T1	4,5	4,1	Masam
2.	T2	4,7	4,4	Masam
3.	T3	4,8	4,4	Masam
4.	T4	4,6	4,5	Masam
5.	T5	5,1	4,9	Masam
6.	T6	5,5	5,2	Masam
7.	T7	5,3	5,1	Masam
8.	T8	4,8	4,5	Masam
9.	T9	5,3	5,0	Masam
10.	T10	4,7	4,4	Masam
11.	T11	4,8	4,4	Masam
12.	T12	4,9	4,6	Masam
13.	T13	4,7	4,4	Masam
14.	T14	5,2	4,9	Masam
15.	T15	4,5	4,0	Masam
16.	T16	4,8	4,2	Masam
17.	T17	4,3	3,8	Sangat Masam
18.	T18	4,9	4,4	Masam

### 3. N-total

No.	Titik Pengamatan	ml Sampel	ml Blanko	N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Berat Sampel	KA	N-Total (%)
1.	T1	4,36	1,08	0,01	0,50	15,85	1,53
2.	T2	3,96	1,08	0,01	0,50	8,96	0,76
3.	T3	3,12	1,08	0,01	0,50	12,63	0,76
4.	T4	6,24	1,08	0,01	0,50	15,86	2,41
5.	T5	4,5	1,08	0,01	0,50	14,43	1,46
6.	T6	4,26	1,08	0,01	0,50	15,89	1,49
7.	T7	2,24	1,08	0,01	0,50	17,49	0,60
8.	T8	5,14	1,08	0,01	0,50	19,25	2,30
9.	T9	4,92	1,08	0,01	0,50	11,78	1,33
10.	T10	4,72	1,08	0,01	0,50	16,25	1,74
11.	T11	2,58	1,08	0,01	0,50	12,81	0,57
12.	T12	5,74	1,08	0,01	0,50	14,57	2,00
13.	T13	3,64	1,08	0,01	0,50	17,94	1,35
14.	T14	1,9	1,08	0,01	0,50	15,51	0,37
15.	T15	3,84	1,08	0,01	0,50	10,68	0,87
16.	T16	3,76	1,08	0,01	0,50	10,57	0,83
17.	T17	6,64	1,08	0,01	0,50	16,82	2,76
18.	T18	6,54	1,08	0,01	0,50	12,29	1,98

### 4. P-Tersedia

No.	Titik Pengamatan	Bacaan Sampel	A	B	Pengenceran	FKA	P-Tersedia (mg/kg)
1.	T1	0,14	0	0,704	50	1,16	11,52
2.	T2	0,21	0	0,704	50	1,09	16,25
3.	T3	0,14	0	0,704	50	1,13	11,20
4.	T4	0,09	0	0,704	50	1,16	7,41
5.	T5	0,13	0	0,704	50	1,14	10,57
6.	T6	0,18	0	0,704	50	1,16	14,82
7.	T7	0,13	0	0,704	50	1,17	10,85
8.	T8	0,14	0	0,704	50	1,19	11,86
9.	T9	0,18	0	0,704	50	1,12	14,29
10.	T10	0,14	0	0,704	50	1,16	11,56
11.	T11	0,2	0	0,704	50	1,13	16,02
12.	T12	0,14	0	0,704	50	1,15	11,39
13.	T13	0,14	0	0,704	50	1,18	11,73
14.	T14	0,12	0	0,704	50	1,16	9,84
15.	T15	0,11	0	0,704	50	1,11	8,65
16.	T16	0,11	0	0,704	50	1,11	8,64
17.	T17	0,12	0	0,704	50	1,17	9,96
18.	T18	0,12	0	0,704	50	1,12	9,57

**5. K-Tersedia**

No.	Titik Pengamatan	Bacaan Sampel	A	B	Pengenceran	FKA	K-Tersedia (me/100 g tanah)
1.	T1	92,7	0,1304	9,9867	0,05	1,16	0,55
2.	T2	37,7	0,1304	9,9867	0,56	1,09	2,31
3.	T3	13,1	0,1304	9,9867	0,56	1,13	0,83
4.	T4	41,4	0,1304	9,9867	0,05	1,16	0,25
5.	T5	61,2	0,1304	9,9867	0,05	1,14	0,36
6.	T6	13,6	0,1304	9,9867	0,56	1,16	0,88
7.	T7	18,8	0,1304	9,9867	0,56	1,17	1,24
8.	T8	88	0,1304	9,9867	0,05	1,19	0,54
9.	T9	65	0,1304	9,9867	0,05	1,12	0,37
10.	T10	78,5	0,1304	9,9867	0,05	1,16	0,47
11.	T11	64,7	0,1304	9,9867	0,05	1,13	0,37
12.	T12	12,6	0,1304	9,9867	0,05	1,15	0,07
13.	T13	64,4	0,1304	9,9867	0,05	1,18	0,39
14.	T14	71,7	0,1304	9,9867	0,05	1,16	0,42
15.	T15	8,8	0,1304	9,9867	0,56	1,11	0,54
16.	T16	84,8	0,1304	9,9867	0,05	1,11	0,48
17.	T17	49,2	0,1304	9,9867	0,05	1,17	0,29
18.	T18	66,5	0,1304	9,9867	0,05	1,12	0,38

**6. N-Total (Validasi)**

No.	Titik Pengamatan	ml Sampel	ml Blanko	N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Berat Sampel	KA	N-Total (%)
1.	1	3,84	0,92	0,01	0,50	12,01	1,03
2.	2	4,96	0,92	0,01	0,50	12,63	1,50
3.	3	3,94	0,92	0,01	0,50	13,91	1,24
4.	4	5,2	0,92	0,01	0,50	15,22	1,92
5.	5	4,42	0,92	0,01	0,50	15,22	1,57
6.	6	5,36	0,92	0,01	0,50	13,91	1,82
7.	7	4,08	0,92	0,01	0,50	15,89	1,48
8.	8	4,76	0,92	0,01	0,50	12,01	1,36
9.	9	5,32	0,92	0,01	0,50	13,27	1,72

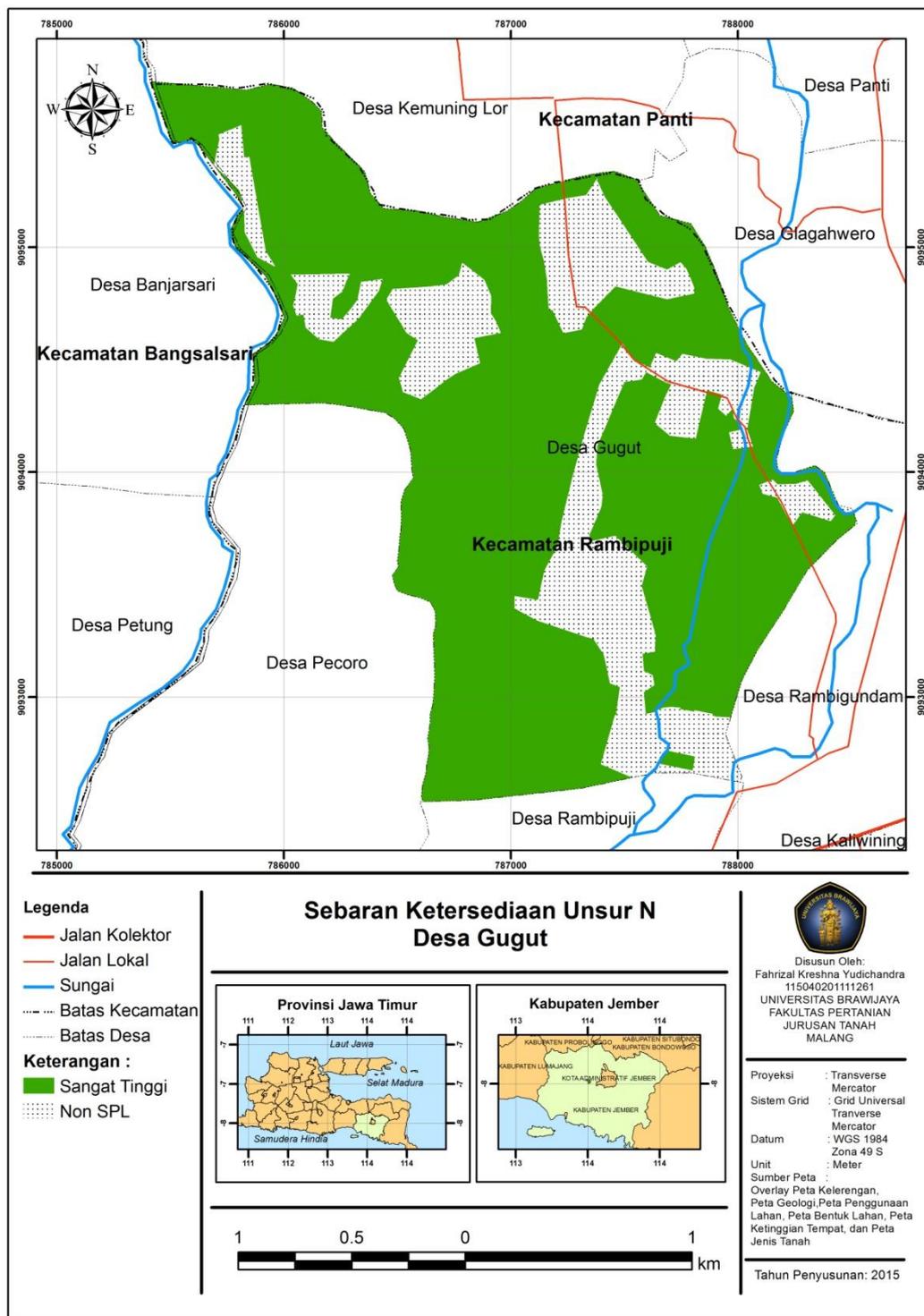
**7. P-Tersedia (Validasi)**

No.	Titik Pengamatan	Bacaan Sampel	A	B	Pengenceran	FKA	P-Tersedia (mg/kg)
1.	1	0,18	0	0,704	50	1,12	14,32
2.	2	0,12	0	0,704	50	1,13	9,63
3.	3	0,14	0	0,704	50	1,14	11,34
4.	4	0,15	0	0,704	50	1,15	12,25
5.	5	0,14	0	0,704	50	1,15	11,43
6.	6	0,13	0	0,704	50	1,14	10,53
7.	7	0,13	0	0,704	50	1,16	10,71
8.	8	0,13	0	0,704	50	1,12	10,34
9.	9	0,13	0	0,704	50	1,13	10,43

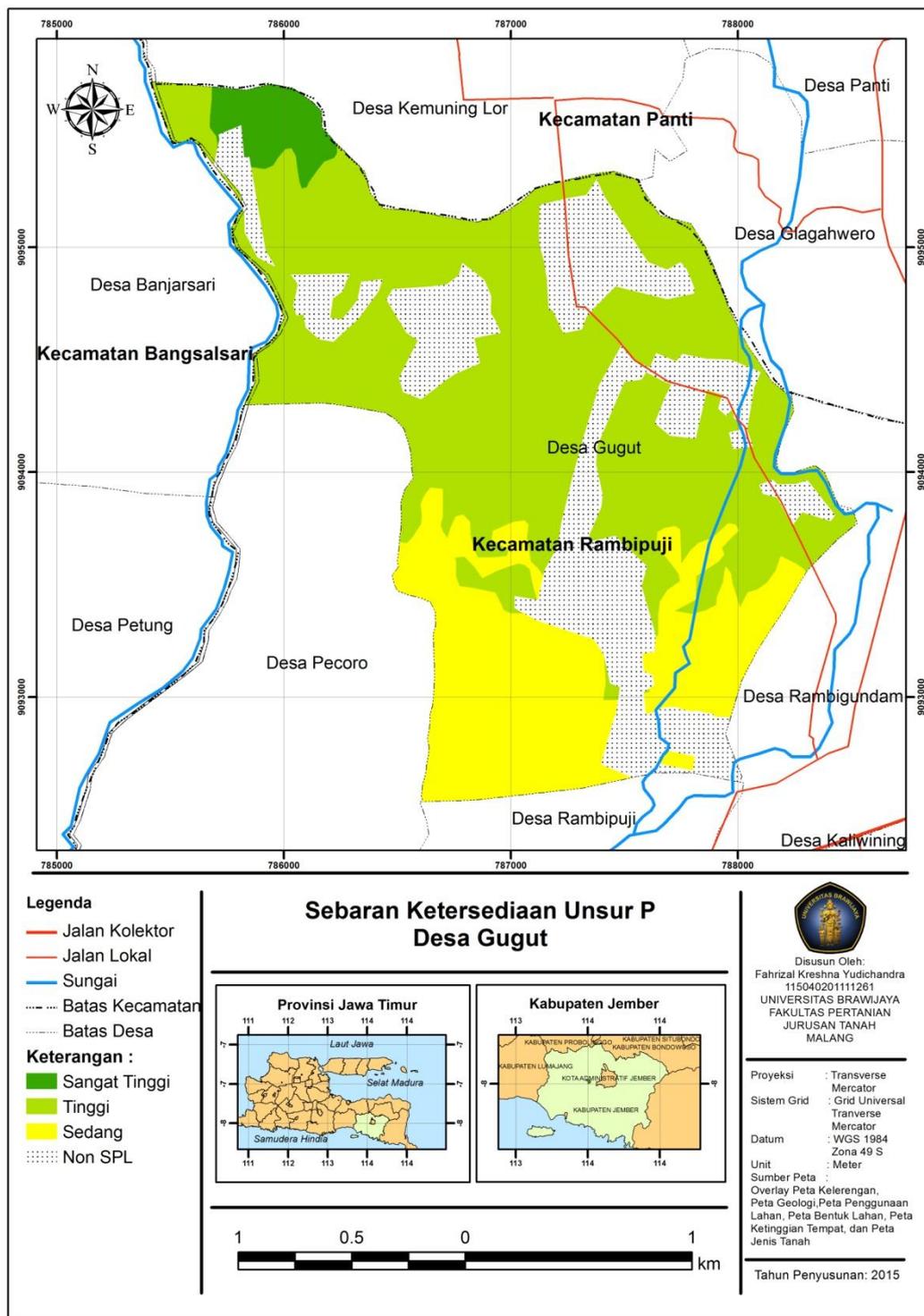
**8. K-Tersedia (Validasi)**

No.	Titik Pengamatan	Bacaan Sampel	A	B	Pengenceran	FKA	K-Tersedia (me/100 g tanah)
1.	1	25,1	0,1304	9,9867	0,56	1,12	1,58
2.	2	7,8	0,1304	9,9867	0,56	1,13	0,49
3.	3	10,6	0,1304	9,9867	0,56	1,14	0,67
4.	4	10,6	0,1304	9,9867	0,56	1,15	0,68
5.	5	7,3	0,1304	9,9867	0,56	1,15	0,47
6.	6	3,3	0,1304	9,9867	0,56	1,14	0,20
7.	7*	34,1	0,1304	9,9867	0,05	1,16	0,20
8.	8	8,9	0,1304	9,9867	0,56	1,12	0,55
9.	9	14	0,1304	9,9867	0,56	1,13	0,89

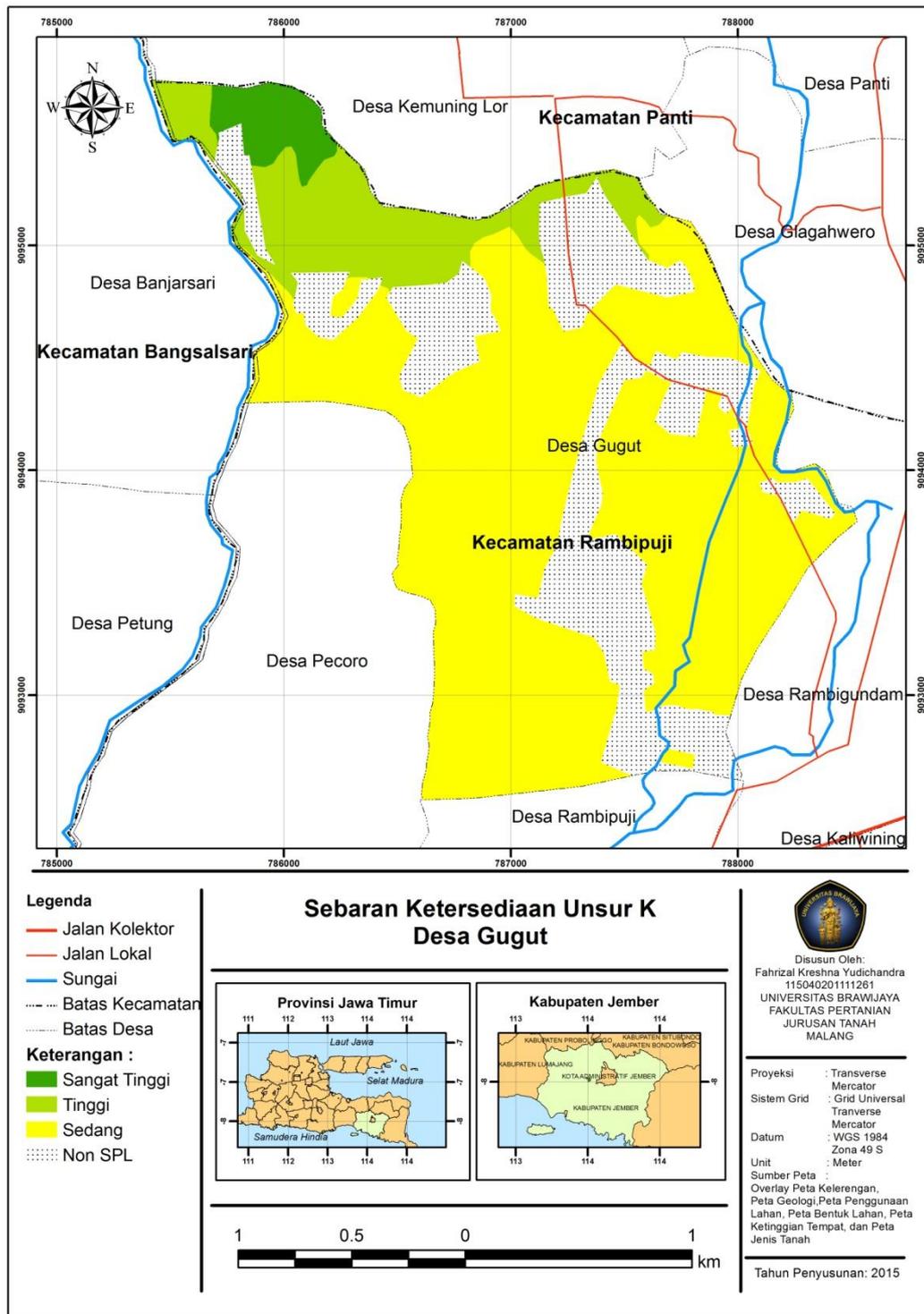
Lampiran 4. Peta Sebaran Status Unsur Nitrogen



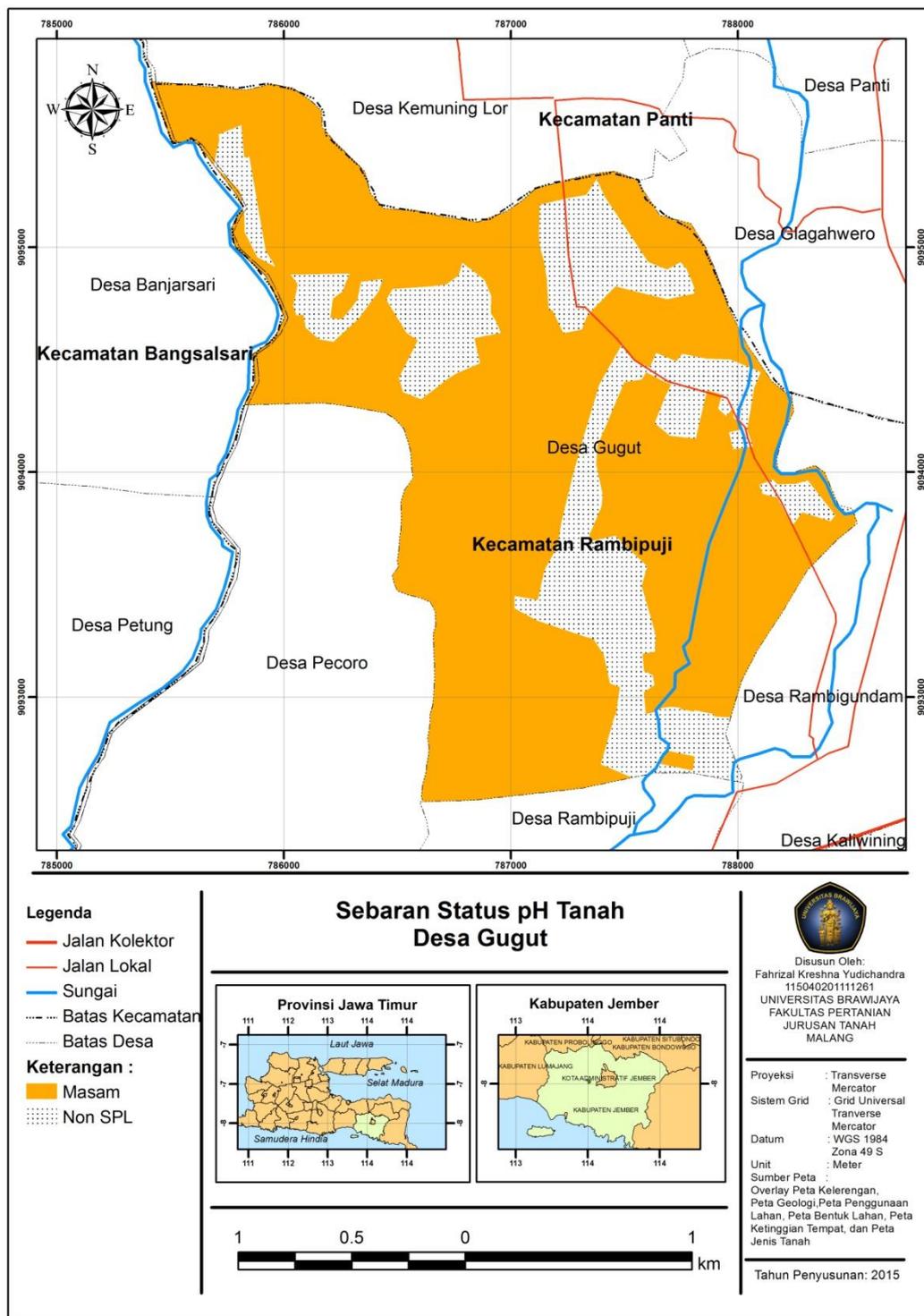
Lampiran 5. Peta Sebaran Status Unsur Fosfor



Lampiran 6. Peta Sebaran Status Unsur Kalium



Lampiran 7. Peta Sebaran Status pH Tanah



Lampiran 8. Hasil Wawancara Manajemen Pemupukan

Pertanyaan		Hasil Wawancara				
<b>Nama Petani</b>		Bapak Retno	Bapak Subhan	Bapak Rum	Bapak Busan	Bapak Hasyim
<b>Satuan Peta Lahan</b>		SPL 2	SPL 2	SPL 1	SPL 3	SPL 4
<b>Penggunaan Lahan</b>		Sawah irigasi	Sawah irigasi	Sawah irigasi	Sawah irigasi	Sawah irigasi
<b>Komoditas</b>		Padi/Padi/Padi	Padi/Padi/Padi	Padi/Jagung/Edamame	Padi/Padi/Padi	Padi/Padi/Padi
<b>Pemupukan Pupuk Anorganik</b>	<b>Satuan</b>					
- Urea						
Dosis - ZA	kg/ha	350	200	350	350	350
Dosis - SP36	kg/ha	50	100	-	100	100
Dosis - TSP	kg/ha	-	100	-	150	-
Dosis - KCl	kg/ha	50	-	-	100	-
Dosis - Phonska	kg/ha	50	-	-	-	-
Dosis Pupuk Organik	kg/ha	-	100	200	100	200
Jenis: - Dosis	Mg/ha	-	-	-	-	-
<b>Waktu Aplikasi Pupuk Waktu</b>	HST	15	15	14	12	15

Lampiran 9. Tabel Data Skor Peta Ketersediaan N P K Tanah dan Validasi

No.	Skor Model Peta	Skor Validasi
1.	13	14
2.	13	11
3.	12	13
4.	12	13
5.	12	12
6.	12	11
7.	12	11
8.	12	12
9.	11	12

## Lampiran 10. Tabel Hasil Analisis Statistik

1. **Tabel Test of Normality**

		Unstandardized Residual
N		9
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.59160798
Most Extreme Differences	Absolute	.278
	Positive	.278
	Negative	-.257
Kolmogorov-Smirnov Z		.833
Asymp. Sig. (2-tailed)		.491

a. Test distribution is Normal.

2. **Tabel Hasil Paired Sample Test**

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Model - Validasi	.222	.667	.222	-.290	.735	1.000	8	.347

## Lampiran 11. Perhitungan Dosis Rekomendasi

Dosis rekomendasi yang dihitung merupakan rekomendasi pemupukan untuk meningkatkan status sangat rendah, rendah, dan sedang menjadi status tinggi. Rumus yang digunakan untuk menentukan dosis rekomendasi pemupukan ialah sebagai berikut.

$$\frac{A2 - B}{A1 - A2} = \frac{U - X1}{X1 - X2}$$

Keterangan:

- A1 : Batas atas kriteria unsur hara  
 A2 : Batas bawah kriteria unsur hara  
 B : Hasil analisis unsur hara  
 U : Unsur hara yang harus diberikan  
 X1 : Batas atas kebutuhan hara  
 X2 : Batas bawah kebutuhan hara

### 1. Nitrogen

- Dosis rekomendasi pemupukan yang dianjurkan dalam Pambudi (2013) ialah 150-200 kg/ha Urea atau setara dengan 69-92 kg/ha N dan 150-300 kg/ha ZA atau setara dengan 31,5-63 kg/ha N.
- Rata-rata nilai N-total (%) status sedang = 0,37%
- Kriteria status N tinggi menurut Balittanah (2009) ialah 0,51-0,75 %.

Maka, dosis rekomendasi pemupukan Urea untuk menaikkan status sedang menjadi tinggi ialah,

$$\frac{0,51 - 0,37}{0,75 - 0,51} = \frac{U - 92}{92 - 69}$$

$$U = 25,3/0,24$$

$$U = 105,42 \text{ kg N/ha} \text{ atau setara } 229,17 \text{ kg Urea/ha}$$

Sedangkan dosis rekomendasi pemupukan ZA untuk menaikkan status sedang menjadi tinggi ialah,

$$\frac{0,51 - 0,37}{0,75 - 0,51} = \frac{U - 63}{63 - 31,5}$$

$$U = 19,53/0,24$$

$$U = 81,375 \text{ kg N/ha} \text{ atau setara } 387,5 \text{ kg ZA/ha}$$

## 2. Fosfor

- Dosis rekomendasi pemupukan yang dianjurkan dalam Pambudi (2013) ialah 100-150 kg/ha TSP atau setara dengan 46-69 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 50-75 kg/ha SP36 atau setara dengan 18-27 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
- Rata-rata nilai P-Tersedia (mg/kg) status rendah = 7,41 mg/kg dan status sedang = 9,33 mg/kg.
- Kriteria status P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tinggi menurut Balittanah (2009) ialah 11-15 mg/kg.

Maka, dosis rekomendasi pemupukan SP36 untuk menaikkan status rendah menjadi tinggi ialah,

$$\frac{11 - 7,41}{15 - 11} = \frac{U - 27}{27 - 18}$$

$$U = 140,31/4$$

$$U = 35,08 \text{ kg P}_{205}/\text{ha} \text{ atau setara } 97,44 \text{ kg SP36}/\text{ha}$$

Dosis rekomendasi pemupukan TSP untuk menaikkan status rendah menjadi tinggi ialah,

$$\frac{11 - 7,41}{15 - 11} = \frac{U - 69}{69 - 46}$$

$$U = 358,57/4$$

$$U = 89,64 \text{ kg P}_{205}/\text{ha} \text{ atau setara } 194,87 \text{ kg TSP}/\text{ha}$$

Dosis rekomendasi pemupukan SP36 untuk menaikkan status sedang menjadi tinggi ialah,

$$\frac{11 - 9,33}{15 - 11} = \frac{U - 27}{27 - 18}$$

$$U = 123,03/4$$

$$U = 30,76 \text{ kg P}_{205}/\text{ha} \text{ atau setara } 85,44 \text{ kg SP36}/\text{ha}$$

Dosis rekomendasi pemupukan TSP untuk menaikkan status sedang menjadi tinggi ialah,

$$\frac{11 - 9,33}{15 - 11} = \frac{U - 69}{69 - 46}$$

$$U = 314,41/4$$

$$U = 78,60 \text{ kg P}_{205}/\text{ha} \text{ atau setara } 170,87 \text{ kg TSP}/\text{ha}$$

### 3. Kalium

- Dosis rekomendasi pemupukan yang dianjurkan dalam Pambudi (2013) ialah 100-150 kg/ha KCl atau setara dengan 60-90 kg/ha K<sub>2</sub>O.
- Rata-rata nilai K-Tersedia (me/100 g tanah tanah) status sangat rendah= 0,07 me/100 g tanah tanah, status rendah = 0,31 me/100 g tanah tanah dan status sedang = 0,45 me/100 g tanah tanah.
- Kriteria status P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tinggi menurut Balittanah (2009) ialah 0,6 - 1,0 me/100 g tanah tanah.

Maka, dosis rekomendasi pemupukan KCl untuk menaikkan status sangat rendah menjadi tinggi ialah,

$$\frac{0,6 - 0,07}{1,0 - 0,6} = \frac{U - 60}{90 - 60}$$

$$U = 39,9/0,4$$

$$U = 99,75 \text{ kg K}_{20}/\text{ha} \text{ atau setara } 166,25 \text{ kg KCl}/\text{ha}$$

Dosis rekomendasi pemupukan KCl untuk menaikkan status rendah menjadi tinggi ialah,

$$\frac{0,6 - 0,31}{1,0 - 0,6} = \frac{U - 90}{90 - 60}$$

$$U = 32,7/0,4$$

$$U = 81,75 \text{ kg K}_{20}/\text{ha} \text{ atau setara } 136,25 \text{ kg KCl}/\text{ha}$$

Dosis rekomendasi pemupukan KCl untuk menaikkan status sedang menjadi tinggi ialah,

$$\frac{0,6 - 0,45}{1,0 - 0,6} = \frac{U - 90}{90 - 60}$$

$$U = 28,5/0,4$$

$$U = 71,25 \text{ kg K}_{20}/\text{ha} \text{ atau setara } 118,75 \text{ kg KCl}/\text{ha}$$

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan contoh tanah pada titik 7



Pengambilan contoh tanah pada titik 11



Pengambilan contoh tanah pada titik 16



Lokasi pengamatan SPL 1



Lokasi pengamatan SPL 2



Lokasi pengamatan SPL 3



Lokasi pengamatan SPL 4



Lokasi pengamatan SPL 5

