

SKRIPSI

KAJIAN REKOMENDASI PEMUPUKAN BERBAGAI JENIS TANAH PADA TANAMAN JAGUNG, PADI DAN KETELA POHON DI KABUPATEN WONOGIRI

Oleh :
BAGUS SRI MULYANTO-H.0709019



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2013**

**KAJIAN REKOMENDASI PEMUPUKAN BERBAGAI JENIS TANAH
PADA TANAMAN JAGUNG, PADI DAN KETELA POHON DI
KABUPATEN WONOGIRI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret Surakarta**

Oleh :

BAGUS SRI MULYANTO

H 0709019



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2013

commit to user

SKRIPSI

**KAJIAN REKOMENDASI PEMUPUKAN BERBAGAI JENIS TANAH
PADA TANAMAN JAGUNG, PADI DAN KETELA POHON DI
KABUPATEN WONOGIRI**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

BAGUS SRI MULYANTO

H 0709019

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal : Januari 2013
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar (derajat) Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi**

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Dr. Ir. Supriyadi, M.P.
NIP. 196106121988031003

Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, M.P.
NIP. 194804261976091001

Ir. Sri Hartati, M.P.
NIP. 195909091986032002

commit to user

SKRIPSI

**KAJIAN REKOMENDASI PEMUPUKAN BERBAGAI JENIS TANAH
PADA TANAMAN JAGUNG, PADI DAN KETELA POHON DI
KABUPATEN WONOGIRI**

BAGUS SRI MULYANTO

H 0709019

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Supriyadi, M.P.
NIP. 194804261976091001

Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, M.P.
NIP. 196106121988031003

Surakarta, Januari 2013

**Mengetahui,
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan,**

Prof. Dr. Ir. H. Bambang Pujiasmanto, M.S
commit to user
NIP. 19560225 198601 1 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, segala puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Supriyadi, M.P. selaku pembimbing utama yang telah memberikan kepercayaan untuk melaksanakan proyek ini serta bimbingan dalam penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Djoko Purnomo, M.P. selaku pembimbing pendamping yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Sri Hartati, M.P. selaku pembahas yang telah memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Kantor LITBANG IPTEK Kabupaten Wonogiri yang telah memberi kesempatan dan dukungannya dalam melakukan penelitian guna penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua dan adik yang selalu memberikan do'a dan kasih sayang serta motivasi untuk segera menyelesaikan Skripsi ini.
6. *My team* (Aurania) yang membantu dalam memberikan pencerahan dalam penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman AGROTEKNOLOGI semua angkatan terima kasih buat canda tawa dan kekompakan serta kekeluargaan yang telah dibangun selama ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun pada skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Januari 2013

Penulis

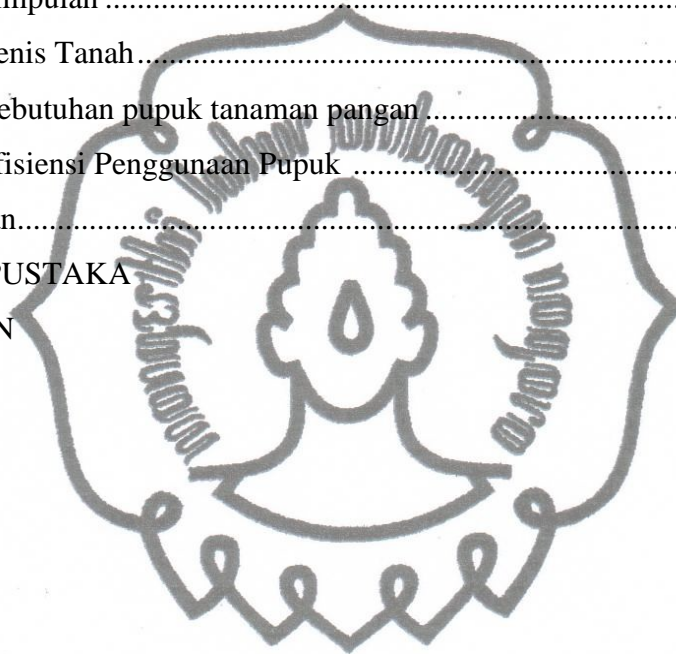
commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Jenis Tanaman Pangan.....	4
B. Jenis Tanah.....	8
C. Pupuk dan Pemupukan.....	11
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	13
A. Lokasi Penelitian.....	13
B. Perancangan Penelitian	13
C. Teknik Penentuan Sanpel.....	13
D. Jenis dan sumber data	14
E. Teknik pengumpulan data.....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
A. Keadaan Umum Daerah Penelitian	15
1. Kondisi Geografis	15
a. Letak Batas dan Luas.....	15
b. Sebaran Jenis Tanah.....	16

2. Kondisi Masyarakat Petani	16
B. Kondisi Kesuburan Tanah di Wilayah Kabupaten Wonogiri	17
1. Tanah Grumosol-PPT (Vertisol USDA)	18
2. Tanah Mediteran-PPT (Alfisols USDA)	18
3. Tanah Litosol-PPT (Entisols USDA)	18
4. Tanah Alluvial-PPT (Entisols USDA)	19
5. Tanah Regosol-PPT (Inceptisol USDA)	19
6. Tanah Latosol-PPT (Ultisols USDA)	20
7. Tanah Andosol-PPT (Andisols USDA)	20
C. Ketersediaan Unsur Hara Makro dan Bahan Organik	20
1. Unsur Hara Nitrogen (N)	21
2. Unsur Hara Fosfor (P)	21
3. Unsur Hara Kalium (K)	22
4. Unsur Hara Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S)	22
5. Bahan Organik (BO) Tanah	23
6. Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)	24
7. Kejenuhan Basa	25
8. Reaksi (pH) Tanah	25
D. Kebutuhan Pupuk Tanaman Pangan	26
1. Jenis Pupuk yang digunakan	27
a. Pupuk Organik	27
b. Pupuk Anorganik	27
2. Rekomendasi Pemupukan	29
a. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Jagung Hibrida	29
b. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Jagung Lokal	31
c. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Padi Unggul	32
d. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Padi Lokal	34
e. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Ketela Pohon	36
3. Waktu dan Cara Pemberian Pupuk	37
a. Pupuk Nitrogen	37
b. Pupuk Fosfor	38

c. Pupuk Kalium	38
d. Pupuk Organik	38
4. Alternatif pupuk organik yang digunakan	38
a. Pupuk kandang	39
b. Pupuk Kompos	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
A. Kesimpulan	40
1. Jenis Tanah	40
2. Kebutuhan pupuk tanaman pangan	40
3. Efisiensi Penggunaan Pupuk	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

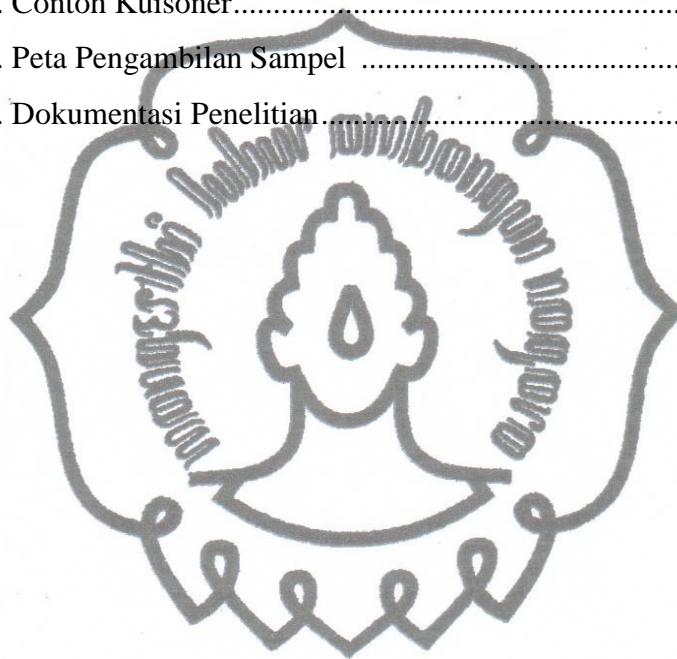


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pengambilan Sampel Tanah di Kabupaten Wonogiri	14
Tabel 2. Tingkat produksi, serapan unsur hara dan kehilangan unsur hara tanaman padi, jagung, dan ketela pohon	26
Table 3. Estimasi kebutuhan pupuk tanaman padi, jagung, dan ketela pohon	26
Tabel 4. Kesuburan Kuantitatif dan Kualitatif Kabupaten Wonogiri	47
Tabel 5. Kebutuhan pupuk di kabupaten Wonogiri, untuk tanaman Jagung Hibrida	48
Tabel 6. Kebutuhan pupuk di kabupaten Wonogiri, untuk tanaman Jagung Lokal	49
Tabel 7. Kebutuhan pupuk di kabupaten Wonogiri, untuk tanaman Padi Unggul.....	50
Tabel 8. Kebutuhan pupuk di kabupaten Wonogiri, untuk tanaman Padi Lokal	51
Tabel 9. Kebutuhan pupuk di kabupaten Wonogiri, untuk tanaman Ketela Pohon	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Model Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	46
Lampiran 2. Tabel Kesuburan Kuantitatif dan Kualitatif Kabupaten Wonogiri	47
Lampiran 3. Tabel Kebutuhan Pupuk Tanaman Pangan	48
Lampiran 4. Contoh Kuisioner.....	53
Lampiran 5. Peta Pengambilan Sampel	54
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	55



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Wonogiri dengan luas wilayah 182.236,02 ha memiliki beragam jenis tanah seperti, Grumosol, Mediteran, Litosol, Latosol, Andosol, Aluvial, dan Regosol (Wonogiri Dalam Angka 2011). Beberapa komoditas unggulan Kabupaten Wonogiri adalah tanaman pangan seperti jagung, padi dan ketela pohon menjadi pemasok tertinggi produksi dalam hasil pertanian. Sehingga pemerintah harus menyediakan informasi kepada petani mengenai rekomendasi pemupukan yang tepat sesuai potensi dan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Rekomendasi pemupukan ini dapat dijadikan dasar menentukan dosis pupuk yang seimbang untuk menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman pangan. Hal ini dilakukan untuk kemajuan pembangunan pertanian mengingat saat ini, lahan pertanian sudah banyak yang beralih fungsi menjadi kompleks perumahan, pertokoan dan industri.

Pembangunan pertanian memiliki peranan penting dan strategis dalam pembangunan ekonomi, oleh karena itu perlu dilakukan usaha-usaha seperti: diversifikasi, intensifikasi dan ekstensifikasi serta rehabilitasi lahan pertanian secara terpadu. Perencanaan pembangunan di sektor pertanian di Kabupaten Wonogiri terutama subsektor pertanian tanaman pangan sangat penting, karena memberikan kontribusi yang cukup besar. Subsektor pertanian tanaman pangan meliputi komoditas padi, jagung, kacang tanah, kedelai, ketela pohon dan ketela rambat. Budidaya tanaman pangan tersebut agar pengelolaan lebih terarah khususnya pemupukan sehingga tidak terjadi defisiensi dan merusak lingkungan.

Kesalahan dalam pengelolaan lahan pertanian akan menyebabkan kerusakan lahan sehingga pada akhirnya akan menurunkan kualitas lahan. Tanaman membutuhkan 19 unsur esensial bagi pertumbuhan, enam unsur hara diantaranya dibutuhkan dalam jumlah banyak (N, P, K, Ca, Mg dan S). Kadar hara tanah dipengaruhi oleh unsur pembentuk tanah seperti bahan induk, bahan organik, udara dan air. Pengelolaan tanah dan tanaman juga mempengaruhi hara tanah. Kedua hal

tersebut menyebabkan keragaman tanah baik sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Penerapan pemupukan dan pemberian bahan organik yang berbeda dari setiap jengkal tanah menyebabkan perbedaan status kesuburan tanah (Balittanah 2010).

Mengetahui jumlah ketersediaan unsur hara makro pada suatu lahan pertanian, dapat menentukan tindakan pemupukan sesuai potensi. Disamping itu juga dapat memilih tanaman yang sesuai potensi tersebut sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman baik dari segi kualitas dan kualitas serta kelestarian lingkungan terjaga. Untuk mencapai harapan tersebut diperlukan suatu perencanaan yang tepat dan didasarkan pada hasil analisis yang cermat dan akurat akan kondisi setempat.

B. Rumusan Masalah

Status ketersediaan unsur hara makro pada lahan pertanian di Kabupaten Wonogiri untuk budidaya tanaman pangan khususnya Padi, Jagung dan Ketela pohon secara spesifik lokasi belum tersedia, oleh karena itu perlu dikaji anjuran pupuk yang digunakan dan cara pemupukan terhadap tanaman tersebut. Apabila terjadi ketidakseimbangan unsur hara didalam tanah, dapat dilakukan penambahan pupuk yang sesuai dengan besarnya kehilangan unsur hara. Kehilangan unsur hara disebabkan karena ikut terangkut keluar bersama hasil panen. Penambahan pupuk diharapkan dapat dimanfaatkan tanaman serta memperbaiki status hara dalam tanah.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menetapkan strategi pemupukan tanaman pangan dan pengolahan tanah yang tepat berdasarkan kemampuan tanaman menyerap unsur hara dan membantu menjaga kelestarian sumberdaya tanah.
2. Menetapkan dosis pemupukan berdasarkan berbagai jenis tanah pada tanaman Jagung, Padi dan Ketela Pohon Di Kabupaten Wonogiri.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan penelitian ini antara lain :

1. Memberikan informasi ketersediaan hara tanah spesifik lokasi.
2. Memberikan informasi bagi petani dan pihak terkait dalam melaksanakan pemupukan pada tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pangan di Kabupaten Wonogiri.
3. Memberikan informasi besar pemupukan atas dasar kemampuan tanaman, yang terbawa panen dan pupuk yang digunakan.
4. Dijadikan dasar untuk melakukan pemupukan agar memberikan hasil yang optimal bagi pertumbuhan dan produksi tanaman pangan pada jenis tanah yang berbeda di Kabupaten Wonogiri.



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Wonogiri dengan luas wilayah 182.236,02 ha memiliki beragam jenis tanah seperti, Grumosol, Mediteran, Litosol, Latosol, Andosol, Aluvial, dan Regosol (Wonogiri Dalam Angka 2011). Beberapa komoditas unggulan Kabupaten Wonogiri adalah tanaman pangan seperti jagung, padi dan ketela pohon menjadi pemasok tertinggi produksi dalam hasil pertanian. Sehingga pemerintah harus menyediakan informasi kepada petani mengenai rekomendasi pemupukan yang tepat sesuai potensi dan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Rekomendasi pemupukan ini dapat dijadikan dasar menentukan dosis pupuk yang seimbang untuk menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman pangan. Hal ini dilakukan untuk kemajuan pembangunan pertanian mengingat saat ini, lahan pertanian sudah banyak yang beralih fungsi menjadi kompleks perumahan, pertokoan dan industri.

Pembangunan pertanian memiliki peranan penting dan strategis dalam pembangunan ekonomi, oleh karena itu perlu dilakukan usaha-usaha seperti: diversifikasi, intensifikasi dan ekstensifikasi serta rehabilitasi lahan pertanian secara terpadu. Perencanaan pembangunan di sektor pertanian di Kabupaten Wonogiri terutama subsektor pertanian tanaman pangan sangat penting, karena memberikan kontribusi yang cukup besar. Subsektor pertanian tanaman pangan meliputi komoditas padi, jagung, kacang tanah, kedelai, ketela pohon dan ketela rambat. Budidaya tanaman pangan tersebut agar pengelolaan lebih terarah khususnya pemupukan sehingga tidak terjadi defisiensi dan merusak lingkungan.

Kesalahan dalam pengelolaan lahan pertanian akan menyebabkan kerusakan lahan sehingga pada akhirnya akan menurunkan kualitas lahan. Tanaman membutuhkan 19 unsur esensial bagi pertumbuhan, enam unsur hara diantaranya dibutuhkan dalam jumlah banyak (N, P, K, Ca, Mg dan S). Kadar hara tanah dipengaruhi oleh unsur pembentuk tanah seperti bahan induk, bahan organik, udara dan air. Pengelolaan tanah dan tanaman juga mempengaruhi hara tanah. Kedua hal

tersebut menyebabkan keragaman tanah baik sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Penerapan pemupukan dan pemberian bahan organik yang berbeda dari setiap jengkal tanah menyebabkan perbedaan status kesuburan tanah (Balittanah 2010).

Mengetahui jumlah ketersediaan unsur hara makro pada suatu lahan pertanian, dapat menentukan tindakan pemupukan sesuai potensi. Disamping itu juga dapat memilih tanaman yang sesuai potensi tersebut sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman baik dari segi kualitas dan kualitas serta kelestarian lingkungan terjaga. Untuk mencapai harapan tersebut diperlukan suatu perencanaan yang tepat dan didasarkan pada hasil analisis yang cermat dan akurat akan kondisi setempat.

B. Rumusan Masalah

Status ketersediaan unsur hara makro pada lahan pertanian di Kabupaten Wonogiri untuk budidaya tanaman pangan khususnya Padi, Jagung dan Ketela pohon secara spesifik lokasi belum tersedia, oleh karena itu perlu dikaji anjuran pupuk yang digunakan dan cara pemupukan terhadap tanaman tersebut. Apabila terjadi ketidakseimbangan unsur hara didalam tanah, dapat dilakukan penambahan pupuk yang sesuai dengan besarnya kehilangan unsur hara. Kehilangan unsur hara disebabkan karena ikut terangkut keluar bersama hasil panen. Penambahan pupuk diharapkan dapat dimanfaatkan tanaman serta memperbaiki status hara dalam tanah.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menetapkan strategi pemupukan tanaman pangan dan pengolahan tanah yang tepat berdasarkan kemampuan tanaman menyerap unsur hara dan membantu menjaga kelestarian sumberdaya tanah.
2. Menetapkan dosis pemupukan berdasarkan berbagai jenis tanah pada tanaman Jagung, Padi dan Ketela Pohon Di Kabupaten Wonogiri.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan penelitian ini antara lain :

1. Memberikan informasi ketersediaan hara tanah spesifik lokasi.
2. Memberikan informasi bagi petani dan pihak terkait dalam melaksanakan pemupukan pada tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pangan di Kabupaten Wonogiri.
3. Memberikan informasi besar pemupukan atas dasar kemampuan tanaman, yang terbawa panen dan pupuk yang digunakan.
4. Dijadikan dasar untuk melakukan pemupukan agar memberikan hasil yang optimal bagi pertumbuhan dan produksi tanaman pangan pada jenis tanah yang berbeda di Kabupaten Wonogiri.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Jenis Tanaman Pangan

1. Padi

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) termasuk golongan tanaman gramineae yang ditandai dengan batang yang tersusun dari beberapa ruas (Siregar 1981). Bagian vegetatif padi meliputi akar, batang dan daun, sedangkan bagian generatif terdiri dari malai, gabah dan bunga. Fase vegetatif meliputi pertumbuhan tanaman dari mulai berkecambah sampai inisiasi primordia malai, fase reproduktif dimulai dari inisiasi primordia malai sampai berbunga (*heading*) dan fase pemasakan dimulai dari berbunga sampai masak panen (Ismunadji 1989) dengan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: Monocotyledonae
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae
Genus	: <i>Oryza</i>
Species	: <i>Oryza sativa</i> , L

Dalam usaha pemanfaatan tanah oleh manusia, pengetahuan tentang sifat-sifat fisik tanah sangat diperlukan sebagai dasar. Sifat fisik tanah mencakup tekstur dan struktur tanah. Tekstur tanah merupakan ukuran fraksi pasir, debu dan liat. Tanah sawah dengan persentase fraksi pasir dalam jumlah besar kurang baik untuk tanaman padi, sebab tekstur ini mudah meloloskan air. Pada tanah sawah dituntut adanya Lumpur, terutama untuk tanaman padi yang memerlukan tanah subur, dengan kandungan ketiga fraksi dalam perbandingan tertentu. pH tanah untuk tanaman padi berkisar antara 4-7, sedangkan kandungan air dan udara dalam pori-pori tanah masing-masing 25% (AAK 2006).

commit to user

Tanah untuk pertumbuhan padi hendaknya mempunyai keadaan tekstur, struktur dan aerasi dan draenase tanah baik serta kaya akan unsur-unsur hara yang dibutuhkan dan dapat diserap oleh tanaman. Tanah lempung baik untuk padi, dalam hal ini air sangat penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif. Tanaman padi mempunyai kisaran toleransi yang besar terhadap kemasaman tanah, sehingga pada pH 4,5 sampai 8,7 padi masih dapat memberikan hasil (Fagi dalam Ismunadji 1989).

Sifat tanah yang mempengaruhi produksi padi adalah tanaman sifat fisik dan kimiawi. Sifat fisik adalah sifat-sifat fisik tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu tekstur, struktur, keadaan dan komposisi udara tanah serta air. Sedangkan sifat kimiawi menggambarkan kekayaan tanah tersebut akan unsur-unsur hara yang dibutuhkan dan dapat diserap oleh tanaman, keduanya berinteraksi satu sama lain (Blair 1984).

2. Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim determinat, dan satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk pertumbuhan generatif. Tanaman jagung merupakan tanaman tingkat tinggi dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub divisio : Angiospermae
Class : Monocotyledoneae
Ordo : Poales
Familia : Poaceae
Genus : Zea
Spesies : *Zea mays* L.

Tanaman jagung tumbuh optimal pada tanah yang gembur, drainase baik, dengan kelembaban tanah cukup, dan akan layu bila kelembaban tanah kurang

dari 40% kapasitas lapang, atau bila batangnya terendam air. Pada dataran rendah, umur jagung berkisar antara 3-4 bulan, tetapi di dataran tinggi di atas 1000 mdpl berumur 4-5 bulan. Umur panen jagung sangat dipengaruhi oleh suhu, setiap kenaikan tinggi tempat 50 m dari permukaan laut, umur panen jagung akan mundur satu hari (Hyene 1987), Dengan keadaan iklim tersebut, maka jenis, keadaan dan pola tanam dapat bervariasi.

Tanaman jagung dapat ditanam pada lahan kering beriklim basah dan beriklim kering, sawah irigasi dan sawah tadah hujan, toleran terhadap kompetisi pada pola tanam tumpang sari, sesuai untuk pertanian subsistem, pertanian komersial skala kecil, menengah, hingga skala sangat besar. Suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman jagung rata-rata 26-30°C dan pH tanah 5,7-6,8 (Subandi 2006). Produksi jagung berbeda antar daerah, terutama disebabkan oleh perbedaan kesuburan tanah, ketersediaan air, dan varietas yang ditanam. Variasi lingkungan tumbuh akan mengakibatkan adanya interaksi genotipe dengan lingkungan, yang berarti agroekologi spesifik memerlukan varietas yang spesifik untuk dapat memperoleh produktivitas optimal, selanjutnya peran pupuk dalam pertumbuhan tanaman jagung.

3. Ketela Pohon

Ketela Pohon (*Mannihot esculenza* Crantz) termasuk tumbuhan berbatang lunak atau getas (mudah patah). Ketela Pohon berbatang bulat dan bergerigi yang terjadi pada bekas pangkal tangkai daun, bagian tengahnya bergabus dan termasuk tumbuhan yang tinggi. Batang Ketela Pohon panjang (tingginya sekitar 1-5 m, tergantung varietas), bulat (diameter bervariasi berdasarkan umur, sekitar 3-6 cm) dan lurus, serta berbuku, warna batang biasanya bervariasi dari merah kecoklatan sampai hijau, daun Ketela Pohon memiliki tangkai panjang dan helaian daunnya menyerupai telapak tangan, dan tiap tangkai mempunyai daun sekitar 3-11 lembar. Umbi Ketela Pohon berasal dari pembesaran sekunder akar adventif, daunnya menjari, batangnya berbuku-buku, setiap buku batang terdapat tunas. Ketela Pohon dapat menghasilkan 5-20 umbi akar. Umbi Ketela Pohon

terdiri dari kulit luar 0.5-2 % dan kulit dalam antara 8 - 15 % dari bobot seluruh umbi, dengan sebagian besar umbi Ketela Pohon terdiri dari karbohidrat sebanyak 30-36 % tergantung dari varietas dan umur panen. Pati merupakan bagian dari karbohidrat yang besarnya antara 64-72 % (Purwono 2008). Klasifikasi dari tanaman Ketela Pohon yaitu :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae
Genus : Manihot
Spesies : *Manihot utilissima*

Ketela Pohon memerlukan curah hujan 150-200 mm pada umur 1-3 bulan, 250-300 mm pada umur 4-7 bulan, dan 100-150 mm pada fase menjelang dan saat panen Suhu udara minimal bagi tumbuhnya ketela pohon/singkong sekitar 10°C. Bila suhunya dibawah 10°C menyebabkan pertumbuhan tanaman sedikit terhambat, menjadi kerdil karena pertumbuhan bunga yang kurang sempurna. Kelembaban udara optimal untuk tanaman ketela pohon/singkong antara 60 – 65%. Sinar matahari yang dibutuhkan bagi tanaman ketela pohon /singkong sekitar 10 jam / hari terutama untuk kesuburan daun dan perkembangan umbinya (Wargiono 2004).

Tanah yang paling sesuai untuk ketela pohon / singkong adalah tanah yang berstruktur remah, gembur, tidak terlalu liat dan tidak terlalu poros serta kaya bahan organik. Tanah dengan struktur remah mempunyai tata udara yang baik, unsur hara lebih mudah tersedia dan mudah diolah. Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman ketela pohon / singkong adalah jenis aluvial latosol, podsolik merah kuning, mediteran, grumosol dan andosol. Derajat keasaman (pH) tanah yang sesuai untuk budidaya ketela pohon berkisar antara 4,5 – 8,0 dengan pH

ideal 5,8. Pada umumnya tanah di Indonesia memiliki pH rendah (asam), yaitu berkisar 4,0 – 5,5, sehingga seringkali dikatakan cukup netral bagi suburnya tanaman ketela pohon (Munir 1996).

B. Jenis Tanah

1. Tanah Grumosol (Vertisol USDA)

Tanah Grumosol merupakan tanah liat dengan keadaan liatnya lebih dari 30% dan kerap kali berwarna gelap (Buringh 1983). Jenis liat tanah Grumosol yang terbanyak adalah montmorilonith yaitu liat silica tipe 2 : 1 yang mempunyai sifat mengembang bila basah dan mengkerut bila kering, sehingga dimusim hujan tanah sangat lengket, sedangkan dimusim kemarau tanah sangat keras dengan retakan yang mencapai kedalaman hingga 1 meter (Buol et al. 1980). Tanah Grumosol atau margalith adalah tanah yang terbentuk dari material halus berlempung. Jenis tanah ini berwarna kelabu hitam dan bersifat subur, tersebar di Jawa Tengah, Jawa Timur, Madura, Nusa Tenggara, dan Sulawesi Selatan. Tanaman yang tumbuh di tanah Grumosol adalah padi, jagung, kedelai, tebu, kapas, tembakau, dan jati.

2. Tanah Mediteran (Alfisol USDA)

Tanah Mediteran memiliki perkembangan profil, solum sedang hingga dangkal, warna coklat hingga merah, jenis tanah ini mempunyai lapisan solum yang cukup tebal, teksturnya agak bervariasi lempung sampai liat, dengan struktur gumpal bersudut, sedang konsistensinya adalah gempur sampai teguh. Kandungan bahan organik umumnya rendah sampai sangat rendah. Reaksi tanah (pH) sekitar 6,0 – 7,5. Kadar unsur hara yang terkandung umumnya tinggi, tetapi banyak tergantung kepada bahan induknya. Permeabilitasnya adalah sedang, Air pada tanah ini kadang – kadang merupakan faktor pembatas. Kepekaan terhadap bahaya erosi adalah sedang sampai besar. Tanah ini mempunyai sifat – sifat fisik

yang sedang sampai baik, sedang sifat kimianya umumnya adalah baik, sehingga nilai produktivitas tanah adalah sedang sampai tinggi (Munir 1996).

3. Tanah Litosol (Entisol USDA)

Tanah Litosol, jenis tanah ini biasa disebut (laterit). Penampang umumnya tebal, tanah atasnya mengandung beberapa persen bahan organik. Berwarna coklat, kuning, hingga kemerahan. Bersifat berbutir, teguh, mantap, mengandung kaolinit, bersifat tidak plastis, dan dapat diolah pertanian sepanjang tahun. Secara kimia tanah, jenis tanah ini miskin hara, pH rendah (4,5–5,0), unsur N miskin sehingga perlu pemupukan sempurna untuk pertanian. Jenis tanah ini bersifat meniris, tahan terhadap erosi (Foth 1991).

4. Tanah Aluvial (Entisol USDA)

Tanah Aluvial merupakan tanah hanya meliputi lahan yang sering atau baru saja mengalami banjir, sehingga dapat dianggap masih muda dan belum ada diferensiasi horison. Endapan Aluvial yang sudah tua dan menampakkan akibat pengaruh iklim dan vegetasi tidak termasuk Aluvial (Hardjowigeno 2003). Suatu hal yang mencirikan pada pembentukan Aluvial ialah bahwa bagian terbesar bahan kasar akan diendapkan tidak jauh dari sumbernya. Tekstur bahan yang diendapkan pada waktu tempa yang sama akan lebih beragam, makin jauh dari sumbernya makin halus butir yang diangkut. Karena itu terbentuk akibat banjir di musim hujan, maka sifat bahan– bahannya juga tergantung pada kekuatan banjir dan asal serta macam bahan yang diangkut, sehingga menampakkan ciri morfologi berlapis–lapis atau berlembaran–lembaran yang bukan horison karena bukan hasil perkembangan tanah (Darmawijaya 1992).

5. Tanah Regosol (Inceptisol USDA)

Regosol adalah tanah yang belum banyak mengalami perkembangan profilnya, Oleh karena itu tebal solum tanahnya biasanya tidak melebihi 25 cm. Mengandung bahan yang belum atau masih mengalami pelapukan. Tanah ini berwarna kelabu, coklat, atau coklat kekuningan. Tekstur tanah biasanya kasar, yaitu pasir hingga lempung berdebu, struktur remah, konsistensi tanah lepas

sampai gembur dan pH 6-7. Makin tua tanah maka semakin padat konsistensinya. Umumnya regosol belum membentuk agregat, sehingga peka terhadap erosi. Umumnya cukup mengandung unsur P dan K yang masih segar dan belum siap untuk diserap tanaman, tetapi kekurangan unsur N (Dharmawijaya 1992)

Tanah Regosol merupakan tanah dimana perkembangan tanahnya selalu tergantung dari bahan induk dan topografi sehingga akan berpengaruh terhadap kesuburan, drainase, tekstur, struktur dan konsistensi partikel tanah. Apabila bahan induk belum mengalami pelapukan, untuk mempercepat pelapukan diperlukan pemupukan bahan organik, pupuk kandang atau pupuk hijau (Munir 1996).

6. Tanah Latosol (Ultisol USDA)

Latosol adalah tanah yang mengalami pelapukan dan pencucian yang intensif, adanya diferensiasi horizon yang tidak jelas, kandungan hara dan mineral rendah, pH dan kandungan bahan organik rendah, konsistensi gembur dan derajat stabilitas agregat tinggi serta akumulasi sesquioksida didalam tanah sebagai akibat adanya pencucian silikat, dengan kata lain latosol pada umumnya memiliki sifat fisik baik namun kimianya kurang baik (dudal 1998). Kandungan unsur hara dalam tanah Latosol relatif rendah, kapasitas tukar kation rendah, dan jumlah basa-basa rendah. Selain itu derajat kemasaman (pH) tanah rendah, kandungan silica dan sesquioksida rendah, serta Al-dd dan Fe-dd tinggi. Tanah Latosol mengandung bahan organik dan nitrogen yang tergolong cukup tinggi (Brady 1990).

7. Tanah Andosol (Andisol USDA)

Andosol adalah tanah yang berbahan induk abu vulkan, merupakan tanah yang relatif muda dibandingkan Latosol dan Podzolik, yang sifat-sifatnya sangat ditentukan oleh mineral liat yang dikandungnya yaitu alofan yang bersifat amorf. Tanah ini mempunyai horizon A tebal yang berwarna hitam karena kaya bahan organik, dengan horizon B berwarna kuning pucat, coklat kekuningan atau coklat diikuti dengan endapan abu vulkan terlapuk sampai ke horizon C.

Umumnya mempunyai kejenuhan basa relatif rendah tetapi mempunyai Al dapat ditukar relatif tinggi. Terbawa oleh sifat mineral liat dominan yang dimilikinya maka Andosol mempunyai sifat tiksotrofik, mempunyai kemampuan mengikat air besar, porositas tinggi, bobot isi rendah, gembur dan tidak plastis dan tidak lengket serta kemampuan fiksasi fosfat yang tinggi (Nugroho et al. 2009).

C. Pupuk dan Pemupukan

Peningkatan produksi pertanian dapat dicapai melalui pendekatan teknologi yang tepat antara lain dengan menerapkan teknologi pemupukan berimbang spesifik lokasi. Saat ini teknologi pemupukan sesuai anjuran hampir tidak dilakukan oleh sebagian petani Indonesia, sehingga menyebabkan pemupukan menjadi tidak berimbang.

Konsep Pemupukan Berimbang adalah :

1. Pemupukan berimbang adalah penambahan pupuk ke dalam tanah dengan jumlah dan jenis hara yang sesuai dengan tingkat kesuburan tanah dan kebutuhan hara oleh tanaman untuk meningkatkan produksi dan kualitas hasil komoditas pertanian.
2. Pemupukan berimbang dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis pupuk tunggal yang dicampur secara sederhana (*simple blending*), atau dicampur secara mekanis (*mechanical blending*) atau melalui teknologi pencampuran secara kimia (*chemical blending*) yang disebut pupuk majemuk/*compound* dengan formula tertentu.

Takaran pupuk yang digunakan untuk memupuk satu jenis tanaman akan berbeda untuk masing-masing jenis tanah, hal ini dapat dipahami karena setiap jenis tanah memiliki karakteristik dan susunan kimia tanah yang berbeda. Ada beberapa hal penting yang perlu dicermati untuk mendapatkan efisiensi dalam pemupukan, antara lain : jenis pupuk yang digunakan, sifat dari pupuk itu sendiri,

waktu pemupukan dan syarat pemberian pupuk serta cara atau metode pemupukan (AAK 2006).

Pupuk P dan K memegang peranan penting dalam peningkatan produksi tanaman selain pupuk N. Saat ini penggunaan pupuk pada tanaman jagung belum rasional dan berimbang. Pupuk yang rasional dan berimbang dapat tercapai apabila takaran pupuk memperhatikan status hara serta kebutuhan tanaman untuk mencapai hasil yang optimal (Balai Penelitian Tanah 2008). Pupuk N memegang peran sangat penting dalam peningkatan produksi jagung. Saat ini penggunaan pupuk pada tanaman jagung belum rasional dan berimbang. Petani pada umumnya memberikan pupuk, terutama N sangatlah berlebih, padahal harga pupuk semakin mahal dari tahun ke tahun sehingga mengurangi keuntungan petani. Penggunaan pupuk yang berlebihan, selain akan memperbesar biaya produksi juga akan merusak lingkungan akibat adanya emisi gas N_2O pada proses amonifikasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi (Wahid et al 2003). Pemberian pupuk N yang berlebihan pada tanaman jagung dapat meningkatkan kerusakan akibat serangan hama dan penyakit terutama pada musim hujan, memperpanjang umur, dan tanaman lebih mudah rebah akibat batang dari daun yang berlebihan dari ukuran normal, sedangkan akar tidak mampu menahan.

Strategi dalam pengelolaan pupuk N yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, dapat mengurangi kehilangan N akibat penguapan sebelum diserap oleh tanaman jagung. Pupuk N mudah menguap terutama bila terkena matahari langsung. Di wilayah tropis basah seperti di Indonesia lahan untuk budidaya jagung umumnya memiliki kandungan hara N rendah, sehingga tidak cukup untuk menunjang pertumbuhan dan hasil jagung yang optimal karena itu diperlukan tambahan hara N. Pemberian hara N yang tidak seimbang dengan kebutuhan tanaman baik jumlah maupun waktu pemberiannya akan menyebabkan kehilangan N dalam tanah, pertumbuhan tanaman yang tidak optimal, dan pada akhirnya menyebabkan rendahnya efisiensi penggunaan N (Nugroho et al. 2009)

Upaya meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N dapat dilakukan dengan, menanam varietas jagung unggul dan memperbaiki teknik budidaya tanaman yang

mencakup jarak tanam, teknik pemberian air, takaran pupuk N, waktu pemberian dan sumber N. Untuk mendapatkan varietas tanaman yang efisien N dan toleran masuk hara rendah perlu mempertimbangkan perbaikan respon tanaman terhadap pupuk N (Sutoro 2007). Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N diperlukan metode yang dapat menduga tingkat kecukupan dan kebutuhan hara N. Tingkat kecukupan (*sufficiency*) atau kekurangan (*deficiency*) hara N pada tanaman jagung antara lain ditetapkan berdasarkan analisis tanah dan jaringan tanaman (Foth 1998) serta kandungan klorofil daun (Syafuruddin et al. 2006).



III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2012 sampai dengan bulan Januari tahun 2013 di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah, analisis Kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

B. Perancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, yaitu dengan melakukan pengamatan dan pengambilan sampel tanah secara langsung dilapangan, dilanjutkan dengan analisis laboratorium, kemudian melakukan analisis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif adalah data hasil pengamatan sifat-sifat tanah yang tidak terukur dengan angka. Data kuantitatif adalah pengamatan sifat-sifat tanah yang dapat terukur dengan angka, yaitu : pH (dengan pH meter Elektrometrik), bahan organik, N-total (metode Kjeldahl), P total (metode Bray 1), K tertukar (metode Ekstrak amonium asetat), Ca (metode SSA), Mg (metode SSA), S (metode SSA), KPK (metode Amonium asetat pH 7), dan KB (metode Ekstrak ammonium asetat), untuk analisis kebutuhan tanaman pangan (Padi, Jagung Dan Ketela Pohon) dengan perhitungan hasil kandungan hara dalam tanah, serapan hara oleh tanaman dan besarnya unsur hara yang terbawa panen.

C. Teknik Penentuan sampel

Penentuan sampel tanah menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan metode pengambilan sampel secara sengaja yang dipilih berdasarkan tujuan dan sudah diketahui keseragaman sifat dari populasi yang akan diambil. Pengambilan titik sampel tersebar diberbagai kecamatan di Kabupaten Wonogiri, dengan melihat sebaran jenis tanah yang terdapat pada setiap kecamatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel Di bawah ini.

Tabel 1. Pengambilan Sampel Tanah di Kabupaten Wonogiri

No	Jenis Tanah	Sampel	Kecamatan
1	Litosol	1 – 5	Slogohimo, Nguntoronadi, Giriwoyo, Pracimantoro, dan Manyaran,
2	Latosol	6 – 8	Jatisrono, Ngadirojo, dan Karangtengah
3	Mediteran	9 – 11	Giriwoyo, Wuryantoro, dan Purwantoro
4	Grumosol	12 & 13	Selogiri dan Kismantoro
5	Regosol	14	Wuryantoro
6	Andosol	15	Jatipurno
7	Alluvial	16	Baturetno

Sumber : Peta Kerja KAK rekomendasi Pemupukan Wonogiri.

D. Jenis dan sumber data

1. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil analisis laboratorium dan kegiatan wawancara dengan petani untuk mengetahui kegiatan pemupukan yang dilakukan.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperlukan sebagai landasan dalam menentukan teknik serta langkah-langkah pengumpulan data penelitian, dalam penelitian ini data sekunder yang digunakan adalah : peta, buku dan jurnal ilmiah.

E. Teknik pengumpulan data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data primer antara lain observasi, wawancara, diskusi terfokus (*focus grup discussion* – FGD) sedangkan pengumpulan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti Biro Pusat Statistik (BPS), buku, laporan, jurnal, dan lain-lain.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Daerah Penelitian

1. Kondisi Geografis

a) Letak, Batas dan Luas

Secara geografis, wilayah Kabupaten Wonogiri terletak antara $7^{\circ}32'$ dan $8^{\circ}15'$ Lintang Selatan (LS) dan antara $110^{\circ}41'$ dan $111^{\circ}18'$ Bujur Timur (BT) dengan luas wilayah $\pm 182.236,0236$ ha (5,59% dari luas wilayah Propinsi Jawa Tengah). Batas wilayah sebelah utara adalah Kabupaten Sukoharjo dan Karanganyar, sebelah timur adalah Kabupaten Magetan dan Ponorogo (Provinsi Jatim), sebelah selatan adalah Samudra Indonesia dan Kabupaten Wonogiri, dan sebelah barat adalah Kabupaten Gunung Kidul (Provinsi DIY).

Berdasarkan sistem administrasi, Kabupaten Wonogiri terbagi menjadi 25 Kecamatan, 251 Desa, 43 Kelurahan dan 2.306 Dusun/Lingkungan. Kecamatan terjauh yaitu Paranggupito (68 km), sedangkan kecamatan terdekat yaitu Selogiri (6 km) dari pusat pemerintahan kabupaten. Kecamatan terluas yaitu Pracimantoro dengan luas wilayah 14.214,3 ha, sedangkan tersempit yaitu Puhpelem yang memiliki luas wilayah 3.162 ha. Kecamatan dengan elevasi tertinggi yaitu Karangtengah (± 600 m dpl), sedangkan terendah yaitu Selogiri (106 mdpl).

Secara klimatologi, suhu udara rata-rata berkisar antara 24° – 32°C . Curah hujan rata-rata 1,845 mm/tahun dengan jumlah hari hujan rata-rata 100 hari/tahun. Besarnya hujan potensial pertahun adalah rata-rata sekitar $3.631.708.820 \text{ m}^3$ dengan tingkat evaporasi sebesar 10% maka jumlah air hujan efektif di Kabupaten Wonogiri per tahun rata-rata sebesar $3.268.537.937 \text{ m}^3$ dengan penyebaran daerah hujan yang tidak merata.

b) Sebaran Jenis Tanah

Daerah Kabupaten Wonogiri di 16 Kecamatan dikelompokkan menjadi 7 jenis tanah, yaitu tanah Aluvial, Litosols, Regosol, Mediteran, Latosol, Grumosol, dan Andosol. Untuk lebih jelasnya disajikan pada peta kerja (terlampir) pada masing – masing Kecamatan di Kabupaten Wonogiri.

2. Kondisi Masyarakat Petani

Luas dan penggunaan lahan pertanian wilayah kabupaten Wonogiri, pada tahun 2008 seluas 182.236 ha. Luasan yang ada digunakan untuk tegalan seluas 68.434 ha (37,55 %), untuk bangunan/pekarangan seluas 28.252 ha (15,50 %), untuk sawah seluas 32.236 ha (17,70 %), untuk hutan rakyat seluas 7.288 ha (4,00 %), untuk Hutan Negara seluas 15.769 ha (8,65 %) dan untuk lainnya seluas 30.257 ha (16,60 %) (BPS 2008).

Berdasarkan hasil wawancara petani, rata-rata kepemilikan lahan per petani seluas 6000 m² dengan tingkat produktifitas lahan dipengaruhi oleh keadaan tanah dan agroklimat setempat serta dipengaruhi oleh tingkat penerapan teknologi yang diadopsi petani. Dari data pencatatan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Wonogiri, hasil kegiatan usaha tani tanaman semusim (padi, jagung, ubi kayu, kacang tanah, kedelai dan kacang hijau). Kegiatan pemupukan yang dilakukan oleh petani di Kabupaten Wonogiri berdasarkan hasil wawancara diperoleh fakta bahwa kegiatan pemupukan yang dilakukan oleh petani bervariasi, untuk penyediaan pupuk, umumnya dilakukan menurut kemampuan dari finansial petani tersebut. Berdasarkan dosis pemupukan yang diberikan pada suatu lahan pertanian tanaman pangan tidak didasarkan atas kemampuan tanah menyediakan unsur hara dan kemampuan tanaman menyerap unsur hara. Kebutuhan pada berbeda komoditas sering disamakan dalam aplikasi pemberian dosis pemupukannya. Cara pemberian pupuk juga berbeda, pertama dengan cara disebar dan yang kedua dengan cara dibenamkan. Pemberian pupuk juga mengabaikan stadium pertumbuhan tanaman, biasanya petani mencampur pupuk NPK dan aplikasinya dimulai dari awal pertanaman, sehingga banyak pupuk yang tidak efisien dalam kebutuhan tanaman menyerap unsur hara.

Kegiatan pemupukan yang tidak sesuai anjuran dan cara pemupukan yang tepat, dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kemampuan daya dukung tanah terhadap pertumbuhan tanaman maka sebaiknya dipupuk sesuai kondisi kesuburan tanah dan kebutuhan tanaman. Pemupukan berimbang adalah pemberian pupuk ke dalam tanah untuk mencapai status semua hara esensial seimbang sesuai kebutuhan tanaman dan optimum untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil, meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah serta menghindari pencemaran lingkungan. Jadi pemupukan berimbang merupakan pemenuhan hara yang berimbang dalam tanah, bukan berimbang dalam bentuk dan jenis pupuk. Pemupukan diberikan bagi hara yang kurang dalam tanah, yang sudah cukup diberikan hanya untuk memelihara hara tanah supaya tidak berkurang (Balittanah 2010). Potensi hasil tanaman pangan akan menurun bila tidak dipupuk dengan dosis yang semakin meningkat, hal ini dapat menimbulkan ketergantungan menggunakan pupuk anorganik yang semakin meningkat. Dengan mengetahui kebutuhan pupuk terhadap kemampuan tanaman menyerap unsur hara, maka dapat mengurangi kerusakan tanah, menurunkan biaya produksi, dan menjaga kelestarian lingkungan.

B. Kondisi Kesuburan Tanah di Wilayah Kabupaten Wonogiri

Kesuburan tanah ditentukan oleh sifat fisik, kimia dan biologi tanah, akan tetapi pada umumnya kesuburan tanah lebih banyak dihubungkan dengan sifat kimia tanah, karena dari sifat kimia secara langsung dapat diketahui kandungan unsur hara tanah beserta status unsur hara tanah. Secara umum, tingkat kesuburan tanah di Kabupaten Wonogiri adalah rendah berdasarkan harkat ketersediaan unsur N total, P tersedia, K tersedia, kapasitas tukar kation, kandungan bahan organik dan pH tanah dan unsur hara makro sekunder Ca, Mg dan S. Sifat kimia dan kesuburan tanah untuk masing-masing kecamatan dan desa dapat dilihat pada tabel 4 (terlampir)

2.1 Tanah Grumosol (Vertisol USDA)

Dari hasil analisa kimia tanah dengan Pengharkatan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah menurut (Blakemore et al. 1987) secara umum tanah Grumosol di 2 Kecamatan yaitu Selogiri dan Kismantoro, mempunyai tingkat kesuburan sangat rendah. Kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah sangat rendah ($< 0,10\%$) dan rendah ($< 0,3\%$), Fosfor (P) tersedia di Kecamatan ini sangat rendah (< 10 ppm), kalium (K) tertukar sangat rendah ($< 0,3$ me/100 g), kandungan Kalsium (Ca) tertukar rendah (< 5 me %) sampai sedang (< 10 me %), kandungan Magnesium (Mg) tertukar rendah sampai tinggi, kandungan Sulfur (S) total sangat rendah (< 5 %). Kadar bahan organik dalam tanah pada Kecamatan Kismantoro rendah (< 4 %) dan pada kecamatan Selogiri sangat rendah (< 2 %), kapasitas pertukaran kation (KPK) sedang, dan dengan tingkat kemasaman tanah (pH) netral dan amat masam.

2.2 Tanah Mediteran (Alfisols USDA)

Secara umum tanah Mediteran di 3 Kecamatan yaitu Giriwoyo, Wuryantoro, Purwantoro, dengan Pengharkatan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah menurut (Blakemore et al. 1987) mempunyai tingkat kesuburan rendah sampai sedang. Kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah umumnya sangat rendah ($< 0,10\%$), Fosfor (P) tersedia umumnya sangat rendah (< 10 ppm), kalium (K) tertukar umumnya sangat rendah ($< 0,3$ me/100 g), kandungan Kalsium (Ca) tertukar sedang, kandungan Magnesium (Mg) tertukar sedang sampai tinggi, kandungan Sulfur (S) total sangat rendah, Kadar bahan organik dalam tanah pada umumnya sangat rendah, kapasitas pertukaran kation (KPK) sedang dan tinggi, dan dengan tingkat kemasaman tanah (pH) netral sampai amat masam masam dengan standar acuan (Blakemore 1987).

1.3 Tanah Litosol (Entisols USDA)

Secara umum tanah Litosol di 5 Kecamatan yaitu Slogohimo, Nguntoronadi, Giriwoyo, Pracimantoro, Manyaran, dengan Pengharkatan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah menurut (Blakemore et al.

1987) mempunyai tingkat kesuburan sangat rendah dari beberapa unsur hara yang dianalisa. Kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah umumnya sangat rendah ($< 0,10\%$), Fosfor (P) tersedia umumnya sangat rendah (< 10 ppm), kalium (K) tertukar umumnya sangat rendah ($< 0,3$ me/100 g), kandungan Kalsium (Ca) tertukar rendah, kandungan Magnesium (Mg) tertukar rendah sampai tinggi, kandungan Sulfur (S) total sangat rendah. Kadar bahan organik dalam tanah pada umumnya sangat rendah, kapasitas pertukaran kation (KPK) sedang dan tinggi, dan dengan tingkat kemasaman tanah (pH) netral sampai amat masam dengan standar acuan (Blakemore 1987).

1.4 Tanah Alluvial (Entisols USDA)

Secara umum tanah Aluvial di Kecamatan Baturetno, mempunyai tingkat kesuburan sedang dengan Pengharkatan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah menurut (Blakemore et al. 1987), Kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah umumnya sangat rendah ($< 0,10\%$), Fosfor (P) tersedia umumnya sangat rendah (< 10 ppm), kalium (K) tertukar umumnya sangat rendah ($< 0,3$ me/100 g), kandungan Kalsium (Ca) tertukar sangat rendah, kandungan Magnesium (Mg) tertukar sedang, kandungan Sulfur (S) total sangat rendah. Kadar bahan organik dalam tanah pada umumnya sangat rendah, kapasitas pertukaran kation (KPK) tinggi, dan dengan tingkat kemasaman tanah (pH) netral dengan standar acuan (Blakemore 1987).

1.5 Tanah Regosol (Inceptisol USDA)

Secara umum tanah Regosol di Kecamatan Wuryantoro, mempunyai tingkat kesuburan sangat rendah dengan Pengharkatan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah menurut (Blakemore et al. 1987), Kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah umumnya sangat rendah ($< 0,10\%$), Fosfor (P) tersedia umumnya sangat rendah (< 10 ppm), kalium (K) tertukar umumnya sangat rendah ($< 0,3$ me/100 g), kandungan Kalsium (Ca) tertukar sedang, kandungan Magnesium (Mg) tertukar tinggi, kandungan Sulfur (S) total sangat rendah. Kadar bahan organik dalam tanah pada umumnya sangat rendah, kapasitas pertukaran kation (KPK) tinggi,

dan dengan tingkat kemasaman tanah (pH) netral dengan standar acuan (Blakemore 1987).

1.6 Tanah Latosol (Ultisols USDA)

Secara umum tanah Latosol di 3 Kecamatan yaitu Jatisrono, Ngadirojo, Karangtengah, mempunyai tingkat kesuburan rendah dengan Pengharkatan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah menurut (Blakemore et al. 1987), Kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah umumnya sedang ($< 0,3\%$), Fosfor (P) tersedia umumnya rendah sangat rendah (< 10 ppm), kalium (K) tertukar umumnya sangat rendah ($< 0,5$ me/100 g), kandungan Kalsium (Ca) tertukar rendah, kandungan Magnesium (Mg) tertukar sedang, kandungan Sulfur (S) total sangat rendah. Kadar bahan organik dalam tanah pada umumnya sangat rendah, kapasitas pertukaran kation (KPK) tinggi, dan dengan tingkat kemasaman tanah (pH) masam sampai amat masam dengan standar acuan (Blakemore 1987).

1.7 Tanah Andosol (Andisols USDA)

Secara umum tanah Andosol di Kecamatan Jatipurno, dengan Pengharkatan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah menurut (Blakemore et al. 1987) mempunyai tingkat kesuburan rendah. Kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah umumnya rendah ($< 0,3\%$), Fosfor (P) tersedia umumnya rendah (< 15 mg kg⁻¹), kalium (K) tertukar umumnya sangat rendah ($< 0,3$ me/100 g), kandungan Kalsium (Ca) tertukar rendah, kandungan Magnesium (Mg) tertukar sedang, kandungan Sulfur (S) total sangat rendah. Kadar bahan organik dalam tanah pada umumnya sangat rendah, kapasitas pertukaran kation (KPK) sedang, dan dengan tingkat kemasaman tanah (pH) masam dengan standar acuan (Blakemore 1987).

C. Ketersediaan Unsur Hara Makro dan Bahan Organik

Kesuburan tanah dapat didefinisikan sebagai kemampuan tanah untuk menyangga pertumbuhan tanaman, sehingga suatu tanah dikatakan subur bila sifat-sifat kesuburan (fisik, kimia dan biologis) mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman, dengan catatan faktor-faktor lain seperti iklim dan tindakan pengelolaan lain tidak menjadi pembatas. Hasil analisis ketersediaan unsur hara

makro yaitu N total, P tersedia, K, Ca dan Mg tertukar, S total, bahan organik, Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) dan reaksi tanah (pH tanah) disajikan pada Tabel 4 (terlampir). Dari hasil analisis ketersediaan unsur hara menunjukkan :

3.1. Unsur Hara Nitrogen (N)

Nitrogen (N) merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion NO_3^- dan NH_4^+ dari tanah. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2% - 4% berat kering. Dalam tanah, kadar N sangat bervariasi tergantung pada pengelolaan dan penggunaan tanah tersebut (Rosmarkam 2002). Kandungan N total di Kabupaten Wonogiri berkisar antara sangat rendah sampai rendah. Kondisi ini dapat terjadi karena rendahnya pasokan unsur N yang berasal dari bahan organik. Disamping itu pupuk anorganik yang diberikan tidak ada yang tertinggal di dalam tanah karena terbawa bersama hasil panen, penguapan dan pencucian melalui air irigasi dan erosi, sedangkan yang ada dalam tanah akan terfiksasi (terikat) oleh muatan negatif mineral lempung yang ada pada tanah tersebut, sehingga menyebabkan tidak tersedia bagi tanaman. Hasil analisis menunjukkan nilai N total berkisar antara 0,02% sampai 0,16%, dari keadaan N tersebut masih diperlukan perlakuan pemberian pupuk yang mengandung N untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman pangan yang tinggi.

3.2. Unsur Hara Fosfor (P)

Hasil analisis menunjukkan kandungan unsur hara P tersedia dalam tanah secara keseluruhan rendah dengan kisaran nilai 5,94 ppm sampai 8,65 ppm. Terjadinya variasi kandungan P tersedia dalam tanah dapat terkait dengan pemupukan yang dilakukan oleh petani setempat, terdapat wilayah yang diberi pupuk P sedikit, namun untuk beberapa tempat dipupuk dengan pupuk P yang tinggi. Jenis tanaman yang digunakan juga mempengaruhi unsur P yang terbawa panen, Fosfor yang diambil oleh akar dalam bentuk H_2PO_4^- dan HPO_4 sebagian besar Fosfor didalam tanaman adalah sebagai zat pembangun dan terikat dalam senyawa-senyawa organik dan hanya sebagian kecil terdapat dalam bentuk anorganik sebagai ion-ion phosphat. Beberapa bagian tanaman sangat banyak mengandung zat ini, yaitu bagian-bagian yang bersangkutan dengan pembiakan

generatif, seperti daun-daun bunga, tangkai sari, kepala sari, butir tepung sari, daun buah dan bakal biji. Jadi untuk pembentukan bunga dan buah sangat banyak diperlukan unsur Fosfor. Selain itu Fosfor berperan juga pada sintesa hijau daun. Fosfor mendorong pertumbuhan akar-akar muda yang berguna bagi resistensi terhadap kekeringan (Ibra 2008), sehingga yang terbawa panen akan benar– benar hilang dan sisa tanaman yang tidak dikembalikan ke lahan akan mengurangi ketersediaan P. Rendahnya ketersediaan P ini juga disebabkan adanya pengikatan P oleh Ca yang mengakibatkan P tidak bisa diserap oleh tanaman, sehingga untuk mendapatkan hasil yang tinggi perlu dilakukan penambahan unsur P dari pupuk SP-36.

3.3. Unsur Hara Kalium (K)

Kandungan unsur hara K tersedia pada tanah di Kabupaten Wonogiri berkisar antara sangat rendah sampai sedang dengan nilai 0,12 sampai 0,39 me %. Hampir di semua tempat yang disurvei mempunyai kandungan K tersedia yang rendah yang disebabkan oleh adanya fiksasi K antara kisi-kisi atau lapisan mineral yang ada pada tanah, walaupun unsur K di dalam tanah cukup besar (sebesar ribuan kg hingga 20.000 kg.ha⁻¹ atau 0,5 hingga 2,5 % dari total berat tanah, akan tetapi presentasi yang tersedia bagi tanaman selama musim pertumbuhan tanaman rendah, yaitu kurang dari 2%. Pada tanah-tanah tropik kadar K tanah bisa sangat rendah karena bahan induknya miskin K, curah hujan tinggi, dan temperature tinggi. Kedua faktor terakhir mempercepat pelepasan atau pelapukan mineral dan pencucian K tanah (Winarso 2005). Keadaan tersebut mengisyaratkan masih diperlukannya penambahan pupuk K untuk memperoleh hasil yang tinggi juga dari sisa tanaman yang tidak dikembalikan maupun hasil panen yang diambil.

3.4. Unsur Hara Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S)

Kandungan unsur hara Ca dan Mg pada tanah di Kabupaten Wonogiri untuk Ca secara umum berkisar antara rendah sampai sedang, namun di wilayah Kecamatan Kismantoro dan Baturetno memiliki ketersediaan unsur Ca yang sangat rendah yaitu 0,3 me/100 g. pada ketersediaan unsur Mg di wilayah Kabupaten Wonogiri tergolong sedang sampai tinggi dengan kisaran 0,54-4,86 me/100 g, tetapi pada Kecamatan Pracimantoro dan Karangtengah memiliki

ketersediaan Mg yang rendah, hal ini terjadi karena unsur Kalsium dan Magnesium yang hilang dari tanah dengan tiga cara : oleh erosi, oleh tanaman yang dipanen dan diangkut dan oleh pelindian. Kehilangan Kalsium lebih besar daripada Magnesium, disebabkan oleh bahan koloid tanah hampir selalu mengandung kalsium jauh lebih banyak daripada magnesium dalam keadaan dapat tertukar dan karena rata-rata kapur yang diberikan mengandung kalsium beberapa kali lebih banyak daripada magnesium (Buckman 1982).

Keadaan tersebut memerlukan tambahan pupuk Ca dan Mg, untuk memperoleh hasil yang tinggi dan masih belum tercukupi dari tanah. Untuk mencukupi kebutuhan unsur Ca dan Mg dapat menggunakan pupuk Dolomit yang mengandung Ca sebesar 30 - 47 % dan Mg sebesar 20 %. Selain itu, unsur hara Ca dan Mg merupakan bahan ikutan pada pupuk SP-36, sehingga pada saat memupuk SP-36 sekaligus juga menambah unsur hara Ca dan Mg. Kandungan unsur hara Sulfur pada tanah di Kabupaten Wonogiri secara umum sangat rendah. Keadaan tersebut menunjukkan kebutuhan S tanaman untuk memperoleh hasil yang tinggi tidak dapat tercukupi dari tanah, sehingga perlu ada penambahan unsur hara S dari pupuk yang mengandung S.

3.5. Bahan Organik (BO) Tanah

Bahan organik yang dikandung tanah hanya sedikit, kurang lebih hanya 3-5 % dari berat tanah dalam topsoil tanah mineral yang mewakili. Akan tetapi pengaruhnya terhadap sifat tanah dan kehidupan tumbuhan jauh lebih besar dibanding dengan kandungan yang rendah. Bahan organik berperan sebagai pembentuk butir (*granulator*) dari butir-butir mineral, yang menyebabkan terjadinya kondisi gembur pada tanah produktif. Disamping itu, bahan organik merupakan sumber pokok dari dua unsur utama, Fosfor dan sulfur, dan merupakan satu-satunya sumber nitrogen. Pengaruhnya terhadap sifat-sifat fisika tanah, bahan organik mendorong meningkatnya daya menahan air tanah dan mempertinggi jumlah air yang tersedia untuk kehidupan tumbuhan (Buckman 1982).

Kadar bahan organik tanah dari berbagai lokasi di Kabupaten Wonogiri rata-rata sangat rendah. Hal ini dapat terjadi karena dalam praktek budidaya pertanian yang selama ini dilakukan jarang atau tidak pernah sama sekali

diberikan pupuk organik ke lahan pertanian, sehingga dengan penanaman yang intensif akan mendorong penurunan ketersediaan unsur hara dan bahan organik. Rendahnya bahan organik akan berakibat pada rendahnya kemampuan tanah dalam memegang unsur-unsur hara dan air yang berdampak mengurangi efektifitas pemupukan yang dilakukan, sehingga sudah harus diprioritaskan penambahan bahan organik ke dalam lahan pertanian.

3.6. Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)

Kapasitas Pertukaran Kation merupakan kemampuan tanah untuk mengikat dan menukarkan kation. Tanah yang mempunyai KPK tinggi berarti mempunyai kemampuan yang baik untuk menahan pupuk dalam beberapa saat sebelum dimanfaatkan tanaman dan menekan jumlah unsur hara yang hilang karena pencucian atau dengan kata lain efisiensi pemupukan yang dilakukan cukup tinggi. Menurut (Tan 1992), jerapan dan pertukaran kation memegang peranan praktis yang sangat penting dalam penyerapan hara oleh tanaman, kesuburan tanah, retensi hara, dan pemupukan. Kation yang terjerap umumnya tersedia bagi tanaman melalui pertukaran dengan ion H^+ yang dihasilkan oleh respirasi akar tanaman. Hara yang ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk pupuk, akan ditahan oleh permukaan koloid dan untuk sementara waktu terhindar dari pencucian. Kation-kation yang dapat mencemari air tanah dapat tersaring oleh kegiatan jerapan koloid tanah. Oleh karena itu, jerapan koloid dianggap sebagai gudang kation dan memberi kapasitas penyangga kation dalam tanah.

Hasil analisis menunjukkan nilai KPK bervariasi dari sedang 19,60 sampai sangat tinggi 40,80 me %. Hal ini dapat diartikan beberapa tempat di Kabupaten Wonogiri masih cukup baik untuk menunjang produksi tanaman pangan dan besar kecilnya KPK suatu tanah juga sangat ditentukan oleh kadar bahan organik tanahnya, jumlah dan jenis mineral lempung dan kemasaman (pH) tanahnya. Menurut (Kartasapoetra 1991), Kapasitas pertukaran kation umumnya semakin besar jika tekstur semakin halus. Tanah pasir dan geluh pasir, kandungan lempung koloidnya rendah, juga kurang kandungan humusnya. Tanah yang lebih berat, jelas merupakan kebalikan, selalu mengandung lempung lebih

banyak dan juga kandungan bahan organik, oleh karena itu kemampuan mengadsorpsi kation lebih besar

3.7. Kejenuhan Basa

Berdasarkan hasil analisis didapatkan kejenuhan basa tergolong sangat rendah sampai rendah. Hal ini terjadi karena kondisi tanah tidak dapat melepaskan kation-kation sehingga ketersediaan unsur hara bagi tanaman rendah. Menurut (Tan 1992) Suatu tanah dianggap sangat subur jika kejenuhan basanya $>80\%$, berkesuburan sedang jika kejenuhan basanya antara $50-80\%$, dan tidak subur jika kejenuhan basanya $< 50\%$. Suatu tanah dengan kejenuhan basa sebesar 80% akan melepaskan basa-basa yang dapat dipertukarkan lebih mudah daripada tanah yang sama dengan kejenuhan basa 50% . Pengapuran merupakan cara yang umum untuk meningkatkan persen kejenuhan basa tanah. Kejenuhan basa yang rendah juga didukung dengan keadaan pH, semakin masam suatu reaksi tanah maka kejenuhan basa semakin rendah pula, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan penambahan kapur untuk meningkatkan pH tanah menjadi basa.

Secara umum jika pH tinggi, kejenuhan basa akan tinggi. Kejenuhan basa yang rendah berarti kandungan ion H yang tinggi. Kejenuhan basa biasanya dapat digunakan sebagai indikasi kesuburan tanah. Tanah sangat subur dengan derajat kejenuhan basa lebih dari 80% . Tanah kesuburan sedang dengan derajat kejenuhan basanya antara $50-80\%$, tanah tidak subur, derajat kejenuhan basa kurang dari 50% . Pengapuran meningkatkan kejenuhan basa (Benito 2000).

3.8. Reaksi (pH) Tanah

Kondisi kemasaman (pH) dalam tanah berkisar antara netral sampai agak masam. Hal ini bisa terjadi karena kandungan bahan organik tanah yang rendah dan pencucian basa-basa oleh air pada saat erosi sehingga menyebabkan pH tanah menjadi masam. Keadaan ini perlu mendapatkan perhatian dengan penggunaan kapur untuk sistem usaha tani di lahan pertanian. Peningkatan pH yang terjadi karena pengapuran mempengaruhi berbagai proses seperti: memperkecil pengaruh langsung yang merugikan dari pH yang terlalu masam, meningkatnya ketersediaan unsur unsur hara, dan menekan efek meracun dari kelebihan Al, Fe dan Mn pada tanah masam.

D. Kebutuhan Pupuk Tanaman Pangan

Uji tanah adalah suatu kegiatan analisis kimia yang sederhana, cepat, murah, tepat dan dapat diulang (*reproduceable*) untuk menduga ketersediaan hara tertentu dalam tanah dalam hubungannya dengan kebutuhan hara yang bersangkutan untuk tanaman tertentu dengan tujuan akhir memberikan estimasi kebutuhan pupuk dan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi yang rasional kepada petani. Estimasi kebutuhan pupuk untuk memperbaiki tingkat produksi tanaman semusim (padi, jagung, ketela pohon, kedelai dan kacang tanah) dan mempertahankan produktivitas tanah-tanah pertanian, dengan memperhatikan tingkat produksi tanaman, serapan unsur hara dan unsur hara yang dibawa pada saat panen pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Tingkat produksi, serapan unsur hara dan kehilangan unsur hara tanaman padi, jagung, dan ketela pohon

Tana man	Hasil	Hasil t/ha	Total serapan (total biomasa) kg/ha						Kehilangan (hasil panen) (kg)					
			N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S
Jagung unggul	Biji	4.5	115	20	75	9	16	12	15.6	2.9	3.8	0.4	0.9	1.3
Jagung lokal	Biji	2.5	65	11	42	5	9	7	16	2.8	4	0.4	0.8	1.2
Padi unggul	Biji	4	90	13	40	11	10	4	15	2.8	3.8	0.3	1	0.8
Padi lokal	Biji	2	45	7	54	6	5	2	15	2.5	2.5	0.5	1	0.5
Ketela pohon	Akar utama	20	95	15	91	50	15	10	1.7	0.5	2.5	0.4	0.2	0.2

Sumber : Dierolf et al. 2001.

Berdasarkan tingkat produksi, kebutuhan pupuk disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 3. Estimasi kebutuhan pupuk tanaman padi, jagung, dan ketela pohon, (Dierolf et al. 2001)

Tana Man	Hasil (t/ha)		Rata-rata Aplikasi (kg/ha)										S (kg/ha)		Bahan Organik ton/ha		
			N		P ₂ O ₅		K ₂ O		MgO		CaO						
	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	S B	R	T
Jagung unggul	4.5	8.5	80	150	50	160	60	150	20	40	10	20	10	20	P K	5	10
Jagung Local	2.5	4.5	50	100	20	80	20	60	5	10	2.5	5	5	10		5	10
Padi Unggul	4	8	80	160	20	80	30	90	10	20	5	10	10	20		5	10
Padi Local	2	4	80	115	20	40	20	30	5	10	2.5	5	5	10		5	10
Ketela pohon	12	20	40	200	20	80	20	100	5	20	2.5	10	5	20		5	10

Sumber : Keterangan: R : rendah; T : tinggi. Sb : Sumber; PK : Pupuk Kandang

Kebutuhan tanaman dan hasil yang terbawa panen digunakan untuk mengetahui besarnya unsur hara yang hilang, setiap varietas tanaman memiliki besar serapan unsur hara yang berbeda-beda, hal ini menentukan dosis pemupukan yang akan diberikan, semakin banyak hasil serapan dan yang terbawa panen, maka semakin besar tambahan pupuk yang diberikan. Maka perlu memberikan pupuk dengan jenis dan waktu yang tepat, agar pemberian pupuk efisien dan menekan biaya produksi.

1. Jenis Pupuk Yang Digunakan

a. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik atau lebih sering digunakan petani dalam kegiatan pertaniannya. Penggunaan pupuk anorganik (buatan) yang tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu pemberian dan tepat cara pemberian akan memberikan hasil yang maksimal. Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus berakibat terjadinya ketimpangan unsur hara lainnya, terutama unsur-unsur mikro dan dapat berakibat pada merosotnya kandungan bahan organik di tanah sawah sehingga kondisi tanah semakin buruk.

b. Pupuk Anorganik

1. Urea

Urea adalah salah satu sumber unsur hara N yang sangat mudah ditemukan di pasar. Urea mempunyai rumus kimia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dan kandungan N sebesar 46 %, berwarna putih, berbentuk butir atau tablet, bersifat higroskopis dan reaksi fisiologis asam dengan nilai *Equivalent Acidity* (EA)=80.

2. Amonium Sulfat (ZA)

Pupuk ini juga merupakan sumber N sekaligus sumber S, jadi sesuai untuk tanah-tanah dengan kadar S yang rendah, dengan rumus kimia $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$. ZA diperdagangkan dalam bentuk kristal berwarna putih. Kandungan N sebesar 21% dan S 24%. Sifat-sifat yang lain adalah pupuk tidak higroskopis dan mudah larut dalam air. Di dalam tanah ZA akan terurai menjadi ion ammonium dan sulfat yang sangat dibutuhkan

tanaman. Salah satu sifat yang kurang disenangi adalah nilai EA yang tinggi yaitu 110, sehingga dapat meninggalkan kemasaman dalam tanah.

3. SP-36

Superfosfat 36 (SP-36) merupakan pupuk Fosfor (P) yang berwarna abu-abu dan berbentuk butir. Kandungan P_2O_5 sebesar 36% dan senyawa yang terbanyak adalah mono Kalsium Fosfat. Pupuk ini merupakan sumber P yang baik karena mudah larut dalam air dan tersedia untuk tanaman.

4. KCl

Kalium Clorida (KCl) merupakan sumber unsur hara K yang berbentuk kristal, larut dalam air mengandung K sekitar 55 % sampai 52 % (60 – 63 % K_2O). Pupuk ini ada yang berwarna putih dan ada yang kemerahan. Dewasa ini pemberian pupuk KCl sangat dianjurkan untuk menjaga keseimbangan unsur makro dalam tanah (N, P, K).

Agar budiaya tanaman pangan ini dapat berkelanjutan (*sustainable*), maka perlu dilakukan tindakan pemulihan kesuburan tanah, melalui program pemupukan secara berimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Jenis dan dosis pupuk yang tepat ditetapkan berdasarkan pertimbangan faktor tanaman dan lingkungan. Jenis-jenis pupuk yang lazim digunakan adalah urea (46 % N), ZA (21 % N), SP-36 (36 % P), KCl (60 % K) dan Dolomit. Hal ini berarti setelah melalui suatu periode pertumbuhan dan perkembangan tertentu, tanaman pangan telah mengambil dan menggunakan sejumlah unsur hara dari dalam tanah. Selain itu tanaman pangan juga memerlukan unsur hara dari dalam tanah untuk keperluan pertumbuhan vegetatif tanaman. Setelah melalui sekian lama masa pertumbuhan dan perkembangan, maka ketersediaan unsur hara di dalam tanah jelas akan berkurang. Berkurangnya ketersediaan unsur hara di dalam tanah ini akan menurunkan daya dukung lahan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman pangan. Untuk memperbaiki tingkat produksi tanaman dan mempertahankan produktivitas tanah di Wonogiri, teknologi pengelolaan hara tanaman harus diperbaiki, dengan memperhatikan tingkat produksi, ketersediaan

unsur hara tanah, serapan unsur hara tanaman dan unsur hara yang dibawa pada saat panen. Untuk tujuan ini, maka dibuat kebutuhan pupuk berimbang.

Penentuan dosis pupuk anorganik didasarkan pada kandungan unsur hara dalam tanah, disamping itu juga diperhitungkan dengan mempertimbangkan efisiensi tanah terhadap penyediaan hara yang dapat diserap tanaman, jumlah unsur hara yang dibawa panen, potensi hasil panen maka disusun kebutuhan pupuk untuk setiap Kecamatan. Perhitungan kebutuhan pupuk untuk tanaman pangan di setiap Kecamatan secara lengkap disajikan pada tabel 5 sampai tabel 9 (terlampir).

2. Rekomendasi Pemupukan

a. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Jagung hibrida

Berdasarkan tabel 5 (terlampir) diperoleh rekomendasi pemupukan pada tanaman Jagung hibrida dengan pupuk urea, SP-36, KCl, Dolomit, dan Za. Pada Kecamatan Giriwoyo dari hasil rata – rata perhitungan ulangan didapatkan rekomendasi pemupukan yang paling besar untuk pupuk urea, yaitu sebesar 275,57 kg/ha, hal ini terjadi karena kebutuhan N di Kecamatan Giriwoyo tinggi, yaitu sebesar 126,76 kg N/ha. Dari hasil analisis perhitungan rekomendasi pupuk terdapat kecamatan yang memerlukan pupuk N paling sedikit, yaitu di Kecamatan Ngadirojo sebesar 230 kg urea/ha. Karena kebutuhan N untuk tanaman jagung hibrida pada kecamatan ini yang paling rendah, yaitu 105,80 kg/ha. Masukan pupuk N yang sedikit ini menunjukkan ketersediaan N di Kecamatan Ngadirojo pada tabel kesuburan tanah masih lebih baik dibandingkan Kecamatan yang lain yaitu memiliki kesuburan tanah yang sangat rendah, Semakin rendah suatu hasil kesuburan tanah maka semakin besar masukan pupuk, yang akan memberikan dampak buruk bagi tanah dan lingkungan, karena tanaman padi sangat responsive terhadap pemberian N, sebaiknya pupuk N yaitu Urea yang digunakan harus sesuai dengan pada saat tanaman padi membutuhkan, yaitu saat pertumbuhan vegetatif, karena pupuk N sangat mudah hilang karena terjadi *leaching* dan volatilisasi. Pada umumnya penggunaan urea harus dibenamkan didalam tanah agar meningkatkan efisiensi penggunaan N tersebut.

Pada umumnya kebutuhan P untuk tanaman padi merespon optimum pada tanah sawah 30-80 kg pupuk P_2O_5 /ha, tetapi tergantung jenis tanah dan pH tanah. Agar lebih efisien maka penambahan pupuk P dilakukan saat terakhir persiapan lahan dengan cara dibenamkan didalam tanah (IPNS 2000). Dari hasil perhitungan kebutuhan pupuk SP-36 untuk tanaman jagung hibrida rata-rata 143 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Slogohimo memiliki kebutuhan pupuk P yang paling tinggi yaitu sebesar 144,12 kg/ha dan pada Kecamatan Nguntoronadi dan Wuryantoro, memiliki kebutuhan pupuk P yang rendah, apabila di konversikan kebutuhan P ke pupuk SP-36 maka didapatkan 143,45 kg SP-36 /ha. hal ini masih tersedianya unsur hara P di Kecamatan Nguntoronadi dan Wuryantoro dibandingkan dengan Kecamatan lain. Rekomendasi pemupukan K pada tanaman padi sebaiknya dilakukan jika target hasil produksinya lebih dari 5 ton/ha untuk menjaga kesuburan tanah (IPNS 2000) dari hasil Kebutuhan pupuk K berupa pupuk KCl pada tanaman jagung hibrida secara umum lebih dari 115 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Karang tengah kebutuhan K hanya 68,93 kg/ha, hal ini menunjukkan masih tersedianya unsur hara kalium pada tanah di Kecamatan Karangtengah dan apabila di konversikan menjadi pupuk KCl 114,89 kg/ha.

Kebutuhan pupuk Dolomit pada tanaman jagung hibrida berbeda-beda berkisar antara 12-27 kg/ha, hal ini terjadi karena perbedaan komoditas yang ditanam petani dan kegiatan pemupukan yang dilakukan oleh petani memberikan status ketersediaan unsur hara yang berbeda dan akan memberikan hasil rekomendasi pemupukan yang berbeda pula. Pupuk Dolomit digunakan karena pupuk Dolomit mengandung Ca dan Mg sebesar 20 dan 30 %, sehingga dengan menggunakan pupuk Dolomit maka dapat memberikan 2 unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Untuk kebutuhan pupuk Za yang didasarkan pada kebutuhan unsur hara Sulfur pada luas lahan perhektar maka didapatkan rekomendasi pupuk ZA dengan dosis diatas 50 kg ZA/ha, hal ini terjadi walaupun dari status kesuburan kualitatif unsur hara S tergolong sangat rendah, namun serapan dan hasil yang terbawa panen Sulfur pada tanaman jagung hibrida tergolong rendah, karena pada tanaman jagung hibrida, unsur

yang paling banyak diserap tanaman dan yang hilang terbawa panen adalah unsur hara N, P dan K.

b. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Jagung Lokal

Berdasarkan tabel 6 (terlampir) di dapatkan rekomendasi pemupukan pada tanaman jagung lokal dengan pupuk urea, SP-36, KCl, Dolomit, dan Za disajikan pada tabel. Pada Kecamatan Slogohimo dari hasil perhitungan kebutuhan pupuk didapatkan rekomendasi pemupukan yang paling besar untuk pupuk urea, yaitu sebesar 167,28 kg/ha, hal ini terjadi karena kebutuhan N untuk tanaman jagung lokal di Kecamatan Slogohimo tinggi, yaitu sebesar 76,95 kg N/ha. Dari hasil analisis perhitungan rekomendasi pupuk terdapat Kecamatan yang memerlukan pupuk N paling sedikit, yaitu di Kecamatan Ngadirojo sebesar 122,17 kg urea/ha. Karena kebutuhan N untuk tanaman jagung lokal pada Kecamatan ini yang paling rendah, yaitu 56,20 kg/ha. Masukan pupuk N yang sedikit ini menunjukkan ketersediaan N di Kecamatan Ngadirojo pada tabel Kesuburan Kualitatif masih lebih baik dibandingkan Kecamatan yang lain untuk tanaman jagung lokal, yaitu memiliki ketersediaan N yang sangat rendah, Semakin rendah suatu ketersediaan N, maka semakin besar masukan pupuk yang akan memberikan dampak buruk bagi tanah dan lingkungan.

Kebutuhan pupuk SP-36 untuk tanaman jagung lokal rata-rata 85 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Slogohimo memiliki kebutuhan pupuk P yang paling tinggi yaitu sebesar 86,21 kg/ha dan pada Kecamatan Nguntoronadi dan Wuryantoro, memiliki kebutuhan pupuk P yang rendah, apabila di konversikan kebutuhan P ke pupuk SP-36 maka didapatkan 85,55 kg SP-36 untuk 1 ha lahan. Perbedaan dosis pemupukan tanaman jagung lokal yang tidak terlalu berbeda, kurang dari 1 kg disebabkan ketersediaan P di semua Kecamatan di Wonogiri masih sangat rendah dan hasil perhitungan ini, dari hasil panen yang didapat, sisa tanaman tidak dikembalikan sebagai pupuk organik. Kebutuhan pupuk K berupa pupuk KCl pada tanaman jagung lokal secara umum bervariasi namun lebih dari 60 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Karangtengah kebutuhan K hanya 36,13 kg/ha, hal ini menunjukkan masih tersedianya unsur hara kalium

pada tanah di Kecamatan Karangtengah dan apabila di konversikan menjadi pupuk KCl 60,22 kg/ha.

Kebutuhan pupuk Dolomit pada tanaman jagung lokal berbeda-beda berkisar antara 0,40 – 11,50 kg/ha, hal ini terjadi karena perbedaan pergiliran taman oleh petani dan kegiatan pemupukan yang dilakukan memberikan status ketersediaan unsur hara yang berbeda dan akan memberikan hasil rekomendasi pemupukan yang berbeda pula. Pupuk Dolomit digunakan karena pupuk Dolomit mengandung Ca dan Mg sebesar 20 dan 30 %, sehingga dengan menggunakan pupuk Dolomit maka dapat memberikan 2 unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Untuk kebutuhan pupuk ZA yang didasarkan pada kebutuhan unsur hara Sulfur pada luas lahan perhektar maka didapatkan rekomendasi pupuk ZA dengan dosis rata-rata diatas 30 kg ZA/ha, hal ini terjadi walaupun dari status kesuburan tanah unsur hara S tergolong sangat rendah, namun terdapat beberapa Kecamatan seperti Baturetno, Nguntoronadi, Selogiri dan Kismantoro memiliki ketersediaan unsur S lebih banyak, sehingga rekomendasi yang pemupukannya lebih sedikit di banding Kecamatan yang lain. Serapan dan hasil yang terbawa panen untuk unsur hara S pada tanaman jagung lokal tergolong rendah, karena pada tanaman jagung lokal, unsur yang paling banyak diserap tanaman dan yang hilang terbawa panen adalah unsur hara N, P dan K.

c. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Padi Unggul

Berdasarkan tabel 7 (terlampir) diperoleh hasil analisis tanah yaitu rekomendasi pemupukan pada tanaman Padi unggul dengan pupuk Urea, SP-36, KCl, Dolomit, dan Za, secara umum rekomendasi kebutuhan pupuk urea tanaman padi unggul berkisar antara 176-222 kg/ha namun pada Kecamatan Giriwoyo dari hasil perhitungan ulangan didapatkan rekomendasi pemupukan yang paling besar untuk pupuk Urea, yaitu sebesar 222,09 kg/ha, hal ini terjadi karena kebutuhan N di Kecamatan Giriwoyo tinggi, yang disebabkan rendahnya ketersediaan N dalam tanah yaitu sebesar 102,16 kg N/ha. Dari hasil analisis perhitungan rekomendasi pupuk terdapat Kecamatan yang memerlukan pupuk N paling sedikit, yaitu di Kecamatan Ngadirojo sebesar 176,52 kg

urea/ha hal ini terjadi karena kebutuhan N untuk tanaman padi unggul pada kecamatan ini yang paling rendah, yaitu 81,20 kg/ha. Masukan pupuk N yang sedikit ini menunjukkan ketersediaan N di Kecamatan Ngadirojo pada tabel Kesuburan Kualitatif masih lebih baik dibandingkan Kecamatan yang lain yaitu memiliki kesuburan kualitatif yang sangat rendah,

Kebutuhan pupuk SP-36 untuk tanaman padi unggul rata-rata 98 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Slogohimo memiliki kebutuhan pupuk P yang paling tinggi yaitu sebesar 15,55 kg/ha, bila dikonversikan ke pupuk SP-36 sebesar 98,94 kg/ha dan pada Kecamatan Nguntoronadi dan Wuryantoro, memiliki kebutuhan pupuk P yang rendah, apabila di konversikan kebutuhan P ke pupuk SP-36 maka didapatkan 98,26 kg SP-36 untuk 1 ha lahan, hal ini masih tersedianya unsur hara P di Kecamatan Nguntoronadi dan Wuryantoro dibandingkan dengan Kecamatan lain. Kebutuhan pupuk K berupa pupuk KCl pada tanaman padi unggul secara umum lebih dari 100 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Karang tengah kebutuhan K hanya 101,93 hal ini menunjukkan masih tersedianya unsur hara Kalium pada tanah di Kecamatan Karangtengah dan apabila di konversikan menjadi pupuk KCl 169,89 kg/ha dan pada Kecamatan Wuryantoro menunjukkan hasil rekomendasi pemupukan paling tinggi sebesar 180,99 kg/ha, hal ini karena unsur hara Kalium yang ada pada Kecamatan tersebut rendah dan perlu adanya tambahan pupuk Kalium yang tinggi untuk musim tanam selanjutnya.

Kebutuhan pupuk Dolomit pada tanaman padi unggul berbeda-beda berkisar antara 13-24 kg/ha, hal ini terjadi karena perbedaan jenis tanah dan pergiliran pola tanam oleh petani, serta kegiatan pemupukan yang dilakukan oleh petani memberikan status ketersediaan unsur hara yang berbeda dan akan memberikan hasil rekomendasi pemupukan yang berbeda pula. Pupuk dolomit digunakan karena pupuk dolomit mengandung Ca dan Mg sebesar 20 dan 30 %, sehingga dengan menggunakan pupuk Dolomit maka dapat memberikan 2 unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Untuk kebutuhan pupuk ZA yang didasarkan pada kebutuhan unsur hara Sulfur pada luas lahan perhektar maka didapatkan rekomendasi pupuk ZA dengan dosis antara 14,76- 8,58 kg ZA/ha,

hal ini terjadi walaupun dari status kesuburan kualitatif unsur hara S variatif, serta serapan dan hasil yang terbawa panen Sulfur pada tanaman padi unggul tergolong rendah, karena pada tanaman padi unggul, unsur yang paling banyak diserap tanaman dan yang hilang terbawa panen adalah unsur hara N, P dan K.

d. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Padi Lokal

Berdasarkan hasil analisis tanah pada tabel 8 (terlampir) maka di dapatkan rekomendasi pemupukan pada tanaman Padi lokal dengan pupuk Urea, SP-36, KCl, Dolomit, dan Za disajikan pada tabel. Pada Kecamatan Giriwoyo dari hasil rata-rata perhitungan didapatkan rekomendasi pemupukan untuk pupuk Urea, yaitu sebesar 122,09 kg/ha dan merupakan dosis pupuk tertinggi dari semua Kecamatan di Kabupaten Wonogiri, hal ini terjadi karena kebutuhan N di Kecamatan Giriwoyo tinggi, yaitu sebesar 56,16 kg N/ha. Kebutuhan pupuk Urea yang tinggi juga menunjukkan bahwa ketersediaan N didalam tanah sangat rendah untuk kebutuhan tanaman pada musim selanjutnya, hal ini akan menyebabkan semakin tinggi pemberian dosis pupuk N untuk pertumbuhan tanaman pangan. Dari hasil analisis perhitungan rekomendasi pupuk terdapat kecamatan yang memerlukan pupuk N paling sedikit, yaitu di Kecamatan Ngadirojo sebesar 76 kg urea/ha. Karena kebutuhan N untuk tanaman padi lokal pada kecamatan ini yang paling rendah, yaitu 32,20 kg/ha. Masukan pupuk N yang sedikit ini menunjukkan ketersediaan N di Kecamatan Ngadirojo untuk ketersediaan N masih lebih baik dibandingkan Kecamatan yang lain yang memiliki kesuburan kualitatif yang sangat rendah, Semakin rendah suatu ketersediaan unsur N didalam tanah maka semakin besar masukan pupuk, yang akan memberikan dampak buruk bagi tanah dan lingkungan, karena tanaman padi sangat responsif terhadap pemberian N, sebaiknya pupuk N yaitu Urea yang digunakan harus sesuai dengan pada saat tanaman padi membutuhkan, yaitu saat pertumbuhan vegetatif, karena pupuk N sangat mudah hilang karena terjadi *leaching* dan volatilisasi. Penggunaan Urea harus dibenamkan didalam tanah agar meningkatkan efisiensi penggunaan N tersebut.

Dari hasil perhitungan kebutuhan pupuk SP-36 untuk tanaman padi lokal rata-rata 58 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Slogohimo memiliki kebutuhan pupuk P yang paling tinggi yaitu sebesar 58,84 kg/ha, hal ini terjadi karena ketersediaan P dalam tanah di Kecamatan Slogohimo tergolong sangat rendah (Pada tabel Kesuburan Kuantitatif dan Kualitatif terlampir). Pada Kecamatan Nguntoronadi dan Wuryantoro, memiliki kebutuhan pupuk P yang rendah, apabila di konversikan kebutuhan P ke pupuk SP-36 maka didapatkan 58,19 kg SP-36 untuk 1 hektar lahan. Hal ini masih tersedianya unsur hara P di Kecamatan Nguntoronadi dan Wuryantoro dibandingkan dengan Kecamatan lain. Dari hasil Kebutuhan pupuk K berupa pupuk KCl pada tanaman padi lokal berbeda di tiap Kecamatan, namun secara rata-rata diatas 80 kg/ha. Pada Kecamatan Karangtengah kebutuhan K hanya 46,63 kg/ha, hal ini menunjukkan masih tersedianya unsur hara kalium pada tanah di Kecamatan Karangtengah dan apabila di konversikan menjadi pupuk KCl 77,72 kg/ha. Kebutuhan pupuk N, P dan K untuk tanaman padi lokal masih perlu penambahan untuk musim tanam berikutnya, menurut (Fairhurst 2007) unsur hara yang terbawa dalam gabah belum sepenuhnya tergantikan oleh hara yang terkandung dalam sisa tanaman, pupuk organik, dan pupuk anorganik, juga kebiasaan mengangkut jerami (yang mengandung banyak K) ke luar lahan untuk alas kandang ternak, bahan bakar, dan bahan industri, serta Meningkatnya kehilangan P dan K tanah dengan meningkatnya hasil gabah.

Kebutuhan pupuk Dolomit pada tanaman padi lokal berbeda-beda berkisar antara 2,84-13,95 kg/ha, hal ini terjadi karena perbedaan komoditas yang ditanam petani dan kegiatan pemupukan yang dilakukan oleh petani memberikan status ketersediaan unsur hara yang berbeda dan akan memberikan hasil rekomendasi pemupukan yang berbeda pula. Pupuk dolomit digunakan karena pupuk Dolomit mengandung Ca dan Mg sebesar 20 dan 30 %, sehingga dengan menggunakan pupuk dolomit maka dapat memberikan 2 unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Untuk kebutuhan pupuk ZA yang didasarkan pada kebutuhan unsur hara sulfur pada luas lahan perhektar maka didapatkan rekomendasi pupuk ZA dengan dosis yang bervariasi antara

5,18 -9 kg/ha, hal ini terjadi karena dari status kesuburan tanah, unsur hara S menunjukkan ketersediaan yang bervariasi, namun serapan dan hasil yang terbawa panen Sulfur pada tanaman padi lokal tergolong rendah, karena pada tanaman padi lokal, unsur yang paling banyak diserap tanaman dan yang hilang terbawa panen adalah unsur hara N, P dan K.

e. Rekomendasi pemupukan pada tanaman Ketela Pohon

Berdasarkan hasil analisis tanah pada tabel 9 (terlampir) maka di dapatkan rekomendasi pemupukan pada tanaman ketela pohon dengan hasil 20 ton per hektar menggunakan pupuk Urea, SP-36, KCl, Dolomit, dan ZA disajikan pada tabel 9 (terlampir). Pada Kecamatan Giriwoyo dan Slogohimo dari hasil perhitungan kebutuhan pupuk didapatkan rekomendasi pemupukan yang paling besar untuk pupuk urea, yaitu sebesar 201 kg/ha, hal ini terjadi karena kebutuhan N di Kecamatan Giriwoyo dan Slogohimo tinggi, yaitu sebesar 92 kg N/ha. Dari hasil analisis perhitungan rekomendasi pupuk terdapat kecamatan yang memerlukan pupuk N paling sedikit, yaitu di Kecamatan Ngadirojo sebesar 156,30 kg urea/ha. Karena kebutuhan N untuk tanaman ketela pohon pada kecamatan ini yang paling rendah, yaitu 71,90 kg/ha. Masukan pupuk N yang sedikit ini menunjukkan ketersediaan N di Kecamatan Ngadirojo masih lebih baik dibandingkan Kecamatan yang lain yaitu memiliki kesuburan kualitatif yang sangat rendah, Semakin rendah ketersediaan unsur hara didalam tanah maka semakin besar masukan pupuk, yang akan memberikan dampak buruk bagi tanah dan lingkungan, Menurut (Nasir 2011) untuk memperoleh hasil ubikayu yang tinggi pemupukan sangat diperlukan, karena tanaman ini banyak dibudidayakan pada lahan yang tanahnya mempunyai kesuburan sedang sampai rendah seperti tanah Alfisol (Mediterranean), Oxisol (Latosol), dan Ultisol (Podsolik). Karena relatif banyak membutuhkan hara N dan K karena ubikayu responsif terhadap pemupukan unsur hara tersebut.

Dari hasil perhitungan kebutuhan pupuk SP-36 untuk tanaman ketela pohon rata – rata 112 kg/Ha, tetapi pada kecamatan Slogohimo, Jatisrono dan Jatipurno dengan kebutuhan pupuk P yang paling tinggi yaitu sebesar 112

kg/ha, hal ini terjadi karena kurang tersedianya unsur hara P di hampir seluruh Kecamatan di Kabupaten Wonogiri. Tanaman ubi kayu tanggap terhadap pemupukan K hingga takaran 100 kg KCl/ha (Saleh 2011). Pada hasil kebutuhan pupuk K berupa pupuk KCl pada tanaman ketela pohon secara umum lebih dari 130 kg/ha, tetapi pada Kecamatan Kismantoro dan Wuryantoro kebutuhan pupuk K 150 kg KCl/ha, hal ini menunjukkan tersedianya unsur hara kalium pada tanah di Kecamatan Kismantoro dan Wuryantoro masih kurang dan akan habis bila tidak adanya input untuk unsur kalium.

Kebutuhan pupuk Dolomit pada tanaman ketela pohon berbeda-beda berkisar antara 100,40-111,50 kg/ha, hal ini terjadi karena perbedaan pergiliran tanam dan kegiatan pemupukan yang dilakukan oleh petani memberikan status ketersediaan unsur hara yang berbeda yang akan memberikan hasil rekomendasi pemupukan yang berbeda pula. Pupuk Dolomit digunakan karena pupuk Dolomit mengandung Ca dan Mg sebesar 20 dan 30 %, sehingga dengan menggunakan pupuk Dolomit maka dapat memberikan 2 unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Untuk kebutuhan pupuk ZA yang didasarkan pada kebutuhan unsur hara Sulfur pada luas lahan perhektar, pemberian pupuk ZA sebagai sumber hara N dan S pada takaran yang meningkat dari 50 sampai 100 kg/ha selalu diikuti oleh peningkatan hasil umbi secara signifikan (Saleh 2011). Berdasarkan perhitungan kebutuhan pupuk didapatkan rekomendasi ZA dengan dosis antara 37,92-41,08 kg ZA/ha, perbedaan hasil ini terjadi karena dari status kesuburan tanah unsur hara S pada tiap Kecamatan berbeda.

3. Waktu dan Cara Pemberian Pupuk

a. Pupuk N

Waktu dan cara pemberian sangat mempengaruhi keberhasilan dari pemupukan N, untuk menunjang terbentuknya jumlah anakan yang optimal, diperlukan tersedianya unsur N pada awal pertumbuhan, sehingga dilakukan pemupukan Urea pada saat tersebut yaitu pada umur dua minggu setelah tanam. Menurut (Ispandi 2003) Pemberian N setelah fase anakan maksimum kurang menguntungkan karena tanaman menjadi lebih peka terhadap penyakit,

mudah rebah dan menambah persentase gabah hampa. Cara pemberian pupuk urea sebaiknya tidak disebar di permukaan tetapi disarankan untuk dibenamkan ke dalam lapisan reduktif (bajak) untuk menghindari terjadinya kehilangan baik oleh proses penguapan (volatilisasi) maupun dinitrifikasi, yaitu hilangnya urea setelah mengalami perubahan yang menghasilkan gas dan hilang ke udara.

b. Pupuk P

Waktu pemberian pupuk SP-36 adalah satu hari sebelum menanam atau pada saat menjelang tanam dengan memasukkan ke dalam lumpur. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan rendahnya mobilitas P dalam tanah, dan pentingnya unsur P selama pertumbuhan awal.

c. Pupuk K

Waktu pemberian pupuk KCl sangat dipengaruhi oleh keadaan tanah dan varietas tanaman. Pemberian dilakukan pada saat menjelang fase primordia atau sekitar 30 HST. Cara pemberian pupuk K sangat tergantung pada tekstur dan struktur tanah. Di daerah Wonogiri tanah yang dominan adalah Latosol yang bertekstur halus dan berstruktur gumpal. Bila tanah bertekstur halus dan berstruktur gumpal pupuk diberikan dengan cara membenamkan.

d. Pupuk Organik

Melihat keadaan tanah di daerah Wonogiri yang didominasi tanah yang rendah kandungan bahan organiknya, maka pemanfaatan bahan organik sangat dianjurkan. Penggunaan bahan organik disamping akan memperbaiki sifat kimia tanah, juga akan memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah.

4. Alternatif pupuk organik yang digunakan

Pupuk organik masih jarang digunakan oleh petani di Wonogiri, sehingga perlu diberikan pupuk organik sesuai hasil tingkat kandungan bahan organik tanah. Pada lahan yang mempunyai kandungan bahan organik yang rendah, dosis pupuk organik yang diberikan adalah 20 ton/ha, pada lahan yang mempunyai kandungan bahan organik sedang, dosis pupuk organik yang diberikan adalah 10 ton/ha, dan pada lahan yang mempunyai kandungan bahan organik tinggi, dosis pupuk organik yang diberikan adalah 5 ton/ha. Pupuk organik sangat diperlukan dengan pertimbangan disamping untuk menambah unsur hara juga untuk memperbaiki

kesuburan fisika dan biologi tanah. Pupuk organik yang direkomendasikan meliputi:

a. Pupuk Kandang

Pupuk ini merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak, yang tercampur dengan sisa makanan. Kelebihan penggunaan pupuk ini telah dibicarakan di atas namun kelemahannya kandungan unsur haranya relatif lebih sedikit dibanding pupuk anorganik (pupuk buatan pabrik) dan kandungan unsur haranya sangat bervariasi tergantung jenis hewan, makanan, dan penanganannya. Pupuk kandang disamping memberikan unsur hara dalam tanah, juga dapat sebagai cadangan unsur hara untuk tanaman berikutnya. Apabila dibandingkan dengan pupuk anorganik NPK (15:15:15) kandungan unsur hara dalam pupuk kandang relatif lebih rendah.

b. Kompos

Untuk memenuhi kebutuhan pupuk organik sulit tercukupi dari pupuk kandang saja, karena kurangnya populasi ternak untuk memenuhi kebutuhan pupuk kandang dalam jumlah yang besar, terlebih lagi pupuk kandang yang sudah didekomposisikan. Untuk maksud tersebut dapat dicukupi dari kompos, sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan penyediaan pupuk organik. Pembuatan kompos dilakukan melalui penumpukan bahan-bahan organik dan membiarkannya terurai menjadi bahan yang matang (nisbah C dan N rendah). Permasalahan dalam penggunaan kompos adalah kesulitan dalam menentukan dosis yang tepat mengingat kandungan unsur haranya sangat bervariasi. Kandungan unsur hara dalam kompos sangat ditentukan oleh macam bahan kompos yang digunakan, cara pengomposan, serta tingkat kematangan bahan kompos. Tingkat kematangan kompos sangat menentukan jumlah unsur hara yang tersedia bagi tanaman.

Takaran pupuk organik dengan kandungan bahan organik tinggi diberikan sebesar 5 ton/ha (setara dengan 40 kg Urea, 18 kg SP-36 dan 30 kg KCl) untuk setiap kali tanam. Dan kekurangan unsur unsur hara lainnya dicukupi dengan pupuk anorganik. Pupuk organik dapat diberikan bersamaan dengan saat pengolahan tanah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah :

1. Jenis tanah

- a. Jenis tanah Grumosol di 2 Kecamatan yaitu Selogiri dan Kismantoro, tanah Litosol di 5 Kecamatan yaitu Slogohimo, Nguntoronadi, Giriwoyo, Pracimantoro, Manyaran, tanah Regosol di Kecamatan Wuryantoro, masing - masing jenis tanah tersebut mempunyai tingkat kesuburan sangat rendah.
- b. Tanah Latosol di 3 Kecamatan yaitu Jatisrono, Ngadirojo, Karangtengah, tanah Andosol di Kecamatan Jatipurno, masing – masing jenis tanah tersebut mempunyai tingkat kesuburan rendah.
- c. Tanah Mediteran di 3 Kecamatan yaitu Giriwoyo, Wuryantoro, Purwantoro, mempunyai tingkat kesuburan rendah sampai sedang,
- d. Tanah Aluvial di Kecamatan Baturetno, mempunyai tingkat kesuburan sedang

2. Kebutuhan pupuk tanaman pangan

a. Jagung

- 1) Kebutuhan pupuk untuk jagung hibrida antara lain : pupuk N berkisar 105,80 - 126,76 kg N/Ha. kebutuhan pupuk P rata-rata 22 kg/Ha. Kebutuhan pupuk K secara umum lebih dari 70 kg K/ha. Kebutuhan untuk unsur Ca berbeda-beda berkisar antara 4,18-9,18 kg/ha, untuk unsur Mg berbeda-beda berkisar antara 13,79-16,41 kg/ha, untuk unsur S rata-rata 12 kg/Ha.
- 2) Kebutuhan pupuk untuk jagung lokal antara lain : pupuk N berkisar 56,20-76,95 kg N/Ha. kebutuhan pupuk P rata-rata 13 kg/Ha. Kebutuhan pupuk K secara umum lebih dari 36 kg K/ha. Kebutuhan untuk unsur Ca berbeda-beda berkisar antara 0,18-5,18 kg/ha, untuk unsur Mg berbeda-beda berkisar antara 6,69- 9,31 kg/ha, untuk unsur S rata-rata 7 kg/Ha.

b. Padi

- 1) Kebutuhan pupuk untuk Padi Unggul antara lain : pupuk N berkisar 81,20-102,16 kg N/Ha. kebutuhan pupuk P rata-rata 15 kg/Ha. Kebutuhan pupuk K secara umum lebih dari 101 kg K/ha. Kebutuhan untuk unsur Ca berbeda-beda berkisar antara 6,08-11,08 kg/ha, untuk unsur Mg berbeda-beda berkisar antara 7,89 -10,51 kg/ha, untuk unsur S rata-rata 4 kg/Ha.
- 2) Kebutuhan pupuk untuk Padi Lokal antara lain : pupuk N berkisar 35,20-56,16 kg N/Ha. kebutuhan pupuk P rata-rata 9 kg/Ha. Kebutuhan pupuk K secara umum lebih dari 46 kg K/ha. Kebutuhan untuk unsur Ca berbeda-beda berkisar antara 1,28-6,28 kg/ha, untuk unsur Mg berbeda-beda berkisar antara 2,89-5,51 kg/ha, untuk unsur S rata-rata 1,5 kg/Ha.

c. Ketela Pohon

- 1) Kebutuhan pupuk untuk Ketela Pohon antara lain : pupuk N berkisar 71,90-92,86 kg N/Ha. kebutuhan pupuk P rata-rata 17 kg/Ha. Kebutuhan pupuk K secara umum lebih dari 90 Kg K/ha. Kebutuhan untuk unsur Ca berbeda-beda berkisar antara 45,18-50,18 kg/ha, untuk unsur Mg berbeda-beda berkisar antara 12,09-14,71 kg/ha, untuk unsur S rata-rata 9 kg/Ha.

3. Efisiensi Penggunaan pupuk

Dengan menggunakan metode pemupukan spesifik lokasi maka dapat memberikan efisiensi penggunaan pupuk untuk pupuk N sekitar 15%, P 40% dan K 20%.

B. Saran

Saran untuk meningkatkan potensi tanaman pangan daerah, agar dapat dilakukan penelitian tahap lanjutan untuk analisa kesuburan tanah dan rekomendasi pemupukan tiap desa pada berbagai komoditas dan varietas, sehingga semakin spesifik lokasi dan dengan komoditas dan varietas yang beragam, maka semakin tepat rekomendasi dosis pemupukan yang diterapkan untuk memaksimalkan hasil komoditas unggulan di tiap daerah.

