

Kajian Status Kesuburan Tanah Sawah Untuk Menentukan Anjuran Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Tanaman Padi Di Kecamatan Manggis

I WAYAN SUARJANA
A.A. NYOMAN SUPADMA*)
I DEWA MADE ARTHAGAMA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jln. P. B. Sudirman, Denpasar – Bali 80362
*)Email: supadmaagung@gmail.com

ABSTRACT

Study Status of Fertility paddy Soil to Determine Instigation Balanced Fertilization Specific Location Rice Plants in Manggis District

This research to determine of soil fertility status in Manggis district and make instigation balanced fertilization specific location on the rice plants accordance with of soil fertility status. This research was conducted survey and test method of soil analyzed in the laboratory of Soil Science and Environment Faculty of Agriculture, Udayana University with soil chemical properties determination CEC, Cation Saturated, N-total, P₂O₅, K₂O, C-organic, pH and EC.

Results the evaluation of soil fertility status in Manggis district, Karangasem regency consists of soil fertility status high contained on land units I, II, III, VI, and soil fertility status being medium found on land unit IV, V, and VII. Instigation of urea without organic matter much as 250 kg ha⁻¹, with 5 tons of straw ha⁻¹ addition of urea many as 230 kg ha⁻¹ and 2 tons ha⁻¹ cage fertilizer addition of urea fertilizer 225 kg ha⁻¹. P fertilization on medium soil status much as 75 SP-36 kg ha⁻¹, and P fertility status high 50 kg SP-36 ha⁻¹. K fertilizer application of 50 kg ha⁻¹. Instigation using fertilizer organic rice straw compost the equivalent of 5 tons ha⁻¹ and 2 ton ha⁻¹ cage fertilizer.

Keywords : Soil Fertility Status and Instigation Balanced Fertilization Specific Location.

1. Pendahuluan

Padi merupakan komoditas utama yang selalu di budidayakan oleh petani Indonesia, tetapi ada banyak hal yang menjadi kendala dalam produktivitas budidaya tanaman padi salah satunya adalah pemupukan. Pupuk merupakan salah satu faktor produksi utama selain lahan, tenaga kerja dan modal. Pemupukan memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan hasil pertanian. Pemupukan adalah tindakan penambahan unsur hara pada tanah untuk memperbaiki atau meningkatkan

kesuburan tanah. Penggunaan pupuk secara berlebihan dapat menurunkan efisiensi pemupukan dan kualitas lingkungan. Oleh karena itu pemupukan berimbang menjadi hal yang sangat penting dalam proses produksi suatu komoditas dalam bidang pertanian. Pemupukan berimbang spesifik lokasi merupakan salah satu faktor kunci untuk memperbaiki dan meningkatkan produktifitas pertanian. Pemupukan berimbang spesifik lokasi perlu dilakukan karena sangat berguna dalam menetapkan pemberian pupuk yang tepat takaran, tepat waktu, dan jenis pupuk yang diperlukan sesuai dengan status kesuburan tanah sawahnya sehingga pemupukan akan lebih efisien. Pemupukan berimbang spesifik lokasi perlu dukungan dari hasil uji tanah yang mewakili sifat kimia tanahnya. Uji tanah adalah suatu kegiatan analisis kimia tanah untuk mengevaluasi status kesuburan tanah.

Hasil pengolahan data produksi tanaman padi di Kecamatan Manggis mengalami penurunan pada tahun 2012 sampai dengan 2014 (BPS. Kec.Manggis, 2014). Produksi padi yang terus mengalami penurunan sedangkan kebutuhan pangan seperti beras semakin tinggi, maka perlu dilakukan tindakan pemantauan status kesuburan tanah, agar dapat memberikan anjuran pemupukan yang sesuai dengan lokasi dan kebutuhan tanaman yang diusahakan, dengan dilakukan penelitian mengenai Kajian Status Kesuburan Tanah Sawah Untuk Menentukan Anjuran Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Pada Tanaman Padi Di Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui status kesuburan tanah sawah yang ada di Kecamatan Manggis yang dituangkan dalam peta status kesuburan tanah sawah skala 1 : 50.000 dan membuat anjuran pemupukan yang rasional dan berimbang spesifik lokasi tanaman padi sesuai dengan status kesuburan tanah sawah yang ditemukan di Kecamatan Manggis.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem dengan luas sawah 587 ha. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Desember 2014 sampai dengan Maret 2015.

2.1 Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Peta Penggunaan Lahan skala 1 : 50.000, Peta Tanah Semi Detail skala 1 : 50.000, Peta Lereng skala 1 : 50.000, Zat-zat kimia dan sampel tanah.

2.2 Alat

Alat – alat yang digunakan adalah : abney level, pH stick, kompas, bor belgi, pisau lapang, plastik dan alat tulis.

2.3 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode survei tanah dan metode uji tanah dengan melakukan analisis sampel tanah di Laboratorium dengan tahapan kegiatan sebagai berikut :

2.3.1 Perencanaan dan Persiapan

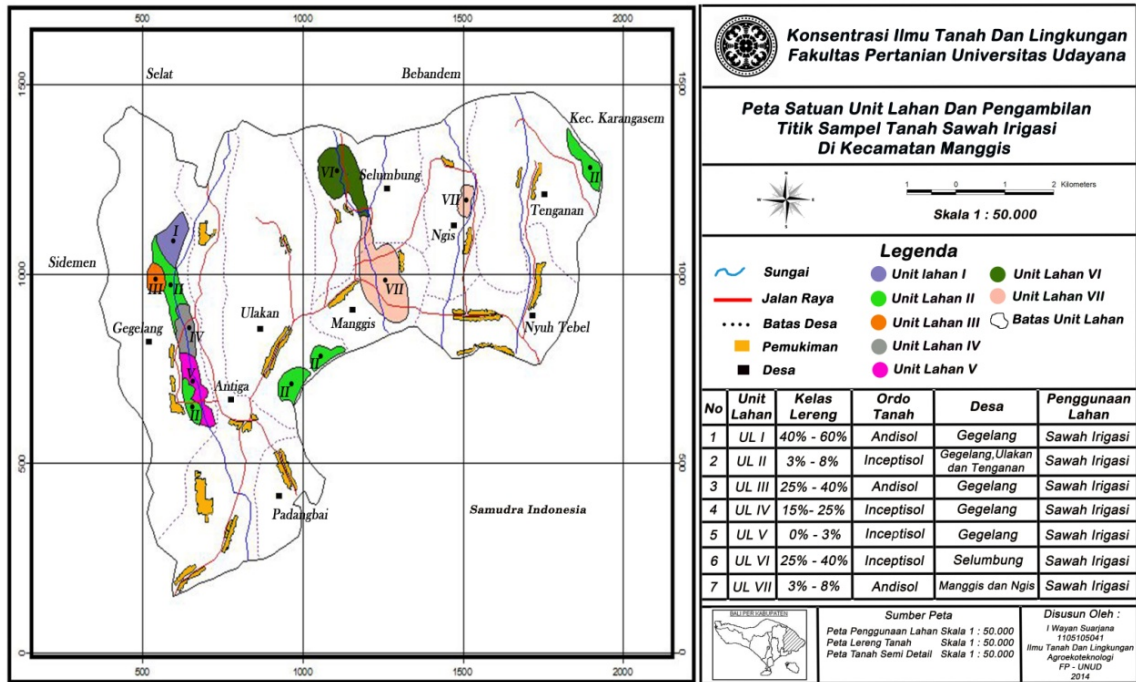
Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah pengumpulan peta-peta yaitu peta penggunaan lahan, peta tanah semi detail dan peta lereng. Pembuatan peta satuan lahan tentatif skala 1 : 50.000 dilakukan dengan menggunakan teknik tumpang susun (overlay) antara peta penggunaan lahan, peta tanah semi detail dan peta lereng.

2.3.2 Survei dan Pengamatan Lapangan

Pada kegiatan ini dilakukan uji lapang (survei) sebagai kegiatan pendahuluan untuk mencocokkan peta satuan lahan tentatif, kemudian pembuatan peta satuan lahan akhir dengan membetulkan peta tentatif bila ada yang kurang tepat. Pada pelaksanaan kegiatan survei lapang ini juga dilakukan pengambilan sampel tanah pada masing-masing unit lahan pada kedalaman 0 – 30 cm. Setiap unit lahan diambil minimal satu sampel tergantung dari luas unit lahannya. Apabila lahannya cukup luas, sampelnya diambil lebih dari satu, kemudian sampel-sampel tanah tersebut digabungkan dan diambil satu sampel secara komposit untuk dianalisis di laboratorium. Analisis tanah dilakukan di laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana dengan sifat kimia tanah yang ditetapkan : Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa tanah (KB), N-total, P-total, K-total, C-organik, pH dan Kadar Garam.

2.4 Analisis Data

Data hasil analisis laboratorium kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan status kesuburan tanah sesuai dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah yang jumlahnya 30 tingkat status kesuburan tanah (PPT., 1995). Selanjutnya membuat anjuran pemupukan berimbang spesifik lokasi untuk tanah sawah sesuai dengan status kesuburan tanah sawah yang telah diperoleh.



Gambar 1. Peta Unit Lahan dan Lokasi Sampel Tanah

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berdasarkan analisis sifat kimia tanah dan kriteria penetapan status kesuburan tanah berdasarkan PPT (1995).

3.1. Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah nilai KTK tanah pada lokasi penelitian yang dicocokkan menurut kriteria penilaian yang digunakan tergolong tinggi sampai sangat tinggi. Pada unit lahan I, II, III, V, VI dan VII memiliki nilai KTK berturut-turut yaitu 40,43 me/100 g, 49,98 me/100 g, 49,88 me/100 g, 41,12 me/100 g, 41,64 me/100 g dan 41,25 me/100 g yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Pada unit lahan IV memiliki nilai KTK yaitu 39,49 me/100 g yang termasuk dalam kriteria tinggi.

Salah satu penyebab tingginya KTK tanah di lokasi penelitian adalah pH tanah yang netral. Nilai pH tanah pada semua unit lahan di lokasi berkisar 6,78 - 6,92 yang tergolong netral. KTK tinggi juga dipengaruhi oleh kadar liat dan kadar bahan organik tanah, karena tanah yang didominasi oleh fraksi liat dan humus memiliki kapasitas pertukaran kation dan kapasitas memegang air yang tinggi, oleh karena itu tanah yang didominasi oleh fraksi liat dan humus memiliki stabilitas agregat yang tinggi karena adanya ikatan dalam partikel tanah.

Menurut Arthagama (2009) tanah yang memiliki KTK tinggi memerlukan pemupukan tanah dengan dosis tinggi, agar dapat tersedia untuk tanaman, apabila diberikan dalam jumlah sedikit maka kurang tersedia bagi tanaman, karena lebih

banyak terjerap oleh tanah dan bila KTK rendah pemupukan tidak boleh diberikan sekali dalam jumlah banyak karena mudah tercuci dan tidak efisien.

3.2 Kejenuhan Basa (KB) Tanah

Berdasarkan hasil analisis nilai KB di setiap unit lahan pada lokasi penelitian yang diamati tergolong pada kriteria sangat tinggi. Pada unit lahan I, II, III, IV, V, VI, dan VII memiliki nilai persentase KB tanah secara berturut – turut yaitu 86,66 %, 86,87 %, 81,81 %, 80,00 %, 88,64 %, 88,64 %, dan 80,43 % termasuk dalam kriteria sangat tinggi.

Menurut Purwanto (2008) kejenuhan basa tinggi berarti ketersediaan kation – kation basa cukup banyak untuk keperluan tanaman dari segi hara tanah. Jumlah maksimum kation yang dapat diserap tanah menunjukkan besarnya nilai kapasitas tukar kation tanah tersebut. Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, dimana tanah dengan pH rendah mempunyai kejenuhan basa rendah, sedangkan tanah dengan pH tinggi mempunyai kejenuhan basa yang tinggi pula. Terlihat dari hasil analisis KB tanah nilai pH tanah pada semua unit lahan berkisar 6,78 - 6,92 yang tergolong netral sehingga menyebabkan kejenuhan basa disemua unit lahan di lokasi penelitian menjadi tinggi.

3.3 C-organik Tanah

Berdasarkan hasil analisis C-organik tanah pada masing – masing unit lahan pada lokasi penelitian tergolong pada kriteria nilai rendah dan sedang. Pada unit lahan yang tergolong pada kriteria sedang adalah unit lahan I, II, III, dan VI dengan nilai secara berturut-turut 2,84 %, 2,42 %, 2,87 %, dan 2,41 %. Sedangkan pada unit lahan yang tergolong pada kriteria rendah adalah unit lahan IV, V, dan VII dengan nilai secara berturut – turut 1,09 %, 1,08 %, dan 1,09 %.

Kandungan C-organik pada lokasi penelitian tergolong sedang kemungkinan disebabkan sistem usaha tani sudah dikelola dengan baik. Pengembalian sumber bahan organik seperti jerami padi telah dilakukan sehingga kandungan C-organik yang ada di dalam tanah cukup tersedia. Menurut Supadma dan Dibia (2006) sebaran kandungan C-organik yang tergolong sedang menandakan produksi bahan organik dari sisa-sisa tanaman seperti jerami padi dan serasah palawija cukup dibiarkan melapuk dalam tanah sawah.

Kandungan C-organik pada daerah penelitian yang tergolong rendah kemungkinan disebabkan oleh sistem usaha tani yang dilakukan secara intensif tanpa memberi masukan kembali sumber bahan-bahan organik seperti jerami padi dan sisa-sisa tanaman hasil produksi yang sudah tidak terpakai. Pada daerah penelitian ini jerami sering dibakar karena dianggap sebagai sisa tanaman yang dapat mengganggu pengolahan tanah, sehingga bahan organik tidak dapat dikembalikan atau tersimpan di dalam tanah.

3.4 Nitrogen Tanah

Berdasarkan hasil analisis nitrogen tanah pada masing – masing unit lahan di lokasi penelitian tergolong pada kriteria nilai sangat rendah. Pada unit lahan I, II, III, IV, V, VI dan VII memiliki nilai secara berturut – turut 0,03 %, 0,02 %, 0,07 %, 0,06 %, 0,07 %, 0,07 % dan 0,07 % yang tergolong pada kriteria sangat rendah.

Rendahnya unsur N tanah di lokasi penelitian disebabkan oleh sifat N yang sangat mobil. Salah satu penyebab kehilangan N dalam tanah adalah penyerapan N oleh tanaman. Kandungan N total umumnya berkisar antara 2000 – 4000 kg ha⁻¹ pada lapisan 0 – 20 cm tetapi tersedia bagi tanaman hanya kurang 3 % dari jumlah tersebut. Hilangnya Nitrogen dalam bentuk NO₃⁻ karena mudah dicuci oleh air hujan (*leaching*) dan tidak bisa dipegang oleh koloid tanah (Hardjowigeno, 2003).

3.5 Fosfor P₂O₅ Tanah

Berdasarkan hasil analisis fosfor tanah pada masing – masing unit lahan pada lokasi penelitian tergolong pada kriteria nilai sedang dan tinggi. Unit lahan yang kandungan P-total tanah tergolong kriteria sedang adalah I, III, V, VI dan VII dengan nilai secara berturut – turut 29,51(mg/100 g), 38,81 (mg/100 g), 40,23 (mg/100 g), 32,50 (mg/100 g) dan 29,68 (mg/100 g). Pada unit lahan yang tergolong kriteria tinggi adalah II dan IV dengan nilai secara berturut – turut 41,84 (mg/100 g), dan 44,57 (mg/100 g).

Menurut Hanafiah (2008) ketersediaan P di dalam tanah sangat erat hubungannya dengan kemasaman (pH) tanah. Pada kebanyakan tanah ketersediaan P maksimum dijumpai pada kisaran pH antara 6,0 – 7,0. Ketersediaan P akan menurun bila pH tanah lebih rendah dari 6,0 atau lebih tinggi dari 7.

Pada lokasi penelitian nilai pH berkisar antara 6,78 - 6,92 yang tergolong netral. Bahan organik juga berpengaruh terhadap kandungan P secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung dengan membantu pelepasan P yang terfiksasi. Tipe liat juga berperan dalam kandungan unsur hara P di dalam tanah. Tipe liat 1 : 1 yang banyak mengandung kaolinit lebih kuat mengikat P. Disamping itu oksida hidrous dari Al dan Fe pada tipe liat 1 : 1 juga ikut menjerap P (Winarso, 2005).

3.6 Kalium K₂O Tanah

Berdasarkan hasil analisis K-total tanah pada masing – masing unit lahan pada lokasi penelitian tergolong kriteria nilai sangat tinggi. Unit lahan I, II, III, IV, V, VI dan VII memiliki nilai secara berturut – turut yaitu 318,04 mg/100 g, 232,04 mg/100 g, 283,60 mg/100 g, 341,46 mg/100 g, 322,11 mg/100 g, 208,00 mg/100 g dan 176,88 mg/100 g yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi.

Tingginya nilai K-total pada lokasi penelitian disebabkan karena tanah sawah di lokasi penelitian masih tergolong muda yaitu andisol dan inceptisol serta adanya sumber K dari air irigasi. Unsur hara kalium di dalam tanah selain mudah tercuci, tingkat kandungannya sangat dipengaruhi oleh pH dan kejenuhan basa. Pada pH

rendah dan kejenuhan basa rendah kalium mudah hilang tercuci. Tingginya nilai kalium juga dipengaruhi oleh KTK. Pada lokasi penelitian nilai KTK tergolong tinggi dan sangat tinggi. Semakin besar nilai KTK maka kemampuan tanah untuk mengikat dan mempertahankan kalium juga semakin besar, begitu juga sebaliknya nilai KTK rendah maka kemampuan untuk mengikat kalium di dalam tanah juga rendah. Menurut Hanafiah (2008) tingginya nilai KTK dapat mempengaruhi larutan tanah untuk lambat melepaskan kalium dan dapat menurunkan potensi pencucian kalium di dalam tanah. Kandungan K-total dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tipe koloid tanah, kondisi basah kering, pH tanah dan tingkat pelapukan.

3.7 Evaluasi Status Kesuburan Tanah

Berdasarkan hasil evaluasi status kesuburan tanah sawah di Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem dengan mengkombinasikan sifat kimia tanah dan status kesuburan dapat dikelompokkan menjadi status kesuburan tanah tinggi dan status kesuburan tanah sedang (Tabel 3.2). Lokasi lahan sawah yang mempunyai status kesuburan tanah tinggi terdapat pada unit lahan I, II, III, dan VI (Gambar 2). Status kesuburan tanah tinggi di lokasi penelitian disebabkan oleh parameter kimia kesuburan tanah pada unit lahan I, II, III dan VI yaitu KTK, KB, C-organik, P₂O₅ dan K₂O mempunyai status kesuburan tanah sedang, tinggi dan sangat tinggi tanpa ada parameter kimia kesuburan tanah yang tergolong rendah, sehingga kombinasi dari sifat kimia tanah dan status kesuburan mendapatkan hasil tinggi.

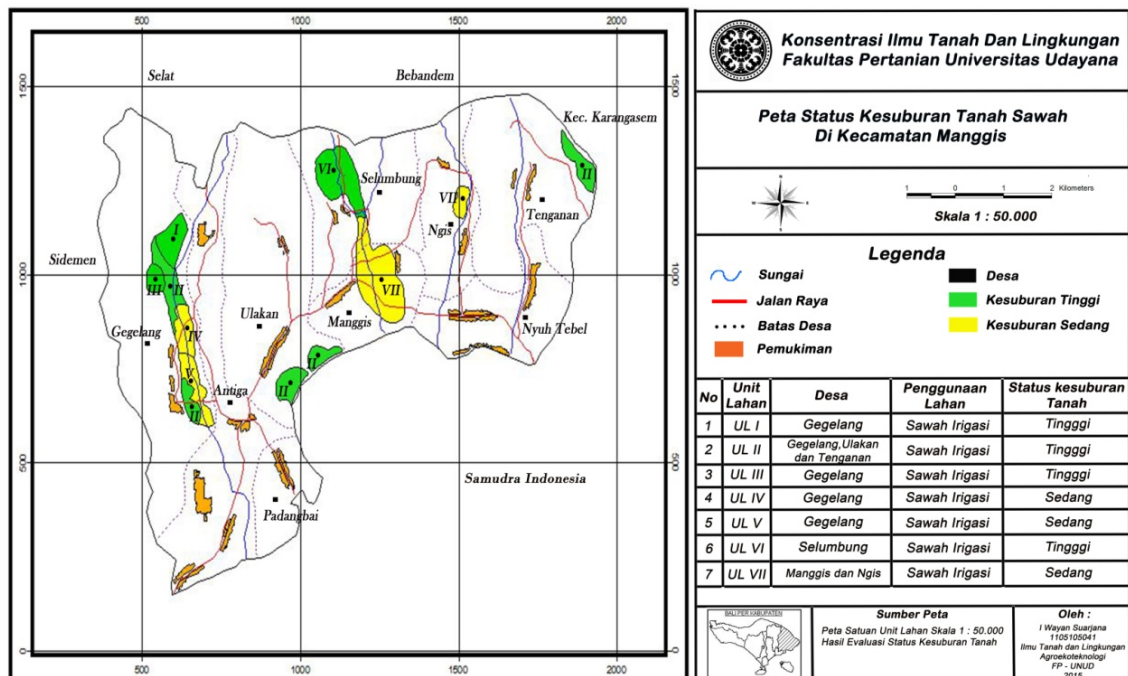
Lokasi lahan sawah yang mempunyai status kesuburan tanah sedang terdapat pada unit lahan IV, V, dan VII (Gambar 2). Status kesuburan tanah sedang di lokasi penelitian disebabkan oleh C-organik yang rendah, sedangkan KTK, KB, P₂O₅ dan K₂O mempunyai status kesuburan sangat tinggi, tinggi dan sedang.

Tabel 1. Hasil Kombinasi Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan Tanah

| No | Unit Lahan | KTK (me/100 g) | KB % | C – Organik % | P2O5 HCL | K2O HCL | Status Kesuburan | |
|----|------------|----------------|-------|---------------|------------|------------|------------------|--|
| | | | | | 25% | 25% | | |
| | | | | | (mg/100 g) | (mg/100 g) | | |
| 1 | I | 40,43 | 86,66 | 2,84 | 29,51 | 318,04 | Tinggi | |
| | | ST | ST | S | S | ST | | |
| 2 | II | 49,98 | 86,87 | 2,42 | 41,84 | 232,04 | Tinggi | |
| | | ST | ST | S | T | ST | | |
| 3 | III | 49,88 | 81,81 | 2,87 | 38,81 | 283,60 | Tinggi | |
| | | ST | ST | S | S | ST | | |
| 4 | IV | 39,49 | 80,00 | 1,09 | 44,57 | 341,46 | Sedang | |
| | | T | ST | R | T | ST | | |

| No | Unit Lahan | KTK (me/100 g) | KB % | C – Organik % | P2O5 HCL | K2O HCL | Status Kesuburan |
|----|------------|----------------|-------|---------------|----------------|----------------|------------------|
| | | | | | 25% (mg/100 g) | 25% (mg/100 g) | |
| 5 | V | 41,12 | 88,64 | 1,08 | 40,23 | 322,11 | Sedang |
| | | ST | ST | R | S | ST | |
| 6 | VI | 41,64 | 88,64 | 2,41 | 32,50 | 208,00 | Tinggi |
| | | ST | ST | S | S | ST | |
| 7 | VII | 41,25 | 80,43 | 1,09 | 29,68 | 176,88 | Sedang |
| | | ST | ST | R | S | ST | |

Keterangan : R : Rendah, S : Sedang, T : Tinggi, ST : Sangat Tinggi



Gambar 2. Peta Status Kesuburan Tanah Sawah Di Kecamatan Manggis

3.8 Anjuran Pemupukan untuk Padi Sawah

3.8.1 Pemberian Pupuk N

Kandungan Nitrogen tanah sawah di Kecamatan Manggis berkisar antara 0,02 – 0,07% tergolong sangat rendah. Kadar N tanah rendah ditemukan pada unit lahan I, II, III, IV, V, VI dan VII. Menurut Permentan No 40 (2007) Pemberian pupuk urea dianjurkan berdasarkan ada tidaknya pemberian kompos dari jerami atau pupuk kandang. Anjuran pemberian pupuk urea tanpa bahan organik sebanyak 250 kg ha⁻¹, dengan 5 ton jerami ha⁻¹ penambahan pupuk urea sebanyak 230 kg ha⁻¹ dan

menggunakan 2 ton pupuk kandang ha^{-1} penambahan pupuk urea sebanyak 225 kg ha^{-1} .

3.8.2 Pemberian pupuk P

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah kadar P tanah sawah di Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem berkisar antara 29,51 – 44,57 (mg/100 g) tergolong sedang sampai tinggi. Anjuran pemupukan P pada tanah sawah berstatus P sedang sebanyak 75 kg SP-36 ha^{-1} , dan pada lahan sawah berstatus P tinggi sebanyak 50 kg SP-36 ha^{-1} (Permentan No 40. 2007).

3.8.3 Pemberian Pupuk K

Kadar K tanah sawah di Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem berkisar 176,88 - 341,46 (mg/100 g) tergolong sangat tinggi yang terdapat pada unit lahan I, II, III, IV, V, VI, dan VII. Menurut Permentan No 40 (2007) pemberian pupuk K pada status kesuburan tanah tergolong sangat tinggi dianjurkan apabila ada penambahan jerami pemberian pupuk K tidak perlu diberikan, sedangkan pada tanah sawah yang tidak dilakukan penambahan jerami perlu dilakukan pemupukan K sebanyak 50 kg ha^{-1} .

3.8.4 Pemberian Pupuk Organik

Kadar C-organik tanah sawah di Kecamatan Manggis Kabupaten Karangasem berkisar antara 1,09 – 2,87 % tergolong rendah sampai sedang. Kadar C-organik sedang terdapat pada unit lahan I, II, III dan VI sedangkan kadar C-organik rendah terdapat pada unit lahan IV, V dan VII. Menurut Permentan No.40 (2007) penggunaan bahan organik, baik berupa kompos dari jerami padi maupun pupuk kandang, sangat besar peranannya dalam meningkatkan efisiensi pemupukan. Sehingga anjuran pemupukan disusun berdasarkan ada tidaknya pemberian kompos dari jerami atau pupuk kandang. Anjuran penggunaan pupuk organik dengan menggunakan kompos jerami padi setara 5 ton ha^{-1} dan atau anjuran pupuk kandang 2 ton ha^{-1} . Penambahan pupuk organik bertujuan untuk melestarikan kesuburan tanah yaitu memperbaiki sifat fisik tanah, kimia tanah dan biologi tanah.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Status kesuburan tanah sawah di Kecamatan Manggis tergolong status kesuburan tanah tinggi dan sedang. Kesuburan tanah tinggi diwakili oleh unit lahan I, II, III dan VI, sedangkan kesuburan tanah sedang diwakili oleh unit lahan IV, V dan VII. Kadar N-total tanah dari semua unit lahan tergolong sangat rendah yaitu 0,02% - 0,07%.

2. Anjuran pemberian pupuk urea tanpa bahan organik sebanyak 250 kg ha⁻¹, dengan 5 ton jerami ha⁻¹ penambahan pupuk urea sebanyak 230 kg ha⁻¹ dan penggunaan 2 ton pupuk kandang ha⁻¹ pemberian pupuk urea sebanyak 225 kg ha⁻¹. Pemupukan P pada tanah sawah berstatus sedang sebanyak 75 kg SP-36 ha⁻¹, dan status kesuburan P tinggi sebanyak 50 kg SP-36 ha⁻¹. Pemberian pupuk K pada status kesuburan tanah tinggi sebanyak 50 kg ha⁻¹. Anjuran pupuk organik menggunakan kompos jerami padi setara 5 ton ha⁻¹ dan atau pupuk kandang 2 ton ha⁻¹.

4.2 Saran

1. Perlu dilakukan uji coba di lapangan berdasarkan hasil anjuran kebutuhan pupuk N, P dan K yang didapat dari hasil penelitian ini.
2. Sebaiknya dilakukan pemantauan kesuburan tanah secara berkelanjutan karena siklus hara di dalam tanah dapat berubah-ubah dalam waktu tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthagama, I. D. M. 2009. *Evaluasi Kesuburan Lahan Tanah Pertanaman Jeruk Di Desa Les Kecamatan Tejakula Berdasarkan Uji Tanah*. Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, UNUD. *Jurnal Agritrop* Vol. 28, No.1. Hal. 15-21.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Kecamatan Manggis Dalam Angka*. Karangasem. Diunduh pada tanggal 19 September 2014.
- Hanafiah. 2008. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.360 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo, Jakarta.
- Permentan. 2007 . Acuan Penetapan Rekomendasi Pemupukan N, P dan K Pada Padi Sawah Spesifik Lokasi. OT.140/04.
- PPT. 1995. *Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburannya*. Bogor.
- Purwanto, E. 2008. *Kajian Macam Media Tanam Dan Konsentasi Iba Terhadap Pertumbuhan Stek Jarak Pagar (Jatropha Curcas I)*. Program studi agronomi. Universitas Sebelas Maret.
- Supadma, A.A., I.N. Dibia. 2006. *Evaluasi Status Kesuburan Tanah Sawah di Kelurahan Penatih Kota Denpasar Untuk Perencanaan Pemupukan Berimbang*. *Jurnal Agritrop* Vol.25 No 4, Hal 116-124.
- Winarso, 2005. *Pengertian dan sifat kimia tanah*. Yogyakarta. UGM PRESS.