

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN AKTUAL UNTUK PENGEMBANGAN PADI DI DISTRIK BURUWAI KABUPATEN KAIMANA

Actual Suitability Land Evaluation for rice development in Buruwai District, Kaimana

Ishak Musaad^{*)}

Abstract

This study aims to determine the suitability of land for rice development in The District Buruwai, Kaimana. The method used is survey with a case study technique. This research was conducted at two locations in four days on December 2010. Location of land has been planted with rice and land that is newly opened are 20 ha. Analysis chemical properties of soils and water out at the Laboratory Centre for Research of Soil, Bogor and Laboratory of Soil Chemical in Padjadjaran University, Bandung. Parameter determine the actual land suitability based on criteria suggested by Djainuddin et al.,(1994); FAO (1976) and McRae et al., (1981) which consists of: climate (c), topography (t), wetness (w), drainage (d), surface texture, subsurface coarse fragments, depth to impermeable layer; fertility, pH; exchangeable Al, salinity, and C-organic. The results showed that the soil in the survey area to have developed rice plant and the land Suitability Class S_2 (moderately suitable) with the mayor limiting factor of soil fertility (n). While the Land Suitability Class is S_{2-n} . Low levels of P and organic matter is a mayor obstacle, requiring the input of organic fertilizers and NPK fertilizers. Result analysis of some chemical properties of water for irrigation show that: electrical conductivity was 0.08 Dsm^{-1} , pH value 6.50, Cl^- , NO_3^- , and SO_4^{2-} respectively were 7.81, 5.95, and 2.44 mgL^{-1} with the status medium. The use of salinity tolerant rice varieties are highly recommended.

[Key words: Land; evaluation, rice; development, Buruwai]

PENDAHULUAN

Program ketahanan pangan menjadi isu penting beberapa tahun terakhir karena dampak perubahan iklim pada sektor pertanian dan alih fungsi lahan pertanian produktif terutama di pulau Jawa yang tidak terkendali. Ketahanan pangan regional di semua kabupaten perlu diantisipasi dengan berbagai program nyata, diantaranya adalah mengidentifikasi potensi sumberdaya lahan untuk pengembangan komoditi pangan khususnya padi. Hal ini disebabkan padi merupakan komoditi yang memiliki posisi sangat strategis dalam perekonomian nasional karena dapat dikatakan bahwa hampir seluruh penduduk Indonesia menggantungkan kebutuhan pangannya pada komoditi ini.

Padi juga berperan sebagai salah satu sumber devisa negara, disamping untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional.

Padi sebagai komoditi strategis mendapat perhatian khusus pemerintah sehingga dilakukan berbagai kebijakan yang bertujuan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi lebih berorientasi pada peningkatan produktivitas yang menyediakan sarana produksi pertanian seperti modal, tenaga kerja, irigasi, benih unggul, pupuk, pestisida dan mesin pengolahan pasca panen di sentra-sentra produksi padi terutama di pulau Jawa. Program perluasan areal pertanian atau ekstensifikasi untuk komoditi padi, diharapkan dapat berkembang sentra-sentra produksi

^{*)} Staf pengajar Jurusan Tanah Fapertek UNIPA 27
(081320551650)

padi baru di luar pulau Jawa terutama di kawasan timur Indonesia termasuk di Provinsi Papua dan Papua Barat.

Kabupaten Kaimana merupakan salah satu wilayah strategis di Papua Barat memiliki potensi sumberdaya lahan yang sangat menjanjikan untuk pengembangan sektor pertanian termasuk komoditi pangan. Data dan informasi yang lengkap mengenai keadaan iklim, tanah dan sifat lingkungan fisik lainnya, serta persyaratan tumbuh tanaman diperlukan untuk dapat memanfaatkan sumber daya lahan secara terarah dan efisien. Tujuan tersebut dapat diperoleh melalui kegiatan survei kesesuaian lahan yang merupakan suatu pendekatan atau cara untuk menilai potensi sumber daya lahan. Hasil evaluasi lahan akan memberikan informasi dan/atau arahan penggunaan lahan yang diperlukan, dan akhirnya nilai harapan produksi yang kemungkinan akan diperoleh. Berdasarkan pemikiran tersebut, maka survei evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan padi di kabupaten Kaimana, khususnya di daerah potensila untuk pengembangan pertanian di Distrik Buruway telah dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Kambala, Distrik Buruway Kabupaten Kaimana yang terletak pada koordinat 133°24'48,9" BT dan 03°50'48" LS pada ketinggian kurang lebih 25 m diatas permukaan laut. Kegiatan penelitian di Lapangan berlangsung selama empat hari pada bulan Desember 2010, dilanjutkan dengan analisis tanah dan air di Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor dan Laboratorium Kimia Tanah Unpad Bandung. Metode yang digunakan adalah metode survei, dengan teknik studi kasus. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara purposive

berdasarkan sebaran sifat morfologi tanah seperti warna, tekstur dan topografi. Data yang diperoleh diolah secara tabulasi. Penentuan kelas kesesuaian lahan aktual dilakukan berdasarkan prosedur evaluasi menggunakan system kunci. Kriteria yang digunakan adalah berdasarkan kriteria dari Balai Penelitian Tanah. Penentuan jenis tanah didasarkan pada Sistem Taxonomy Tanah USDA (*Soil Survey Staff, 1999*).

Metode yang digunakan untuk menentukan kesesuaian lahan mengacu pada Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian oleh Balai Penelitian Tanah Bogor (2003). Metode ini merupakan modifikasi dari kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian (*Djainuddin et al., 1994*) serta Kerangka Evaluasi lahan FAO (1976; *McRae et al., 1981*). Kesesuaian lahan terdiri atas empat kategori yaitu ordo, kelas, sub kelas, dan unit. Penilaian kesesuaian lahan sampai pada kategori sub-kelas (dimulai dari ordo-kelas-sub kelas). Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman padi sawah mengacu pada kriteria dari kerangka FAO (1983). Parameter yang digunakan untuk menilai kesesuaian lahan yang diperuntukan untuk tanaman padi adalah: (1) kedalaman efektif; (2) kelas besar butir; (3) Permeabilitas lapisan bawah (> 30 cm); (4) Batu-batu di permukaan tanah; (5) Kesuburan tanah; (6) Reaksi tanah lapisan atas (0-30 cm); (7) keracunan : a. Kejenuhan aluminium; b. kedalaman pirit; (8) lereng dan keadaan permukaan tanah; (9) ketinggian tempat; (10) zone agroklimat (*Oldeman et al*); (11) kelas drainase; (12) banjir dan genangan musiman; (13) salinitas (mmhos cm^{-1}).

HASIL DAN PEMBAHASAN

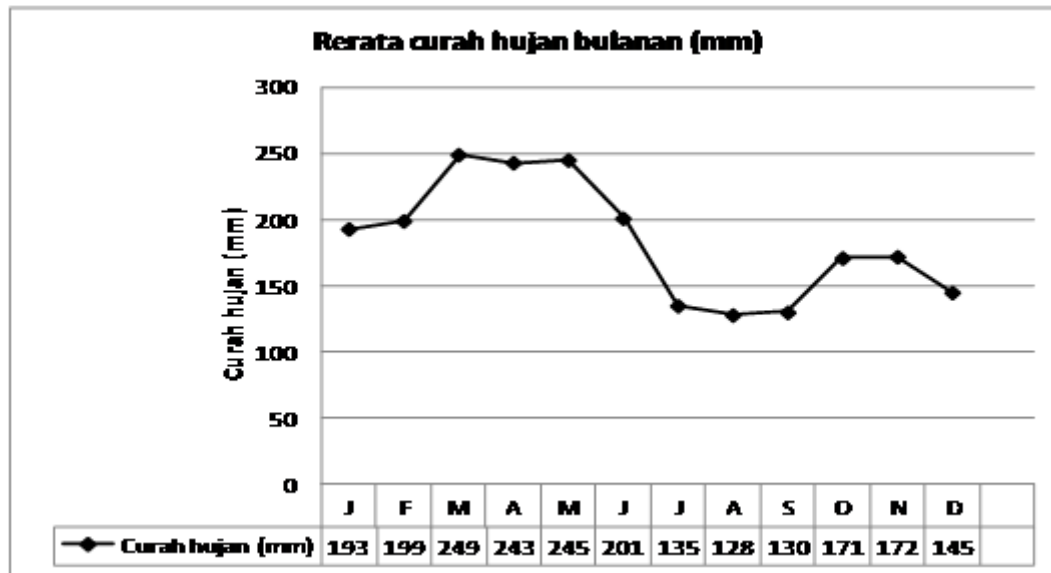
Iklim dan Hidrologi

Data iklim menunjukkan bahwa tipe iklim di wilayah Kaimana adalah tipe iklim A berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson. Tipe iklim A mengindikasikan bahwa daerah survei termasuk wilayah tropika basah dengan curah hujan lebih dari 2.000 mm tahun⁻¹ dan relatif merata sepanjang tahun. Suhu udara rerata minimum bulanan adalah 24,38°C dan rerata maksimum 30,57°C. Berdasarkan data suhu udara dapat diklasifikasikan bahwa daerah penelitian mempunyai regim suhu panas (*isohypertermik*) yaitu suhu tanah pada penampang lebih dari 22°C, dan perbedaan rerata suhu tanah tertinggi dengan rerata terendah <6°C (Soil Survey Staff, 1999).

Curah hujan rerata tahunan berkisar antara 2000 sampai 3000 mm dengan jumlah hari hujan 190 sampai 210 hari. Berdasarkan data tersebut, bulan basah (>100 mm bulan⁻¹) terjadi sepanjang tahun dan tanpa bulan kering (<60 mm bulan⁻¹) menurut kriteri Schmidt dan Ferguson (1951) yang dikutip oleh Syakur (2007). Regim kelembaban tanah tergolong udik karena penampang kontrol tanah berkategori kering selama ≤ 3 bulan dalam tahun-tahun normal. Rerata kelembaban udara bulanan mencapai 84,10%, artinya daerah survey termasuk lembab. Penyinaran matahari rerata bulanan

53,17%. Daerah bergambut ditemui pada luasan di sekitar sungai selalu degenangi air sehingga tergolong rejim kelembaban *aquic*. Penyinaran matahari rerata bulanan 53,17%. Berdasarkan parameter ketersediaan air tanah, maka daerah ini dapat dikembangkan padi sawah, baik sawah tadah hujan maupun irigasi, dengan asumsi dapat disediakan sarana pengairan agar produktivitas lahan dapat ditingkatkan.

Ketersediaan air di wilayah survei berasal dari beberapa sumber baik air tanah maupun air permukaan. Sungai yang dijumpai di lokasi kampung Kambala adalah S. Buruwai, dan terdapat anak-anak sungai yang mengalir dengan pola aliran meander dengan lebar yang bervariasi berkisar 0,75 m sampai 3 meter. Kebutuhan air irigasi sangat bergantung pada faktor berikut: curah hujan efektif, evapotranspirasi, efisiensi irigasi, pola tanam dan jenis tanah. Berdasarkan ketersediaan sumber air dan luasan areal persawahan yang akan ditanami menunjukkan bahwa air cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Hasil analisis beberapa sifat kimia air menunjukkan bahwa DHL sebesar 0,08 Dsm⁻¹, pH 6,5; ion Cl⁻, NO₃⁻, dan SO₄⁻² masing-masing sebesar 7,81; 5,95; dan 2,42 mgL⁻¹ yang termasuk sedang. Data iklim yang menunjukkan sebaran curah hujan rerata selama lima tahun terakhir ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Pola sebaran curahS hujan di Kabupaten Kaimana

Gambar 1 menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi (> 200 mm) terjadi pada bulan Maret sampai Juni. Menurut klasifikasi Oldeman, jika curah hujan lebih dari 200 mm, maka termasuk bulan basah, sedangkan bulan lembab terjadi pada bulan Juli sampai Februari karena curah hujan lebih kecil dari 200 mm. Berdasarkan pola sebaran hujan di atas, maka penggunaan lahan untuk tanaman padi tanpa irigasi atau padi sawah tadah hujan dapat dilakukan 2 kali setahun. Penanaman sebaiknya dilakukan pada bulan Januari dan Februari. Sebaran curah hujan ini bersifat relatif, karena perubahan iklim global akan memberikan ketidak pastian musim tanam. Pengukuran curah hujan dan data iklim lainnya memerlukan stasiun klimatologi pertanian di daerah sentra pertanian. Hal ini sangat penting untuk perencanaan penggunaan air dan pola tanaman yang bersifat spesifik lokasi.

Geomorfologi dan Fisiografi

Kondisi struktur geologi Kabupaten Kaimana secara umum tidak terlepas dari pengaruh pergerakan konvergen antara Lempeng Pasifik (Lempeng Caroline) yang bergerak

menarik ke arah Selatan Barat Daya menuju Lempeng Australia dan juga terdapat lempeng Asia yang relatif menahan pergerakan konvergen tersebut. Lipatan lemah yang terbentuk pada batuan sedimen Mesozoikum dan Kenozoikum terletak di bawah sedimen klastik halus yang berumur kuartar.

Empat grup fisiografi dapat ditemui di wilayah Kaimana yaitu: fisiografi Dataran Alluvial; Marin; Tektonik Struktural dan Karts. Sasaran lokasi survey di Distrik Buruwai diprioritaskan pada Dataran Aluvial karena memiliki kemiringan lereng < 5%, dan lebih dari 50% wilayah datar yang merupakan salah satu kriteria minimal untuk kesesuaian lahan S₃ (sesuai marginal untuk padi sawah). Fisiografi dataran Aluvial merupakan *landform* muda (*recent* dan *subrecent*). Satuan fisiografi ini terbentuk akibat proses *fluvial* yaitu merupakan hasil sedimentasi aktivitas sungai, dan *koluvial* (karena gravitas), serta gabungan dari kedua proses tersebut. Lokasi pembukaan lahan sawah terletak pada koordinat 133°24'48,9" BT dan 03°50'48" LS. Lokasi pengamatan bertopografi datar (0 sampai 3%), bahan

induk berasal dari Aluvium sungai dan perbukitan. Sumber bahan alluvium dari batuan sedimen klasik yang mengalami tektonik lipatan. Sungai-sungai kecil dari daerah hulu mengalir sangat lambat membentuk pola aliran denritik.

Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah dikaji berdasarkan peta jenis tanah dan hasil pengamatan profil tanah di Lapangan. Sebagaimana diketahui tanah terbentuk akibat factor-faktor pembentukan tanah yaitu: bahan induk, iklim, relief, organism, dan waktu. Bahan induk tanah yang beragam, topografi datar hingga bergunung dengan iklim tropika basah, menyebabkan perkembangan tanah bervariasi mulai dari tanah muda (*recent*) seperti Entisols hingga tanah yang berkembang lanjut, misalnya Ultisols. Dua Ordo tanah utama dapat ditemui di lokasi survey Distrik Buruwai. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa: tekstur tanah liat berlempung, liat, dan lempung berdebu. Struktur gumpal dan remah berukuran kecil sampai sedang, konsistensi lekat, plastis, dan teguh. Berdasarkan klasifikasi USDA (1999), tanah pada satuan penggunaan ini termasuk Haplaquepts. Tanah Haplaquepts adalah Great Group dari Ordo Inceptisols. Haplaquepts adalah tanah Inceptisols dengan regim kelembaban aquik yaitu air tanah berada di dalam kedalaman 100 cm dari permukaan tanah selama beberapa waktu dalam setahun. Tanah ini memiliki horizon okhrik yaitu suatu horizon permukaan berwarna terang (Hardjowigeno, 2003). Proses gleisasi tampak pada kedalaman 0 sampai 30 cm yang merupakan indikator bahwa tanah ini memiliki kapasitas menahan air tinggi, dan pada daerah agak cekung sering tergenang atau mengalami genangan musiman.

Lahan yang baru dibuka seluas 8 hektar untuk pengembangan padi sawah berjarak kurang lebih 10 km dari Kampung Kembala, ibukota Distrik Buruwai. Berdasarkan karakteristik morfologi tanah yang diamati dari hasil pembuatan profil menunjukkan bahwa tanah pada areal ini sangat berpotensi untuk pengembangan padi sawah. Topografi datar (0 sampai 2%). Tekstur tanah liat, liat berlempung, dan lempung berdebu. Struktur gumpal bersudut dan berukuran sedang sampai kecil. Konsistensi lekat, plastis, dan teguh. Warna matriks tanah 10 YR 4/6 yaitu coklat kuning tua, dan warna karatan 10 YR 4/2 (coklat keabuan muda). Gleisasi terjadi pada lapisan 0 sampai 30 cm pada areal yang sedang digenangi untuk budidaya padi. Bahan induk tanah terbentuk dari alluvium dan daerah perbukitan. Bahan induk tersebut berasal dari batuan sedimen tersier dan pleistosen. Berdasarkan system klasifikasi USDA (1999), tanah pada satuan penggunaan ini termasuk Plinthaquept. Tanah Plinthaquept adalah Great Group dari Ordo Inceptisols. Ordo Inceptisols dalam klasifikasi (PPT) termasuk tanah Alluvial dan setara dengan tanah Kambisol dalam klasifikasi FAO (1975). Plinthaquept adalah tanah Inceptisols dengan regim kelembaban aquik yaitu air tanah berada di dalam kedalaman 100 cm dari permukaan tanah, selama beberapa waktu dalam setahun. Tanah ini juga mengandung *plinthite* yaitu suatu horizon dengan kandungan sesquoksida tinggi, kandungan humus rendah, yang mengeras irreversible bila terjadi pengeringan dan pembasahan yang berulang-ulang. Lapisan tanah yang mengeras dan berwarna merah disertai dengan bercak-bercak kuning, abu-abu. Proses gleisasi tampak pada kedalaman 0 sampai > 100 cm yang merupakan indikator bahwa tanah ini memiliki

kapasitas menahan air tinggi, dan sering tergenang.

Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Padi

Hasil pengamatan tanah di lapangan untuk menilai beberapa sifat fisik tanah di daerah survei Distrik Buruwai disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sifat-sifat kimia tanah dari dua lokasi survei di Distrik Buruwai

No.	Komponen Analisis	Lokasi Pengamatan					
		Lahan padi sawah			Lahan bukaan baru		
		Satuan	Hasil	Status	Satuan	Hasil	Status
1.	pH-H ₂ O	-	5,20	M	-	5,63	AM
2.	pH-KCl	-	4,31	-	-	4,91	-
3.	C-organik	%	1,30	R	%	1,11	R
4.	N-total	%	0,11	R	%	0,28	S
5.	C/N	-	12	S	-	10	R
6.	P.potensial	mg 100 ⁻¹ g	17	R	mg 100 ⁻¹ g	11,41	R
7.	K ₂ O -potensial	mg 100 ⁻¹ g	5	SR	mg 100 ⁻¹ g	7,61	SR
8.	P-tersedia	ppm	6,5	SR	ppm	18,07	S
9.	Ca ²⁺	cmol kg ⁻¹	2,70	R	cmol kg ⁻¹	0,1	SR
10.	Mg ²⁺	cmol kg ⁻¹	0,85	R	cmol kg ⁻¹	1,90	S
11.	K ⁺	cmol kg ⁻¹	0,14	S	cmol kg ⁻¹	0,1	R
12.	Na ⁺	cmol kg ⁻¹	0,58	S	cmol kg ⁻¹	0,1	R
13.	KTK	cmol kg ⁻¹	7,42	R	cmol kg ⁻¹	16,07	S
14.	KB	%	58	S	%	42,94	S
15.	Al ³⁺	cmol kg ⁻¹	0,20	-	cmol kg ⁻¹	0,57	-
16.	H ⁺	cmol kg ⁻¹	0,12	-	cmol kg ⁻¹	0,38	-
17.	Tekstur	Lempung berdebu			Lempung berdebu		

Hasil analisis Laboratorium Kimia Tanah UNPAD (2010); Balai Penelitian Tanah Bogor (2010)

Hasil pengamatan tanah di Lapangan untuk menilai beberapa sifat fisik tanah sesuai parameter kesesuaian lahan yaitu: kedalaman efektif sangat dalam (>75 cm); kelas besar butir : berliat, berlempung halus; permeabilitas lapisan bawah lambat dan agak lambat; batu-batu di permukaan tanah <5%; lereng dan keadaan permukaan tanah : < 3%; ketinggian tempat <500 m; zone agrklimat B1; kelas drainase terhambat; agak terhambat; banjir dan genangan musiman kurang dari dua bulan tanpa adanya genangan permanen.

Tabel 1 menunjukkan bahwa reaksi tanah (pH-H₂O) di lokasi survei berstatus masam dan agak masam, C-organik, N-total, P-potensial, P-tersedia

rendah sampai sangat rendah. Kapasitas tukar Kation (KTK) pada lahan yang sudah ditanami padi berstatus rendah, sedangkan pada lahan yang baru dibuka berstatus sedang. Berdasarkan data tersebut di atas maka kesesuaian lahan pada areal yang telah ditanami dan yang sedang dibuka untuk budidaya padi sawah di Distrik Buruwai termasuk kelas S₂. Kelas S₂ adalah lahan cukup sesuai (*moderately suitable*) untuk padi sawah tadah hujan maupun dengan irigasi serta pembatas tidak berat. Hasil analisis Laboratorium untuk menentukan level kesuburan tanah menunjukkan bahwa kelas kesesuaian lahan tersebut dibatasi oleh rendahnya kesuburan tanah (n) sehingga lahan tersebut mempunyai

tingkat kesesuaian S_{2-n} . Rendahnya kadar bahan organik dan fosfor (P) merupakan kendala utama dalam pengelolaan kesuburan tanah. Input teknologi melalui pemupukan berimbang seperti pemberian bahan organik dan anorganik (NPK) merupakan suatu keharusan untuk memperoleh hasil padi secara optimal. Penentuan rekomendasi pemupukan secara tepat perlu diupayakan dengan cara melakukan percobaan langsung di lapangan untuk mengetahui respons tanaman padi terhadap dosis pemupukan. Hal ini disebabkan respons tanaman di lapangan untuk memperoleh hasil optimal pada lingkungan tertentu sesuai kondisi iklim, karakteristik tanah dan input teknologi merupakan hasil interaksi dengan semua variabel lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengkajian sumberdaya lahan yang dilakukan di Distrik Buruwai Kabupaten Kaimana untuk pengembangan komoditas padi maka ditemukan beberapa hal sebagaimana termuat dalam kesimpulan di bawah ini:

1. Kesesuaian lahan aktual untuk pengembangan tanaman padi di Distrik Buruwai Kabupaten Kaimana bervariasi dari kategori cukup sesuai (S_2) sampai tidak sesuai permanen (N).
2. Lahan yang disurvei di distrik Buruwai yang telah ditanami padi dan lahan bukaan baru berkategori S_{2-n} atau lahan cukup sesuai untuk pengembangan tanaman padi dengan faktor pembatas adalah kesuburan tanah (n). Rendahnya kadar bahan organik dan fosfor (P) merupakan kendala utama dalam pengelolaan kesuburan tanah.

Saran

1. Input teknologi melalui pemupukan berimbang seperti pemberian bahan organik dan anorganik (NPK) merupakan suatu keharusan untuk memperoleh hasil padi secara optimal. Penggunaan varietas toleran salinitas juga dianjurkan karena sumber air yang diperuntukan untuk irigasi mempunyai salinitas, Nitrat, dan Sulfat tergolong sedang.
2. Paket pemupukan dengan penggunaan kompos atau bokasi dan pupuk anorganik (NPK) yang dianjurkan adalah: 5-10 ton kompos atau bokasi dengan 100-200 kg pupuk NPK ha^{-1} . Rekomendasi ini dianjurkan untuk meningkatkan harkat kesesuaian lahan potensial agar diperoleh hasil maksimal sesuai karakteristik tanah.
3. Penentuan rekomendasi pemupukan secara tepat perlu diupayakan dengan cara melakukan percobaan langsung di lapangan untuk mengetahui respons tanaman padi terhadap dosis pemupukan. Hal ini disebabkan respons tanaman di lapangan untuk memperoleh hasil optimal pada lingkungan tertentu sesuai kondisi iklim, karakteristik tanah dan input teknologi merupakan hasil **interaksi** dengan semua variabel lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Kriteria Kesesuaian Lahan Tanaman Pertanian. www.bbsdplp.litbang.deptan.go.id/tamp_komoditas.php. Diakses 04-05-2011
- Djainuddin, D, S.Hardjowigeno, H.Subagjo, M.Sukardi, Ismangun,

- Ds. Marsudi, M.Suharta, L.Hakim, Widagdo, D.Dai, E.R.Jordens, 1994. *Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Pertanian dan Kehutanan (Land Suitability for Agricultural and Silvicultural Plants)*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Pressindo. Jakarta
- Landon, J.R. 1984. *Booker Tropical Soil Manual*. Booker Agriculture International Limited. Published in United States of America. By Longmen Inc. New York.
- McRae, C.G and Burham, C.P. 1981. *Land Evaluation*. Monographs on Soil Survey.
- Sitorus, S.R.P, 1985. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Tarsito. Bandung.
- Soil Survey Staff. 1999. *Keys to Soil Taxonomy*. SMSS Technical Monograph No.19. Fifth Edition.
- Sulaiman, Suprpto, Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Syakur. 2007. *Klasifikasi Iklim*. www.wordpress. Diakses: 04-05-2011.