

## PENGEMBANGAN LAHAN BASAH SUB-OPTIMAL: KESESUAIAN LAHAN TANAMAN KELOR (*Moringa oleifera*) PADA TANAH SULFAT MASAM BARITO KUALA KALIMANTAN SELATAN

*Cultivation of Sub-Optimal Wet Land: Soil Suitability of Moringa oleifera on Acid Sulphate Soil Barito Kuala South Kalimantan*

Rabiatul Wahdah<sup>1</sup>, dan Anna Maria Makalew<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru;

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

**ABSTRACT.** *Moringa* is a plant that has a many of benefits both for fulfilling human nutrition and as an ingredient used for animal feed. Information to the public is still very minimal about the benefits of this *Moringa* plant, and it is also needed to expand the land to cultivate it. Acid sulphate land is an rarely used land for agricultural crop cultivation because it has a serious limiting factor, but has the potential to be planted with *Moringa* plant, because *Moringa* plant tolerance to high acidity. For the business certainty, it is need to be evaluation the land suitability of *Moringa* plant in acid sulphate land as the use of wetland is not optimal. This research was conducted in Barito Kuala, Tabukan sub-district for the first year. This research uses a survey method by taking several soil samples with purposive sampling which is then analyzed in the laboratory, then interpreted whether it is suitable for *Moringa* plant so that it can be recommended and socialized to the public for cultivated in acid sulphate tidal land. From the aspect of human resources and land availability, the prospect of developing *Moringa* plant in Tabukan sub-district is still possible, but in terms of suitability and soil quality, in-depth studies are still needed.

**Keywords:** *Wet sub-optimal land; Moringa oleifera; Acid sulfate soil*

**ABSTRAK.** Tanaman kelor merupakan tanaman yang memiliki segudang manfaat baik untuk pemenuhan gizi manusia maupun sebagai bahan yang dimanfaatkan untuk pakan ternak. Informasi kepada masyarakat masih sangat minim tentang manfaat tanaman kelor ini, dan juga perlu perluasan lahan untuk membudidayakannya. Lahan sulfat masam merupakan lahan yang kurang dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pertanian karena memiliki faktor pembatas yang cukup serius, tetapi berpotensi untuk budidaya tanaman kelor, karena tanaman kelor memiliki toleransi terhadap kemasaman yang tinggi. Demi kepastian pengusahaannya, perlu dilakukan evaluasi tingkat kesesuaian lahan tanaman kelor di lahan sulfat masam sebagai pemanfaatan lahan basah yang belum optimal. Penelitian ini dilaksanakan di daerah Kabupaten Barito Kuala tepatnya di Kecamatan Tabukan untuk tahun pertama. Penelitian yang masih berjalan ini menggunakan metode survey dengan mengambil beberapa sampel tanah dengan *pusposive sampling* yang kemudian dianalisa di laboratorium, seterusnya diinterpretasikan apakah sesuai untuk tanaman kelor sehingga dapat direkomendasikan dan disosialisasikan kepada masyarakat untuk dibudidayakan di lahan pasang surut sulfat masam. Dari aspek sumber daya manusia dan ketersediaan lahan, prospek pengembangan tanaman kelor di kecamatan tabukan masih memungkinkan, namun dari segi kesesuaian dan kualitas tanah, masih diperlukan studi mendalam.

**Kata Kunci:** Lahan sub-optimal basah; *Moringa oleifera*; Tanah sulfat masam

**Penulis untuk Korespondensi, surel:** [rabiatul.wahdah@ulm.ac.id](mailto:rabiatul.wahdah@ulm.ac.id)

### PENDAHULUAN

Tanaman kelor merupakan tanaman yang memiliki segudang manfaat baik untuk pemenuhan gizi manusia maupun sebagai

bahan untuk pakan ternak. Semua bagian dari tanaman kelor memiliki nilai gizi, berkhasiat untuk kesehatan dan manfaat dibidang industri. Selain itu tanaman ini juga bermanfaat dalam memperbaiki lingkungan, terutama berfungsi untuk memperbaiki kualitas air. Hasil penelitian Tiewa *et al* (2015)

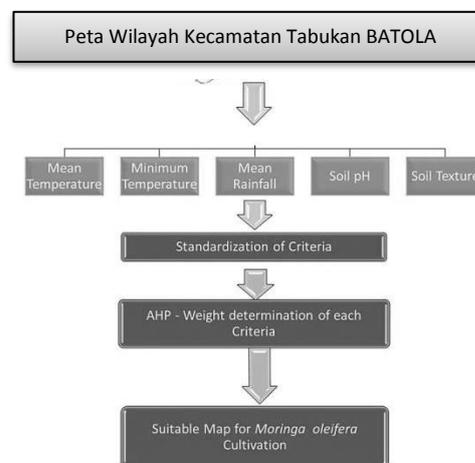
menunjukkan bahwa biji kelor dapat berperan sebagai koagulan alami dalam mengatasi pencemaran air limbah oleh pewarna sintetis. Sebelumnya dilaporkan bahwa biji kelor merupakan bahan alami yang terbaik yang berperan penting dalam pengelolaan air untuk memperbaiki kualitas air, mereduksi logam berat, bakteri *E. coli*, alga serta sebagai surfaktan.

Informasi kemasayarakat masih sangat minim tentang manfaat tanaman kelor ini, dan juga perlu perluasan lahan untuk membudidayakannya. Lahan sulfat masam merupakan lahan yang kurang dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pertanian karena memiliki faktor pembatas yang cukup serius, tetapi berpotensi untuk ditanam tanaman kelor. Demi kepastian pengusahaannya, perlu dilakukan evaluasi tingkat kesesuaian lahan tanaman kelor di lahan sulfat masam sebagai pemanfaatan lahan basah yang belum optimal. Evaluasi lahan merupakan salah satu suatu pendekatan untuk menilai potensi sumber daya lahan. Hasil evaluasi lahan memberikan informasi dan/atau arahan penggunaan lahan yang diperlukan, dan akhirnya nilai harapan produksi yang kemungkinan dapat diperoleh (Departemen Pertanian, 2002). Evaluasi lahan sulfat masam untuk tanaman kelor perlu dilakukan karena manfaat tanaman kelor yang begitu banyak dan tanaman kelor merupakan tanaman yang toleran terhadap pH yang rendah, sehingga dapat dikembangkan di Kalimantan Selatan khususnya di lahan sulfat masam yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk tanaman selain padi dan jeruk. Untuk dapat dikembangkan sebagai lahan produktif, berkelanjutan serta pertanian yang ramah lingkungan, perlu terlebih dahulu diketahui karakteristik dan kendala-kendala pengembangannya sehingga penanganannya lebih tepat. Harapannya, dengan adanya evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman kelor maka dapat dilakukan budidaya untuk perluasan dan penyediaan bahan baku yang cukup serta memanfaatkan lahan sulfat masam secara optimal.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei deskriptif dengan

pengambilan sampel secara *purposive sampling* sesuai tipe lahan sulfat masam yang diperoleh, yang kemudian dibawa ke laboratorium untuk dinalisa. Secara garis besar penelitian dilakukan atas 4 (empat) tahapan meliputi: (1) persiapan, (2) pelaksanaan lapangan, (3) analisis laboratorium, dan (4) Analisis data/pembahasan. Tahap pelaksanaan lapangan meliputi wawancara dengan petani, analisis lapangan dan pengambilan sampel tanah untuk kemudian dianalisis di laboratorium. Adapun proses pendekatan awal evaluasi lahan yang dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Proses pendekatan awal Evaluasi Kesesuaian Lahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kecamatan Tabukan

Luas Kecamatan Tabukan adalah 166 km<sup>2</sup> dengan luas lahan rawa tidak ditanami adalah 250 ha. Tanaman dominan adalah rumput-rumputan (*Imperta cylindrica* L.). Indikator mutu tanah menunjukkan tanah di wilayah ini umumnya berkualitas rendah. Hasil survey lokasi menunjukkan lahan rawa yang tidak ditanami berada di pekarangan/sekitar pemukiman, sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan bagi pertanaman kelor. Namun masih perlu kajian mendalam mengenai kesesuaian lahan daerah ini.



Gambar 2. Peta Kecamatan Tabukan

## Karakteristik Lahan Penelitian

### Kondisi Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu karakteristik lahan yang penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman kelor. Data curah hujan di lokasi survai yaitu dengan curah hujan rata-rata berkisar antara 700-2200 mm, dimana kondisi curah hujan demikian merupakan kondisi yang cocok untuk tanaman kelor tumbuh. Disebutkan bahwa tanaman kelor tumbuh dengan baik dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250 – 1500 mm.

### Ketinggian

Ketinggian tempat diukur dari permukaan laut sebagai titik nol. Secara umum dibedakan antara dataran rendah (<700 mdpl), dan dataran tinggi (>700 mdpl). Kecamatan Tabukan memiliki ketinggian 1-3 mdpl yang masuk kategori dataran rendah, dan berzona iklim panas. Meskipun masuk kedalam zona iklim panas dengan suhu 25- 35°C kondisi sangat sesuai untuk diusahakan tanaman kelor.

### Kelerengan

Kecamatan Tabukan memiliki kelerengan 0-2%, dimana kondisi ini relatif landai atau datar sehingga aman untuk budidaya tanaman kelor yang pohon dengan ketinggian 7-12 m, sehingga kemungkinan terjadinya tumbang/rebah pada tanaman sangat kecil bahkan tidak ada.

## Batuan Permukaan Tanah

Kecamatan Tabukan merupakan lahan rawa sulfat masam dimana kondisi lahan didominasi oleh air dan tanaman liar seperti purun tikus, kelakai, gelam, pakis, dll. Sehingga kondisi ini jarang ditemukannya bebatuan diatas permukaan tanah. Tentunya sangat mudah dilakukan pengelolaan terhadap lahan sulfat masam ini.

## Kondisi Tanah Sulfat Masam

Berdasarkan data sekunder dan survey dilapangan Kecamatan Tabukan dengan Tanah Sulfat Masam tergolong Potensial karena ditemukan lapisan pirit yang terukur pada kedalaman >50 cm, dengan muka air tanah antara 50 cm dan makin dalam mencapai 106 cm saat mendekati saluran tersier. Kondisi pH tanah di berkisar antara 2,8 – 4,5 yang tergolong sangat masam sampai masam. Dari segi pH tanah maka tidak sesuai untuk tanaman kelor karena tanaman kelor menghendaki pH 5-9 perlu usaha perbaikan agar pH tanah dapat ditingkatkan.

## Kelas Kesesuaian Lahan menggunakan *Spatial Analytic Hierarchy Process (SAHP)*

Hasil survey dan sampling tanah dilapangan didapatkan kelas kesesuaian lahan tahap awal untuk tanaman kelor adalah seperti tersaji pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Prediksi kesesuaian untuk *Moringa oleifera* di Kecamatan Tabukan menggunakan *Spatial Analytic Hierarchy Process (SAHP)* (Tshabalala, 2019; Sishah, 2020)

Dataset	Kelas Kesesuaian Lahan		
	Sangat Sesuai (S3)	Sedang (S2)	Tidak Sesuai (S1)
Suhu (°C)	25-35	-	-
Curah Hujan (mm)	700-2200	-	-
Presipitasi (mm)*	50-100	-	-
Ketinggian (m)	1 – 3	-	-
Kelerengan (%)	0 - 2	-	-
Penggunaan lahan (class)	-	-	Lahan tandus, rawa, badan air
pH Tanah	-	-	<4.5 and >8.5
Tekstur Tanah	-	-	Liat , sangat berliat

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dilapangan dan analisis di laboratorium serta melakukan analisis mengenai kesesuaian lahan maka kesesuaian lahan pada daerah penelitian termasuk kedalam kategori sangat sesuai (S3), namun dari segi pH, tekstur, dan penggunaan lahan termasuk kategori tidak sesuai (S1). Keadaan lahan berupa rawa, badan air, dan tandus merupakan faktor pembatas bagi tanaman kelor yang menghendaki lahan kering karena kelor merupakan jenis tanaman pohon dengan akar tunggang. Kondisi tersebut dapat diatasi dengan pengelolaan lahan menggunakan system surjan dan penataan lahan dengan pola tumpang sari antara tanaman padi dengan tanaman kelor. Sistem surjan sangat memungkinkan untuk diterapkan mengingat dengan system surjan tanaman kelor dapat ditanam pada areal atau bagian yang kering, sementara areal basah dapat ditanami padi.

Tekstur tanah merupakan perbandingan antara butir-butir tanah yang terdiri dari fraksi pasir (2.00 – 0.05 mm), fraksi debu (0.005 – 0.02 mm) dan fraksi liat (<0.002 mm). Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 11 tekstur tanah tergolong liat sampai sangat liat yang merupakan salah satu pembatas dalam budidaya tanaman kelor, dimana tanaman kelor dapat tumbuh pada tekstur liat sampai dengan liat berpasir. Tekstur tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang berpengaruh pada sifat kimia, fisika dan biologi tanah dan berperan bagi penetrasi akar tanaman serta kemampuan retensi air tanah. Dari hasil pengamatan keasaman tanah (pH) yang tinggi pada lokasi penelitian juga menjadi faktor pembatas terberat yang memiliki tingkat keasaman <4,5. Dengan

tingkat keasaman yang tinggi ini tidak baik untuk pertumbuhan kelor karena idealnya tanaman kelor menghendaki pH 5- 9 agar dapat tumbuh dengan baik. pH Tanah ini menentukan mudah atau tidaknya unsur hara diserap oleh tanaman. Pada umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH netral, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Pada tanah sulfat masam unsur P (Phosfor) tidak dapat diserap tanaman karena diikat (difiksasi) oleh Al (Aluminium) dan besi dalam bentuk aluminium fosfat atau besi fosfat. Pada tanah sulfat masam yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi dapat melarutkan ion  $Fe^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ , dan  $Mn^{2+}$  didalam tanah. Selain itu pada tanah masam juga menunjukkan kandungan sulfat yang tinggi, yang juga merupakan racun bagi tanaman. Kejenuhan basa menjadi rendah, sehingga terjadi kekahatan unsur hara di dalam tanah. Selain itu unsur hara yang terdesak akan hilang melalui pencucian air pengairan baik vertikal maupun horizontal. Tanah menjadi masam dan miskin hara. Akan tetapi pH tanah masam ini dapat kita atasi agar tanah menjadi lebih baik bagi tanaman.

Ketiga faktor pembatas tersebut dapat diatasi dengan beberapa pengelolaan diantaranya dapat dilakukan pengelolaan lahan dan pengelolaan tata air baik mikro maupun makro, pengapuran untuk meningkatkan pH tanah, pemberian bahan ameliorant. Sistem penataan lahan dan air untuk lahan sulfat masam ditentukan berdasarkan tipologi lahan dan tipe luapan air pasang, pengelolaan tanaman, kemungkinan dampak buruknya terhadap lingkungan, serta kebutuhan tanaman terhadap air. Berdasarkan hidrotografinya, lahan sulfat masam dibagi menjadi empat

katagori yaitu: 1) lahan bertipe luapan A; 2) lahan bertipe luapan B; 3) lahan bertipe luapan C; dan 4) lahan bertipe luapan D. Tipe luapan ini sangat menentukan sistem pengelolaan pada tiap tipologi lahan. Lahan sulfat masam Kecamatan Tabukan merupakan tipe luapan B dimana biasanya selalu jenuh air. Lahan tipe luapan B adalah lahan yang hanya terluapi oleh pasang besar saja, yang biasanya terjadi pada saat bulan purnama atau bulan mati, masing-masing selama 5 – 7 hari. Dalam 168 bulan diperkirakan pasang besar terjadi sekitar 10 – 14 hari. Lahan bertipe luapan B karena hanya digenangi air pasang besar umumnya dikelola menjadi lahan sawah atau sistem surjan.

Produktivitas tanah sulfat masam biasanya rendah, disebabkan oleh tingginya kemasaman (pH rendah), kelarutan Fe, Al, dan Mn serta rendahnya ketersediaan unsur hara terutama P dan K dan kejenuhan basa yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Dent 1986). Oleh karena itu tanah seperti ini memerlukan bahan pembenah tanah (amelioran) untuk memperbaiki kesuburan tanahnya sehingga produktivitas lahannya meningkat. Ameliorasi pada tanah sulfat masam untuk memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah, sebaiknya dilakukan terlebih dahulu sebelum pemupukan dilaksanakan. Pemupukan tanpa perbaikan tanah/ameliorasi tidak akan efisien bahkan hara dari pupuk tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman.

Bahan amelioran yang dapat digunakan adalah kapton dan *rock phosphate*. Kapton digunakan untuk meningkatkan pH tanah sedangkan *rock phosphate* untuk memenuhi kebutuhan hara P-nya. *Rock phosphate* sumber P yang baik digunakan pada tanah sulfat masam karena bersifat *slow release* sehingga memberikan residu pada tanaman berikutnya dan mudah larut pada pH masam. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menetapkan kebutuhan kapur menurut Mc Lean 1982 dalam Al-Jabri 2002 adalah: 1) derajat pelapukan dari tipe bahan induk; 2) kandungan liat; 3) kandungan bahan organik; 4) bentuk kemasaman; 5) pH tanah awal; 6) penggunaan metode kebutuhan kapur; dan 7) waktu. Penetapan kebutuhan kapur untuk tanah sulfat masam dapat dilakukan melalui beberapa metode, yaitu: 1) kebutuhan kapur berdasarkan metode inkubasi; 2) metode titrasi; dan 3) berdasarkan Alld. Penetapan kebutuhan

kapur dengan metode inkubasi dilakukan dengan mencampurkan kapur dan tanah serta air dalam beberapa dosis kapur selama beberapa waktu tertentu, biasanya dari satu minggu sampai beberapa minggu. Lalu kebutuhan kapur ditentukan pada nilai pH tertentu. Menurut (Mc. Lean 1982 dalam Al-Jabri 2002), kelemahan metode ini adalah terjadinya akumulasi garam (Ca, Mg, dan K) sehubungan dengan aktivitas mikroba sehingga takaran kapurnya lebih tinggi. Dosis kapur disesuaikan dengan pH tanah, umumnya sekitar 3 t.ha<sup>-1</sup>, berkisar antara 1-5 t.ha<sup>-1</sup>.

Pengelolaan lahan sulfat masam hendaknya dilakukan secara komprehensif, dengan menerapkan teknologi tata air yang dikombinasikan dengan pemberian amelioran serta pemupukan dengan dosis sesuai dengan status hara dan kebutuhan tanaman. Hasil penelitian Indrayati *et al.* (2011) di kebun percobaan Belandean, Kalimantan Selatan, yang bertipe luapan B, yaitu dengan penerapan tata air mikro sistem satu arah (pembuatan saluran keliling dan cacing) yang dikombinasikan dengan pemanfaatan gulma purun tikus (*Eleocharis dulcis*) pada saluran pemasukan untuk perbaikan kualitas air), pemberian amelioran kompos jerami 2,5 t.ha<sup>-1</sup> + kapton 1,0 t.ha<sup>-1</sup>, dengan pupuk dasar urea 100 kg. ha<sup>-1</sup> + SP-36 200 kg. ha<sup>-1</sup> + KCl 100 kg.ha<sup>-1</sup>, jumlah anakan padi dapat mencapai 22,83 buah dibandingkan dengan teknologi petani yang hanya mencapai 20,96 buah, serta hasil padi mencapai 5,73 t.ha<sup>-1</sup> GKG dibandingkan dengan teknologi petani yang hanya 4,99 t.ha<sup>-1</sup> GKG atau meningkat 12,9%.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Dari aspek sumber daya manusia dan ketersediaan lahan, prospek pengembangan tanaman kelor di Kecamatan Tabukan masih memungkinkan, namun dari segi kesesuaian dan kualitas tanah, masih diperlukan studi mendalam. Hasil penelitian dengan menggunakan metode **Spatial Analytic Hierarchy Process (SAHP)** kelas kesesuaian lahan dari aspek temperature, curah hujan, elevasi dan slope, kesesuaian lahan adalah sedang sesuai (S2) sampai sangat sesuai (S3). Namun, melihat pH tanah, tekstur tanah, dan penggunaan lahan

disimpulkan tidak sesuai (S1). Ketiga faktor pembatas (S1) dapat dikelola dengan melakukan pengelolaan lahan maupun air, melakukan pemupukan, dan pemberian bahan ameliorant sehingga kelas kesesuaian lahan dapat ditingkatkan menjadi S2 sampai dengan S3.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian selanjutnya tentang evaluasi lahan untuk tanaman kelor dilahan sulfat masam dengan tingkat detail agar memudahkan pengembangan tanaman kelor dilahan basah khususnya pada tanah sulfat masam.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Terimakasih kami ucapkan kepada LPPM ULM yang telah mendanai penelitian ini, dan juga kepada para mahasiswa yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian serta pihak-pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jabri, M. 2002. *Penetapan Kebutuhan Kapur dan Pupuk Fosfat untuk Tanaman Padi (Oryza sativa L.) pada Tanah Sulfat Masam Aktual Belawang, Kalimantan Selatan*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Departemen Pertanian. 2002. *Naskah Akademik Penyuluhan Pertanian*. Jakarta.
- Dent, David. 1986. *Acid sulphate soils: a base line for research and development*. ILRI Publication 39. International Institute for Land Reclamation and Improvement. Wageningen, The Netherlands
- Indrayati, L. A. Supriyo, dan S. Umar. 2011. Integrasi teknologi tata air, amelioran, dan pupuk dalam budi daya padi pada tanah sulfat masam Kalimantan Selatan. *Jurnal Tanah dan Iklim, Edisi Khusus Rawa*, Juli 2011: 47-54.

Noor, M. 2004. *Lahan Rawa: Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Sishah, S. 2020. Suitability Analysis for Moringa oleifera Tree Production in Ethiopia - A Spatial

Modeling Approach. *Int.J.Curr.Res.Aca.Rev.*2020; 8(11): 6-15..<http://www.ijcrar.com/> Diakses pada Tanggal Desember 2020.

Tiea, J., Jianga, M., Lia, H., Zhanga, S., Zhangb, X. 2015. A comparison between Moringa oleifera seed presscake extract and polyaluminum chloride in the removal of direct black 19 from synthetic wastewater. *J. Industrial Crops and Products*, 74: 530–534

Tshabalala, T., Ncube, B., Madala, N. E., Nyakudya, T. T., Moyo, H. P., Sibanda, M., & Ndhlala, A. R. (2019). Scribbling the Cat: A Case of the “Miracle” Plant, Moringa oleifera. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6918402/>. Diakses pada Tanggal Agustus 2021.