



Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Lahan Pasiran Cangkringan, Yogyakarta

Evaluation of Land Suitability for Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) on Sandy Soil Cangkringan, Yogyakarta

Anna Kusumawati*, Desra Ramadhan Putratama

Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: kusumawatianna@gmail.com

Abstrak. Pemerintah saat ini sedang melakukan perluasan lahan untuk tanaman tebu sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan gula di Indonesia, mengingat tanaman tebu masih menjadi bahan baku utama dalam produksi gula. Perluasan lahan ini banyak dilakukan hingga lahan yang marginal sehingga hal ini menyebabkan hasil produksi kurang maksimal dan diperlukan analisa kesesuaian lahan agar dapat memberikan saran pengelolaan lahan yang paling tepat sesuai lokasi dan hasil maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik dan kelas kesesuaian lahan komoditas tanaman tebu di lahan tebu petani di Desa Agromulyo dan Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan pada bulan Mei 2021-Maret 2022 pada tiga Satuan Peta Lahan (SPL). Analisa yang diamati antara lain temperatur, curah hujan, drainase, tekstur, kedalaman tanah, Kapasitas Tukar Kation (KTK), pH, C-organik, N, P₂O₅, K₂O, kelerengan, bahaya erosi dan banjir. Data yang didapatkan kemudian dianalisa menggunakan metode matching dan deskriptif untuk menentukan hasil penilaian evaluasi lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk penanaman tebu, kelas kesesuaian lahan di Cangkringan adalah sesuai marginal (S3(oa,na)) dengan faktor pembatas meliputi drainase (oa) dan ketersediaan hara (na). Setelah dilakukan perbaikan faktor pembatas, kelas kesesuaian lahan potensialnya dapat naik satu tingkat menjadi kelas kesesuaian lahan sesuai (S2(oa,na)). Perbaikan faktor pembatas dapat dilakukan dengan melakukan pembajakan tanah, pemberian bahan organik dan penambahan dosis pupuk P dan K. **Kata kunci:** berkelanjutan, kesesuaian, pasir, tebu

Abstract. The government is expanding land for sugarcane to meet the demand for sugar in Indonesia, bearing in mind that sugarcane is still the primary raw material for sugar production. Much of this land expansion is carried out on marginal land, which results in less than optimal production yields and requires land suitability analysis in order to provide the most appropriate land management advice according to location and maximum yield. This study aims to determine the characteristics and land suitability classes for sugarcane commodities on sugarcane farmers' land in Agromulyo Village and Wukirsari Village, Cangkringan District, in May 2021–March 2022 in three Land Map Units. The observed analyses included temperature, rainfall, drainage, texture, soil depth, Cation Exchange Capacity (CEC), pH, C-organic, N, P₂O₅, K₂O, and slopes for erosion and flooding hazards. The data obtained were then analyzed using matching and descriptive methods to determine the results of the land evaluation. The results showed that the

land suitability class in Cangkringan for sugarcane was marginally appropriate (S3(oa,na)), with limiting factors including drainage (oa) and nutrient availability (na). After improving the limiting factors, the potential land suitability class can go up one level to become an appropriate land suitability class (S2(oa,na)). The limiting factor can be improved by plowing the land, applying organic matter, and increasing the dosage of P and K fertilizers.

Keywords: sand, sugarcane, suitable, sustainable

1. Pendahuluan

Tebu di Indonesia merupakan tanaman yang penting karena industri gula di Indonesia menggunakan tebu sebagai bahan baku utama pembuatan gula (Tarigan *et al.*, 2015). Tanaman tebu dipilih karena mudah tumbuh di daerah beriklim tropis dan memiliki kandungan sukrosa yang tinggi (Solanki *et al.*, 2017) meskipun kandungan sukrosa pada batang tebu tergantung pada varietas tebu, cara pemeliharaan dan tingkat kematangan tebu (Matichenkov & Calvert, 2002). Konsumsi kebutuhan akan gula setiap tahun di Indonesia mengalami peningkatan sebagai akibat pertambahan jumlah penduduk. Sebagai upaya pemenuhan konsumsi dalam negeri, pemerintah menjalankan program swasembada gula dan dalam rangka mendukung program tersebut pemerintah mendorong perluasan lahan penanaman tebu (Ariefien & Soedarto, 2023). Saat ini perluasan lahan budidaya tanaman tebu banyak dilakukan pada lahan marginal sehingga pada akhirnya target produktivitas tanaman tebu kurang bisa optimal (Vera *et al.*, 2020).

Salah satu lahan marginal yang digunakan sebagai lahan budidaya tebu adalah lahan dengan tanah pasir. Tanah bertekstur pasir memiliki karakteristik tanah yang dapat menjadi faktor penghambat pertumbuhan tanaman, seperti struktur tanah berbutir tunggal dan lepas-lepas, kepadatan tanah rendah, porositas tanah tinggi, kemampuan dalam menyerap dan menyimpan air rendah, pencucian hara tinggi, dan rendahnya bahan organik. Dalam pemilihan lahan ini, belum pernah dilakukan sebuah evaluasi kesesuaian lahan. Evaluasi kesesuaian lahan diperlukan dalam pemilihan lahan dalam rangka perluasan lahan penanaman sebuah komoditas tanaman (Dumipto *et al.*, 2019). Tingkat kecocokan sebuah lahan ditanami atau digunakan untuk lahan penanaman sebuah komoditas dilihat dari tingkat kesesuaian lahannya. Evaluasi dalam sebuah kesesuaian lahan diperlukan agar produksi dapat maksimal karena hasil akhirnya didapatkan pengelolaan lahan yang spesifik lokasi berdasarkan tingkat kesesuaian lahannya. Tipe penggunaan lahan mempengaruhi kelas kesesuaian lahan suatu areal. Tingkat kesesuaian lahan dibagi menjadi dua ordo yaitu S (Sesuai) dan N (Tidak Sesuai) dan ini berguna sebagai dasar dalam pengolahan dan pemanfaatan lahan (Djaenudin *et al.*, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kelas kesesuaian lahan tanaman tebu spesifik lokasi di lahan pasir studi kasus di lahan tebu yang

ditanam di Kecamatan Cangkringan (Yogyakarta) sehingga dapat diketahui kemampuan potensial lahan untuk budidaya tanaman tebu dan upaya perbaikannya agar hasil tanaman tebu dapat optimal.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Desa Agromulyo dan Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta pada bulan Januari 2022 hingga Maret 2022. Pengambilan sampel dan data lapangan dilakukan pada saat tanaman tebu berumur tujuh bulan atau saat tanaman pada masa vegetatif maksimal. Terdapat tiga lokasi pengambilan sampel penelitian dengan total luasan lahan tebu sebesar 4,22 Ha, yaitu lokasi A dan B di Desa Agromulyo dan lokasi C di Desa Wukirsari. Metode pengumpulan data di lapangan dilakukan menggunakan teknik survei untuk memperoleh data primer yang meliputi data fisik lahan (kemiringan lereng, drainase, kedalaman efektif tanah, tekstur tanah, batuan permukaan, singkapan batuan, bahaya erosi dan bahaya banjir) pada lokasi penelitian dan dilanjutkan uji laboratorium untuk memperoleh data kimia tanah, yang terdiri dari pH-H₂O dengan rasio tanah (1): air (2,5); C-organik dengan metode Walkley and Black (Fei *et al.*, 2019), Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah dengan ammonium acetat pada pH 7 (Hajek *et al.*, 1972), N tersedia metode Cottenie, P tersedia dengan pereaksi Bray (Dengia & Lantinga, 2016) dan K tersedia dengan ekstrak NH₄Cl (Cheong *et al.*, 2009). Analisa kedalaman efektif tanah dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan melihat kedalaman dimana perakaran dapat masuk.

Data iklim seperti curah hujan dan temperatur didapatkan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Mlati Yogyakarta pada 5 tahun terakhir (2017-2021). Metode analisa data yang digunakan yaitu metode *matching* dan deskriptif untuk menentukan hasil penilaian evaluasi lahan menurut Djaenudin *et al.* (2011).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Iklim

Berdasarkan data iklim yang diperoleh, lokasi penelitian memiliki rata-rata curah hujan sebesar 3.444 mm/tahun dengan rata-rata curah hujan per bulannya yaitu sebesar 287 mm/bulan dan rata-rata temperatur sebesar 26°C. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui rata-rata jumlah bulan kering (<60 mm/bulan) sebanyak 4 bulan/tahun dan rata-rata jumlah bulan basah (>100 mm/bulan) sebanyak 7 bulan/tahun, sehingga masuk pada daerah dengan tipe iklim C berdasarkan Schimdt-Ferguson. Berdasarkan hal tersebut maka sebetulnya secara iklim tebu dapat tumbuh dengan baik pada lokasi penelitian tersebut karena masuk dalam syarat tumbuh tanaman tebu yang baik (Rochimah *et al.*, 2015).

3.2. Kemiringan Lereng

Berdasarkan hasil observasi lapangan pada lokasi penelitian yang berada di Desa Agromulyo dan Desa Wukirsari kemiringan lereng untuk titik sampel lahan tanaman tebu dari 3 lokasi lahan yang berbeda pada kedua desa tersebut berkisar antara 10 - 13% yang tergolong kemiringan lereng sedang yang dapat dilihat pada Tabel 1. Secara keseluruhan berdasarkan data administrasi kabupaten Sleman, kemiringan lereng di wilayah Cangkringan berkisar antara 10->40%. Dimana posisi Desa Agromulyo dan Desa Wukirsari merupakan wilayah yang berada pada kemiringan paling rendah.

Tabel 1. Karakteristik Lahan Penelitian

Karakteristik Lahan	Satuan Peta Lahan		
	A	B	C
Temperatur (tc)			
Temperatur rerata (°C) tahunan	26	26	26
Ketersediaan air (wa)			
Curah hujan/tahun (mm)	3.444	3.444	3.444
Ketersediaan oksigen (oa)			
Drainase	Terhambat	Terhambat	Terhambat
Media perakaran (rc)			
Tekstur	Geluh Pasiran	Geluh Pasiran	Geluh Pasiran
Kedalaman tanah (cm)	50-75	50-75	50-75
Retensi hara (nr)			
KTK (c mol/kg)	16,82	16,98	12,5
pH	6,8	6,75	6,75
C – organik (%)	2,22	1,7	2,22
Hara tersedia (na)			
N(%)	0,29	0,54	1,06
P ₂ O ₅ (ppm)	0,72	0,32	0,34
K ₂ O (mg/100g)	4,03	4,03	4,06
Bahaya erosi (eh)			
Lereng (%)	13	10	11
Bahaya erosi	Sedang	Ringan	Ringan
Bahaya banjir (fh)			
Genangan	Ringan	Ringan	Ringan
Penyiapan lahan (lp)			
Batuan di permukaan (%)	10 – 15%	10 – 15%	10 – 15%
Singkapan batuan (%)	10 – 15%	10 – 15%	10 – 15%

3.3. Tekstur Tanah

Tekstur tanah di lokasi penelitian yang berada di wilayah Kecamatan Cangkringan di dominasi oleh tekstur tanah geluh pasiran (Tabel 1). Kandungan pasir yang tinggi ini berasal dari material erupsi gunung Merapi. Tekstur berhubungan dengan tingkat plastisitas tanah, kekerasan,

kemampuan ikat air dan permeabilitas sehingga tekstur tanah sangat mempengaruhi kesuburan tanah dan akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Qi *et al.*, 2018).

3.4. Kondisi Drainase

Kondisi drainase dapat dipengaruhi oleh jenis dan tekstur tanahnya, dimana pada lokasi penelitian memiliki tekstur tanah geluh pasir, dengan lapisan tanah memiliki kedalaman >15 cm terdapat sedikit bercak keabuan dan kekuningan yang menandakan bahwa tanah didominasi oleh fraksi pasir dan mengandung besi. Dilihat dari kondisi tersebut menandakan bahwa drainase pada lokasi tersebut terhambat. Drainase yang terhambat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tebu kurang maksimal seperti pertumbuhan daun yang terhambat, diameter batang kurang maksimal, anakan tebu yang rendah dan bobot tanaman yang rendah (Permana *et al.*, 2018).

3.5. Kedalaman Efektif Tanah

Kedalaman efektif tanah pada lahan tebu di lokasi penelitian berkisar antara 50 – 75 cm (Tabel 1), dimana tergolong kategori sedang untuk perakaran tanaman tebu (Sari *et al.*, 2020). Namun pada lahan di lokasi penelitian kedalaman tanah <100 cm, tentunya terdapat faktor yang mempengaruhi pertumbuhan akar tersebut tidak mencapai kemampuan potensialnya. Umumnya faktor yang dapat mempengaruhi hal tersebut adalah adanya suatu lapisan penghambat seperti singkapan batuan di dalam tanah dan padas atau lapisan keras yang menghambat pertumbuhan akar.

3.6. Kapasitas Tukar Kation Tanah (KTK)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah yang terdapat pada lokasi penelitian tergolong kategori rendah yang dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan data pada Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa KTK Tanah tertinggi terdapat pada SPL A dan SPL B sebesar 16,82 cmol/kg dan 16,92 cmol/kg, sedangkan KTK Tanah terendah terdapat pada lokasi SPL C sebesar 12,5 cmol/kg. Didapatkan rerata hasil analisa KTK tanah sebesar 15,41 cmol/kg. Tekstur tanah yang geluh pasir menyebabkan nilai KTK tanah rendah (Takoutsing *et al.*, 2016).

3.7. C-Organik

Kadar C-organik yang terdapat di lokasi penelitian termasuk kategori rendah hingga sedang (Tabel 1). Kadar C-organik tertinggi terdapat pada SPL A dan SPL C sebesar 2,22% yang dimana tergolong sedang, sedangkan kadar C-organik terendah pada SPL B sebesar 1,70%, sehingga didapatkan rerata hasil analisa C-organik sebesar 2,05%. Bahan organik memiliki peran besar dalam mempengaruhi kondisi fisika tanah seperti aerasi, mudah tidaknya penetrasi akar, daya simpan air atau lengas, aktivitas biologi tanah meningkat, menjaga kesuburan tanah (Siregar, 2017), dan menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman, serapan hara meningkat, pH dijaga dalam kondisi netral dan KTK tanah meningkat (Pinatih *et al.*, 2015).

3.8. pH Tanah

Kadar pH tanah yang terdapat di lokasi penelitian memiliki sifat netral (Tabel 1). Nilai pH tertinggi terdapat pada SPL A sebesar 6,9, sedangkan SPL B dan C memiliki nilai pH yang sama yaitu sebesar 6,75. Tanaman tebu termasuk tanaman yang semi toleran terhadap tingkat kemasaman tanah, dapat tumbuh dengan kisaran pH 4,0 – 8,2 tetapi optimal pada pH tanah 5,5 – 7,0 (Ardiyansyah & Purwono, 2015).

3.9. Nitrogen

Kadar N yang terdapat di lokasi penelitian tergolong sedang sampai tinggi yang dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar N total tertinggi terdapat pada SPL C sebesar 1,06%, sedangkan kadar N total terendah terdapat pada SPL A yaitu sebesar 0,29%. Didapatkan rerata hasil analisa N total sebesar 0,63% sehingga tanah di lokasi penelitian memiliki kadar N total yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Pembentukan klorofil pada daun dan organ tanaman tebu lain seperti daun, batang, anakan dan akar, serta enzim di tanaman tebu sangat dipengaruhi oleh hara nitrogen (Mastur *et al.*, 2016).

3.10. P Tersedia

Kadar P tersedia (P_2O_5) pada lokasi penelitian tergolong kategori rendah (Tabel 1). Kadar P tersedia tertinggi terdapat pada SPL A sebesar 0,72 ppm, sedangkan SPL B dan C memiliki kadar P tersedia yang sama rendah yaitu sebesar 0,32 ppm dan 0,34 ppm. Didapatkan rerata hasil analisa P tersedia sebesar 0,46 ppm. Penyebab rendahnya kadar P di dalam tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti jenis tanah dan kandungan bahan organik. Kekahatan unsur hara P pada tanaman menyebabkan tanaman akan lambat pertumbuhannya, kerdil, sehingga kurang tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Sumarni *et al.*, 2012).

3.11. K Tersedia

Kadar K tersedia (K_2O) pada lokasi penelitian tergolong kategori rendah (Tabel 1). Kadar K tersedia SPL C sebesar 4,06 mg/100g, sedangkan SPL A dan B memiliki kadar K tersedia yang sama yaitu sebesar 4,03 mg/100g. Kalium pada tanaman bertanggung jawab terhadap translokasi hasil fotosintesis dan transportasinya ke bagian tanaman, dan sebagai aktivator enzim dalam metabolisme tanaman (Sumarni *et al.*, 2012).

3.12. Bahaya Erosi dan Bahaya Banjir

Erosi merupakan suatu peristiwa terjadinya perpindahan material tanah dari suatu tempat yang lebih tinggi seperti lereng atas oleh media alami (seperti air dan angin) ke daerah yang lebih rendah. Peristiwa erosi ini sudah banyak dikaji akan dapat menyebabkan perubahan ekosistem sehingga pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan, penurunan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan kualitas lingkungan (Osok *et al.*,

2018). Bahaya tingkat erosi di lokasi penelitian berdasarkan hasil pengamatan tergolong kategori ringan hingga sedang, dimana lahan tanaman tebu pada lokasi penelitian memiliki kemiringan lereng lahan yang tergolong sedang berkisar antara 10-13%. Keadaan lereng tersebut tidak curam, sedikit berombak dan cukup landai. Berdasarkan hasil pengamatan lama genangan/bahaya banjir di lokasi penelitian tergolong kategori ringan, sebab lahan tanaman tebu di lokasi penelitian merupakan peralihan dari lahan sawah.

Tabel 2. Penilaian Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Tebu di Kecamatan Cangkringan

Karakteristik Lahan	Satuan Peta Lahan		
	A	B	C
Temperatur (tc)	S1	S1	S1
Temperatur rerata (°C) tahunan	S1	S1	S1
Ketersediaan air (wa)	S2	S2	S2
Curah hujan/tahun (mm)	S2	S2	S2
Ketersediaan oksigen (oa)	S3	S3	S3
Drainase	S3	S3	S3
Media perakaran (rc)	S2	S2	S2
Tekstur	S1	S1	S1
Kedalaman tanah (cm)	S2	S2	S2
Retensi hara (nr)	S2	S2	S2
KTK (c mol/kg)	S1	S1	S2
pH	S2	S2	S2
C – organik (%)	S1	S1	S1
Hara tersedia (na)	S3	S3	S3
N(%)	S1	S1	S1
P2O5(ppm)	S3	S3	S3
K2O (mg/100g)	S3	S3	S3
Bahaya erosi (eh)	S2	S1	S1
Lereng (%)	S2	S1	S1
Bahaya erosi	S2	S1	S1
Bahaya banjir (fh)	S2	S2	S2
Genangan	S2	S2	S2
Penyiapan lahan (lp)	S1	S1	S1
Batuan di permukaan (%)	S1	S1	S1
Singkapan batuan (%)	S1	S1	S1
Kelas Kesesuaian Lahan	S3oa,na	S3oa,na	S3oa,na

3.13. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Tebu di Kecamatan Cangkringan

Evaluasi kesesuaian lahan dilakukan hasil penilaian perbandingan data yang diperoleh di lapangan dengan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman tebu yang dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penilaian kesesuaian lahan untuk tanaman tebu di Kecamatan Cangkringan didapatkan bahwa kelas kesesuaian lahan (KKL) aktual pada setiap karakteristik lahan berbeda-

beda. Temperatur rerata tahunan didapatkan nilai KKL aktual sangat sesuai (S1), sesuai dengan perbandingan data temperatur lapangan terhadap panduan karakteristik tanaman tebu yang berkisar 24-30 °C untuk nilai KKL aktual sangat sesuai (S1). Kemudian pada data curah hujan/tahun didapatkan nilai KKL aktual sangat sesuai (S1). Drainase didapatkan nilai KKL aktual sesuai marginal (S3), sesuai dengan kondisi drainase tanah di lokasi pertanian yang terdapat bercak-bercak keabuan dan kekuningan pada lapisan tanah yang digolongkan kedalam kategori terhambat.

Pada data media perakaran (rc) yang meliputi tekstur dan kedalaman efektif tanah didapatkan nilai KKL sesuai (S2), dimana untuk nilai KKL aktual tekstur tanah kedalaman efektif tanah adalah sesuai (S2). Pada data retensi hara (nr) yang meliputi KTK, pH tanah dan kandungan C-organik di dalam tanah didapatkan nilai KKL aktual sesuai (S2), dengan nilai KTK tanah tergolong rendah (15,41 cmol/kg), sedangkan untuk nilai KKL aktual pH tanah dan C-organik adalah sangat sesuai (S1). Pada hasil kandungan C-organik meskipun tergolong sedang dengan rerata sebesar 2,01%, namun hasil tersebut telah berada di atas nilai minimum KKL aktual sangat sesuai (S1) sebesar >0,8 %. Pada data hara tersedia (na) yang meliputi N total, P tersedia dan K tersedia didapatkan nilai KKL aktual sesuai marginal (S3) dengan faktor pembatas terberat terdapat pada kandungan hara tersedia P dan K di dalam tanah yang tergolong ke dalam kategori rendah sehingga mendapatkan nilai KKL aktual sesuai marginal (S3), sedangkan untuk unsur hara N total mendapat nilai KKL sangat sesuai (S1) karena hasil kandungan N total telah berada diatas nilai minimum KKL aktual. Unsur hara makro untuk tanaman seperti hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) mutlak dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dan jika terjadi kekurangan hara tersebut maka pertumbuhan dan hasil tanaman tidak akan maksimal ([Firmansyah et al., 2017](#)).

Pada data bahaya erosi (eh) yang meliputi lereng dan tingkat bahaya erosi didapatkan nilai KKL aktual sesuai (S2), dimana kemiringan lereng dan tingkat bahaya erosi tergolong ke dalam kategori sedang. Kemiringan yang tinggi dan panjang lereng yang tinggi menyebabkan tingkat kerusakan akibat erosi bertambah karena kecepatan aliran air tambah tinggi dan volume air yang mengalir dipermukaan semakin besar ([Udin et al., 2015](#)). Pada data lama genangan/bahaya banjir didapatkan nilai KKL aktual sesuai (S2), dimana tingkat bahaya banjir tergolong ringan.

Berdasarkan hasil diatas dapat diketahui bahwa kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman tebu di Kecamatan Cangkringan tergolong ke dalam kelas kesesuaian sesuai marginal (S3_{oa,na}) dengan faktor pembatas meliputi:

1. Kondisi Drainase Tanah (oa)

Kondisi drainase di lokasi penelitian tergolong kedalam kategori terhambat, dimana pada lapisan tanah dengan kedalaman >15 cm terdapat bercak berwarna keabuan dan kekuningan yang

menunjukkan bahwa kandungan pasir dan besi di dalam tanah cukup tinggi. Kondisi drainase yang buruk dapat menyebabkan rendahnya ketersediaan oksigen di dalam tanah (Redjauw *et al.*, 2022). Rendahnya ketersediaan oksigen di dalam tanah bisa mengakibatkan proses aerasi di dalam tanah menjadi tidak lancar yang mempengaruhi terhambatnya sistem drainase tanah. Selain itu, rendahnya ketersediaan oksigen di dalam tanah dapat menyebabkan akar tanaman menjadi lambat dalam menyerap nutrisi dan menyebabkan pengurangan kadar hara di dalam tanah sehingga pertumbuhan tanaman terhambat (Effendy, 2011).

Terdapat usaha perbaikan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kondisi drainase yang terhambat, dimana dapat dilakukan pengolahan lahan dengan cara membajak tanah dan pemberian bahan organik. Pengolahan lahan dilakukan untuk memperbaiki aerasi di dalam tanah, sehingga memperlancar proses pertukaran udara didalam tanah. Aerasi yang baik didalam tanah meningkatkan perkembangan akar, kesuburan tanah dan porositas tanah. Menurunnya berat volume tanah karena dilakukannya pengolahan lahan dapat meningkatkan jumlah pori-pori mikro didalam tanah karena semakin mengecilnya berat partikel tanah, sehingga daya simpan lengas tanah dapat meningkat. Selain itu menurunnya berat volume tanah dapat memperlancar proses drainase tanah karena air tidak terhambat pada pori-pori mikro (Fuady & Mustaqim, 2015).

2. Rendahnya Unsur Hara P dan K Tersedia Tanah (na)

Ketersediaan unsur hara P dan K di lokasi penelitian tergolong sangat rendah. Ketersediaan P dalam tanah tergantung pada beberapa hal, salah satunya adalah pH tanah yang memberikan pengaruh terjadinya fiksasi di dalam tanah. Ketersediaan K merupakan besarnya hara K yang dapat dipertukarkan dan diserap tanaman dengan sumber K yang alami adalah berasal dari pelapukan batuan yang mengandung kalium. Proses tersebut melarutkan mineral dan selanjutnya akan dilepas ke sistem tanah sehingga tersedia untuk tanaman. Terdapat beberapa sumber K yaitu ortoklas, biotit, muskovit dan mika yang untuk tersedia dalam waktu lama. K dari bahan organik dan dalam populasi mikroba lebih mudah tersedia tetapi memiliki jumlah yang sedikit (Rhodes *et al.*, 2018).

Terdapat usaha dalam perbaikan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi rendahnya ketersediaan unsur hara P_2O_5 dalam tanah yaitu dengan penambahan dosis pupuk unsur hara P_2O_5 dan unsur hara K_2O saat melakukan kegiatan pemupukan. Pemberian pupuk yang mengandung unsur hara P_2O_5 dan K_2O ini dimaksudkan agar dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara K_2O dalam tanah agar dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk tumbuh dan berkembang, terdapat beberapa macam pupuk yang mengandung unsur hara P_2O_5 yang dapat digunakan seperti SP-18, SP-36 dan TSP. Demikian juga pada pupuk yang mengandung unsur hara K_2O terdapat beberapa macam seperti KCL 80 dan KCL 90.

Terdapat beberapa usaha perbaikan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi faktor pembatas yang ada. Melalui usaha perbaikan tersebut diharapkan mampu mengurangi dampak buruk dari faktor pembatas yang ada, serta dapat meningkatkan kelas kesesuaian lahan aktual dari sesuai marginal (S3_{oa,na}) menjadi kelas kesesuaian lahan potensial yaitu sesuai (S2_{oa,na}) untuk lahan tanaman tebu di Kecamatan Cangkringan.

4. Kesimpulan

Kelas kesesuaian lahan aktual di Kecamatan Cangkringan untuk lahan penanaman tebu adalah sesuai marginal (S3_{oa,na}) dengan faktor pembatas berupa drainase dan hara tersedia. Usaha perbaikan dapat dilakukan dengan melakukan suatu pengolahan lahan seperti pembajakan tanah dan pemberian bahan organik dan menambah dosis pupuk hara P dan K. Usaha perbaikan yang dilakukan terhadap drainase dan hara tersedia dapat meningkatkan kelas kesesuaian lahan dari S3 menjadi S2, sehingga kelas kesesuaian lahan potensialnya menjadi sesuai (S2_{oa,na}).

Daftar Pustaka

- Ardiyansyah, B., & Purwono. (2015). Mempelajari Pertumbuhan dan Produktivitas Tebu (*Saccharum Officinarum*. L) dengan Masa Tanam Sama pada Tipologi Lahan Berbeda. *Bul. Agrohorti*, 3(3), 350–356. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/bulagron/article/view/15815>
- Ariefien, M. S., & Soedarto, T. (2023). Bela Negara Untuk Mewujudkan Usatani Tebu Berkelanjutan. *Jurnal Tropicorps*, 6(1), 13–22. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30587/tropicrops.v6i1.5373>.
- Cheong, L. R. N., Kwong, K. F. N. K., & Preez, C. C. D. (2009). Effects of sugar cane (*saccharum hybrid sp.*) cropping on soil acidity and exchangeable base status in mauritius. *South African Journal of Plant and Soil*, 26(1), 9–17. <https://doi.org/10.1080/02571862.2009.10639926>
- Dengia, A., & Lantinga, E. (2016). Impact of Long-Term Conventional Cropping Practices on Some Soil Quality Indicators at Ethiopian Wonji Sugarcane Plantation. *Advances in Crop Science and Technology*, 04(03), 1–5. <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000224>
- Djaenudin, D., H., M., H., S., & Hidayat, A. (2011). Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. In *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian. <https://nasih.staff.ugm.ac.id/wp-content/uploads/Petunjuk-teknis-evaluasi-lahan-untuk-komoditas-pertanian-2011.pdf>
- Dumipto, P. K., Rayes, M. L., & Agustina, C. (2019). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Tebu Pada Lahan Karst Formasi Wonosari (TMWL) Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang*. 6(2), 1361–1374. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2019.006.2.17>
- Effendy, E. (2011). Drainase untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan Rawa. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 39–44. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/pilar/article/view/378>
- Fei, Y., Zhao, D., Cao, Y., Huot, H., Tang, Y., Zhang, H., & Xiao, T. (2019). Phosphorous Retention and Release by Sludge-Derived Hydrochar for Potential Use as a Soil Amendment. *Journal of Environmental Quality*, 48(2), 502–509. <https://doi.org/10.2134/jeq2018.09.0328>
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. (2017). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78>
- Fuady, Z., & Mustaqim. (2015). Pengaruh Olah Tanah Terhadap Sifat Fisika Tanah Pada Lahan

- Kering Berpasir. *Lentera*, 15(15), 1–7.
<https://www.neliti.com/publications/148871/pengaruh-olah-tanah-terhadap-sifat-fisika-tanah-pada-lahan-kering-berpasir>
- Hajek, B. F., Adams, F., & Cope, J. T. (1972). Rapid Determination of Exchangeable Bases, Acidity, and Base Saturation for Soil Characterization. *Soil Sci. Soc. Am. Proc*, 36, 436-438.
- Mastur, Syafaruddin, & Syakir, M. (2016). Peran dan Pengelolaan Hara Nitrogen pada Tanaman Tebu Untuk Peningkatan Produktivitas Tebu. *Perspektif*, 14(2), 73.
<https://doi.org/10.21082/p.v14n2.2015.73-86>
- Matichenkov, V. V., & Calvert, D. . (2002). Silicon as a Beneficial Element for Sugarcane. *Journal America. Soc. Sugar Cane Technol.*, 22, 21–29.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/67022287/CULTIVAR_AND_CROP_EFFECTS_OF_SUGARCANE_B20210504-25409-7fnjol-libre.pdf?1620177630=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCultivar_and_Crop_Effects_of_Sugarcane_B.pdf&Expires=1681115542&Signature=
- Osok, R. M., Talakua, S. M., & Gaspersz, E. J. (2018). Analisis Faktor-Faktor Erosi Tanah, Dan Tingkat Bahaya Erosi Dengan Metode Rusle Di DAS Wai Batu Merah Kota Ambon Provinsi Maluku. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 14(2), 89–96.
<https://doi.org/10.30598/jbdp.2018.14.2.89>
- Permana, D. G., Winarsih, S., Soegianto, A., & Kuswanto. (2018). Respon enam varietas unggul tebu terhadap genangan. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1195–1203.
<https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/849348>
- Pinatih, I. D. A. S. P., Kusmiyarti, T. B., & Susila, K. D. (2015). Evaluasi status kesuburan tanah pada lahan pertanian di kecamatan denpasar selatan. *Agroteknologi Tropika*, 4(4), 282–292.
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- Qi, F., Zhang, R., Liu, X., Niu, Y., Zhang, H., Li, H., Li, J., Wang, B., & Zhang, G. (2018). Soil particle size distribution characteristics of di ff erent land-use types in the Funiu mountainous region. *Soil & Tillage Research*, 184(July), 45–51.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.still.2018.06.011>
- Redjauw, I., Tukayo, R. K., & Bless, A. E. S. (2022). Land Suitability of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) and Cassava (*Manihot esculenta*) Plants in the Coastal Area of North Manokwari. *Agrotek*, 10(1), 44–55.
<https://journal.faperta.unipa.ac.id/index.php/agrotek/article/view/264>
- Rhodes, R., Miles, N., & Hughes, J. C. (2018). Interactions between potassium, calcium and magnesium in sugarcane grown on two contrasting soils in South Africa. *Field Crops Research*, 223(September 2017), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.01.001>
- Rochimah, N. R., Soemarno, S., & Muhaimin, A. W. (2015). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Dan Rendemen Tebu di Kabupaten Malang. *Jurnal Pembangunan Dan Alam Lestari*, 6(2), 171–180. <https://jpal.ub.ac.id/index.php/jpal/article/view/203>
- Sari, D. P, Rasyidin, A., Saidi, A., & Juniarti, J. (2020). Kajian Klasifikasi Tanah Di Nagari Sungai Kamuyang Kecamatan Luak Kabupaten Limapuluh Kota. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 215–223. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.5>
- Siregar, B. (2017). Analisa Kadar C-Organik dan Perbandingan C/N Tanah di Lahan Tambak Kelurahan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Warta Edisi*, 53(1), 1–14.
<https://doi.org/10.46576/wdw.v0i53.266>
- Solanki, M. K., Wang, Z., Wang, F. Y., Li, C. N., Lan, T. J., Singh, R. K., Singh, P., Yang, L. T., & Li, Y. R. (2017). Intercropping in Sugarcane Cultivation Influenced the Soil Properties and Enhanced the Diversity of Vital Diazotrophic Bacteria. *Sugar Tech*, 19(2), 1–12.
<https://doi.org/10.1007/s12355-016-0445-y>
- Sumarni, N., Rosliani, R., Basuki, R. S., & Hilman, Y. (2012). Respons Tanaman Bawang Merah terhadap Pemupukan Fosfat pada Beberapa Tingkat Kesuburan Lahan (Status P-Tanah).

- Jurnal Hortikultura*, 22(2), 129–137. <https://doi.org/10.21082/jhort.v22n2.2012.p130-138>
- Takoutsing, B., Weber, J. C., Tchoundjeu, Z., & Shepherd, K. (2016). Soil chemical properties dynamics as affected by land use change in the humid forest zone of Cameroon. *Agroforestry Systems*, 90(6), 1089–1102. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9885-8>
- Tarigan, F. A., Ginting, J., & Sitepu. (2015). Respons Wadah dan Komposisi Media Pembibitan Terhadap Pertumbuhan Bibit Bud Chip Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 3(2), 458–464. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1429566&val=4122&title=Respons Wadah dan Komposisi Media Pembibitan Terhadap Pertumbuhan Bibit Bud Chip Tebu Saccharum officinarum L>
- Udin, M., Riduansyah, H., & Krisnohadi, A. (2015). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Karet di Desa Seponti Jaya Kecamatan Seponti Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 2–15. <http://dx.doi.org/10.26418/jspe.v4i2.11771>
- Vera, I., Wicke, B., & van der Hilst, F. (2020). Spatial variation in environmental impacts of sugarcane expansion in Brazil. *Land*, 9(10), 1–20. <https://doi.org/10.3390/land9100397>