

DOI: 10.29303/jrpb.v10i1.315
ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354
Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id/>

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN TANAMAN TEBU DI ZONA VULKANIK KAKI GUNUNG ARGOPURA DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

*Evaluation on The Suitability of Sugarcane Plants in the Volcanic Zone of Mount Argopura
using Geographic Information System*

Basuki^{*}, Marga Mandala, Cahyoadi Bowo, Vivi Fitriani

Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur,
Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

Email^{*}: basuki@unej.ac.id

Diterima: Desember 2021

Disetujui: Maret 2022

ABSTRACT

The Indonesian government has declared national sugar self-sufficiency since 2015. On the other hand, the area of agricultural land in Java, especially East Java, is decreasing, while national sugar consumption is increasing by 1.51% per year. The increase in consumption is not matched by an increase in sugarcane production in the field; the average sugarcane production in the land is below 60 tons/ha, decreased by 50% from the last 15 years. The purpose of the study is to evaluate the actual and potential land suitability using the geographic information system (GIS) to increase the productivity of sugarcane. The study was carried out in August-September 2021 in Sumberbaru District, Jember Regency. The study used an exploratory descriptive method by matching data on soil and environmental characteristics with a description of the ideal growing environment for sugarcane, followed by spatial mapping using GIS analysis to solve the problem. The results showed that based on matching and spatial analysis using GIS, the actual land suitability class area of the inappropriate class (N) was 7224.97 ha (46.38%), marginally suitable (S3) covering an area of 5226.31 ha (33.55%), quite suitable (S2) covering an area of 3124.89 ha (20.06%). Potential land suitability for sugarcane is not a suitable class (N) with an area of 7224.97 ha (46.38%), marginal suitable class (S3) is 5226.31 ha (33.55%), and suitable class (S1) an area of 3124.89 ha (20.06%). Villages that have the potential to develop S1 grade sugarcane in Sumberbaru District include Jamintoro Village, Yosorati Village, Pringgowirawan Village, and Rowotengah Village.

Keywords: *land suitability; volcanic land; GIS; sugar cane*

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia mencanangkan swasembada gula nasional sejak tahun 2015. Di sisi lain luas areal lahan pertanian di Jawa terutama Jawa Timur semakin menurun, sedangkan konsumsi gula nasional meningkat 1,51% per tahun. Peningkatan konsumsi tidak diimbangi dengan peningkatan produksi tebu di lahan, rata-rata produksi tebu di lahan di bawah 60 ton/ha menurun 50% dari 15 tahun terakhir. Tujuan dari penelitian adalah mengevaluasi kesesuaian

lahan aktual dan potensial dengan sistem informasi geografis (SIG) guna meningkatkan produktivitas tanaman tebu. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2021 di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember. Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah adalah metode deskriptif eksploratif dengan *matching*-kan data karakteristik tanah dan lingkungan dengan deskripsi lingkungan tumbuh ideal bagi tanaman tebu yang dilanjutkan dengan pemetaan spasial menggunakan analisis SIG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember berdasarkan *matching* dan analisis spasial dengan SIG didapatkan luas kelas kesesuaian lahan aktual kelas tidak sesuai (N) seluas 7224,97 ha (46,38%), sesuai marginal (S3) seluas 5226,31 ha (33,55%), cukup sesuai (S2) seluas 3124,89 ha (20,06%). Kesesuaian lahan potensial untuk tanaman tebu kelas tidak sesuai (N) dengan luas sebesar 7224,97 ha (46,38%), kelas sesuai marginal (S3) luas 5226,31 ha (33,55%), dan kelas sesuai (S1) luas 3124,89 ha (20,06%). Desa yang potensial untuk pengembangan tanaman tebu kelas S1 di Kecamatan Sumberbaru meliputi Desa Jamintoro, Desa Yosorati, Desa Pringgowirawan, dan Desa Rowotengah.

Kata kunci: kesesuaian lahan; lahan vulkanik; SIG; tebu

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Konsumsi gula nasional tiap tahun meningkat sebesar 1,51 persen per tahun (Sugiyanto, 2007). Tahun 2021 tercatat konsumsi gula nasional per bulan sekitar 229.478 ton. Di sisi lain, swasembada gula yang dicanangkan oleh pemerintah 5 tahun terakhir untuk memenuhi kebutuhan gula nasional tanpa melalui impor dari luar menuntut peran aktif pihak terkait untuk melakukan inovasi. Inovasi yang dilakukan salah satunya dengan memberdayakan lahan baik yang produktif maupun yang belum produktif melalui intensifikasi dan perluasan lahan (Mulyani & Nursyamsi, 2017; Hidayati *et al.*, 2019; (Ahadiyat & Ardiansyah, 2020). Perluasan lahan untuk budidaya tanaman tebu dilakukan dengan menambah areal wilayah budidaya tebu yang belum dimanfaatkan.

Jawa timur adalah salah satu lumbung tebu yang memiliki potensi wilayah untuk budidaya tebu yang sebagian belum dimanfaatkan dengan baik (Durroh, 2018). Luas lahan di Jawa Timur yang ditanami tebu sekitar 203.566 ha, terbagi atas 184.211 ha dikelola petani rakyat, dan 18.950 ha dikelola oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN) seperti PTPN X, PTPN XI, PTPN XII, PT. Rajawali (Dumipto, *et al.*, 2019). Produktivitas tanaman tebu di wilayah tapal

kuda jawa timur di bawah 60 ton per ha (Mulyono, 2019). Kabupaten yang termasuk bagian dari tapal kuda salah satunya Kabupaten Jember. Karakteristik Lahan di wilayah Kabupaten Jember dipengaruhi oleh kegiatan vulkanik.

Kegiatan vulkanik yang terjadi berasal dari empat gunung api, yaitu Gunung Api Lamongan, Gunung Api Argopura, Gunung Api Ijen, Gunung Api Raung. Tebu di Kabupaten Jember sebagian besar tersebar di lahan sawah dengan topografi datar seperti di Kecamatan Semboro, Kecamatan Tanggul, Kecamatan Gumuk Mas, Kecamatan Bangsalsari, Kecamatan Rambipuji. Topografi datar hanya 35% dan sisanya bertopografi landai sampai bergunung. Penggunaan lahan untuk topografi landai-bergunung masih belum dimanfaatkan dengan baik dan dibiarkan begitu saja.

Kecamatan Sumberbaru adalah salah satu dari beberapa kecamatan yang berada di wilayah bertopografi landai-berbukit. Studi awal melalui wawancara dengan penduduk di Kecamatan Sumberbaru menunjukkan bahwa sebagian masyarakat telah membudidayakan tebu di wilayah ini tetapi produktivitas bervariasi 30-60 ton per ha. Jenis varietas tebu yang dibudidayakan memiliki karakteristik varietas masak lambat, yaitu varietas Bululawang (BL), dan sebagian besar dalam kondisi tanaman

raton. Lahan landai-berbukit memiliki kendala solum tanah dangkal, air sulit didapatkan, ketersediaan unsur hara tanah yang rendah. Produktivitas tanaman tebu yang bervariasi dimungkinkan karena kesesuaian tanaman tebu dengan lingkungan di Kecamatan Sumberbaru yang bervariasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian tentang evaluasi lahan tanaman tebu di wilayah vulkanik kali Gunung Argopuro bagian barat menggunakan analisis spasial sistem informasi geografis (SIG). Penelitian evaluasi kesesuaian lahan dilakukan karena selama ini di wilayah Kecamatan Sumberbaru belum ada, dan walaupun ada kadang tidak sesuai dengan produksi tanaman tebu di lapangan karena belum menunjukkan posisi yang sesuai.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur dan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember pada bulan Agustus-September 2021. Sumberbaru memiliki luas wilayah sebesar 166, 37 km² atau 5,05% luas dari Kabupaten Jember.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi data DEM (*Digital Elevation Model*) yang didapat dari DENMAS BIG (<http://tides.big.go.id/DEMNAS/>) dan dianalisis kelerengan menggunakan metode IDW, peta RBI dengan skala 1 : 25.000 sebagai informasi penggunaan lahan, sampel tanah perwakilan, seperangkat komputer dan *software* pemetaan Arc-Gis 10.3, seperangkat alat survei tanah untuk pengamatan morfologi tanah dan lingkungan biofisik, seperangkat alat dan bahan laboratorium untuk analisis parameter kimia dan fisika tanah.

Metode

Metode penelitian menggunakan metode eksplorasi deskripsi yang didasarkan peta satuan lahan. Satuan lahan dibuat dengan menumpangsusunkan data topografi dari hasil olahan data DEM, data penggunaan lahan dan hasil olahan didapatkan bahwa Kecamatan Sumberbaru terbagi atas 14 satuan peta lahan yang digunakan sebagai dasar dalam pengamatan karakteristik morfologi tanah, biofisik, dan pengambilan sampel perwakilan (Gambar 1). Sampel tanah diambil di tiap satuan lahan dengan mengkompositkan beberapa sampel searah dengan penjuruan mata angin. Kedalaman sampel tanah yang diambil 30 cm dari permukaan tanah (Basuki & Winarso, 2021).

Parameter Penelitian

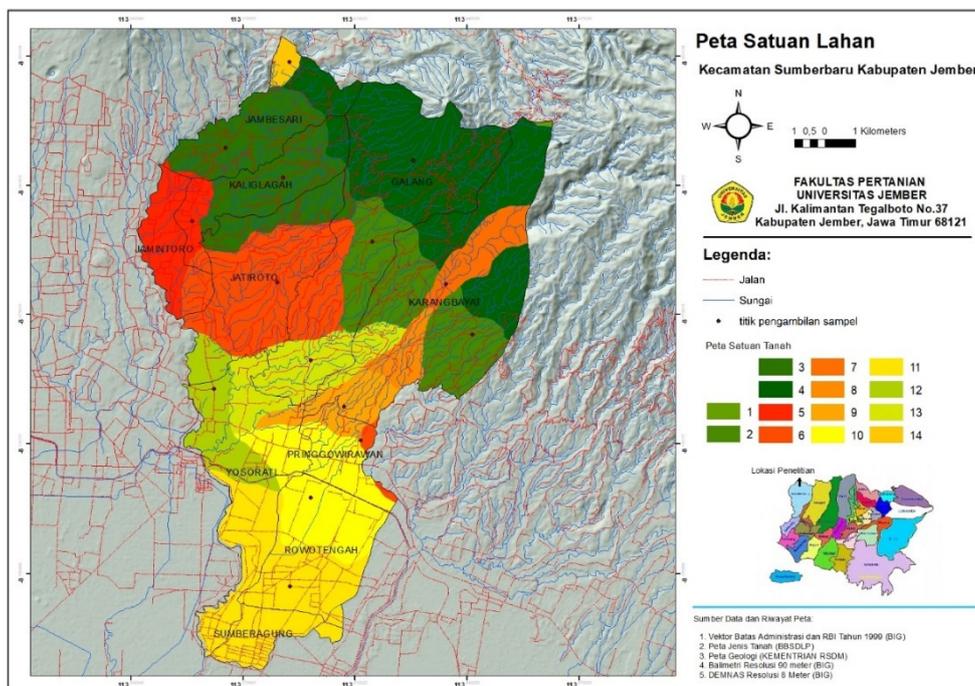
Karakteristik biofisik yang diamati meliputi persentase lereng dan topografi lahan (Basuki, *et al.*, 2021; Basuki, 2020). Adapun parameter karakteristik tanah meliputi kedalaman tanah, drainase tanah (kondisi laju perkolasi air terhadap aerasi udara dalam tanah), tekstur tanah (metode hidrometer), pH tanah (pelarut H₂O), Kapasitas Tukar Kation (ekstraksi NH₄OAc 1 N, pH 7), Kejenuhan Basa (Σ (Ca, Mg, K, Na)/KTK×100%) (Basuki, *et al.*, 2015; Basuki & Sari, 2020; Sukri, *et al.*, 2020; Sari, *et al.*, 2021).

Analisis Data

Analisis kesesuaian lahan menggunakan sistem *matching* kriteria kesesuaian lahan yang dikembangkan oleh Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) dan dikombinasikan dengan metode *boundary line*. Sistem *matching* merupakan sistem mencocokkan antara karakteristik lahan dengan syarat tumbuh tanaman tebu (Dumipto, *et al.*, 2019; Ritung, *et al.*, 2011). Metode *boundary line* didapatkan dengan menganalisis terlebih dahulu parameter tanah dan biofisik melalui analisis *stepwise regression*. Syarat tumbuh tanaman tebu ditampilkan pada Tabel 1. Hasil *matching* digambarkan secara spasial dengan bantuan

sistem informasi geografis (SIG) dengan *software* Arc-gis 10.3. Hasil analisis tersebut akan didapatkan karakteristik tanah maupun biofisik yang berpengaruh terhadap kesesuaian lahan aktual tanaman tebu. Peningkatan kesesuaian lahan aktual

(rendah) menjadi potensial (tinggi) dengan cara perbaikan melalui teknologi seperti pemupukan, pengairan, tergantung faktor pembatas (Basuki, 2020).



Gambar 1. Satuan peta lahan (SPL) Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember

Tabel 1. Persyaratan penggunaan/karakteristik lahan tanaman tebu

Persyaratan penggunaan/karakteristik lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Ketersediaan Oksigen (oa)				
Drainase	Baik, sedang	Agak terhambat	Terhambat, agak cepat	Sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	Halus, agak halus, sedang	Halus, agak halus, sedang	Agak halus	Kasar
Kedalaman tanah	Sangat Dalam	Dalam	Sedang	Dangkal
Retensi hara (nr)				
KTK tanah	Rendah, Sedang, tinggi	Sangat Rendah		
Kejenuhan Basa	Tinggi, sangat tinggi	Sedang	Rendah	
pH Tanah	Agak asam, netral	Asam, agak basa	Sangat basa	
Bahaya erosi (eh)				

Lereng (%)	0-3	3-8	8-15	>15
------------	-----	-----	------	-----

Sumber: (Ritung, *et al.*, 2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lahan

Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember memiliki luas wilayah 15576,16 ha yang berada di kaki Gunung Argopura dengan titik koordinat 113020'0" - 113030'0" BT dan 800'0" - 8010'10"LS. Gunung Argopura merupakan bagian dari pegunungan Kendeng dari Pegunungan Iyang-Argopura yang bersinggungan dengan gunung Raung, Gunung Bromo, Gunung Lawu, dan Gunung Semeru (Asmorowati *et al.*, 2020). Pegunungan Kendeng membentang dari barat-timur di Jawa Timur. Hasil pengamatan karakteristik lahan di Kecamatan Sumberbaru sebagaimana tampak pada Tabel 2.

Formasi geologi yang menyusun lokasi penelitian termasuk dalam formasi breksi argopura dengan susunan batuan andesit, andesit basalt, yang berisikan lava yang terbentuk zaman plitosen kuartar. Menurut Ridwan, *et al.*, (2018), andesit memiliki masa jenis secara rata-rata sebesar 3.807 kg/m³, porositas dalam rentang 7,319-29,804%, daya tekan bervariasi antara 18,488 – 673,828 Mpa. Batuan andesit termasuk dalam keluarga andesit-diorut yang tergolong dalam batuan intermedier yang memiliki kandungan silikat sebesar 57,5% (Haumahu, 2009). Batuan andesit tersebar di wilayah penelitian pada satuan lahan 1, 2, 4, 7, 13, dan 14 dengan luas total sebesar 6566,80 ha (42,16%). SPL 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 tersusun oleh bahan induk andesit basalt dengan menempati luas di wilayah penelitian sebesar 9009,36 ha (57,84%). Sebaran bahan induk ditampilkan di peta bahan induk pada Gambar 2.

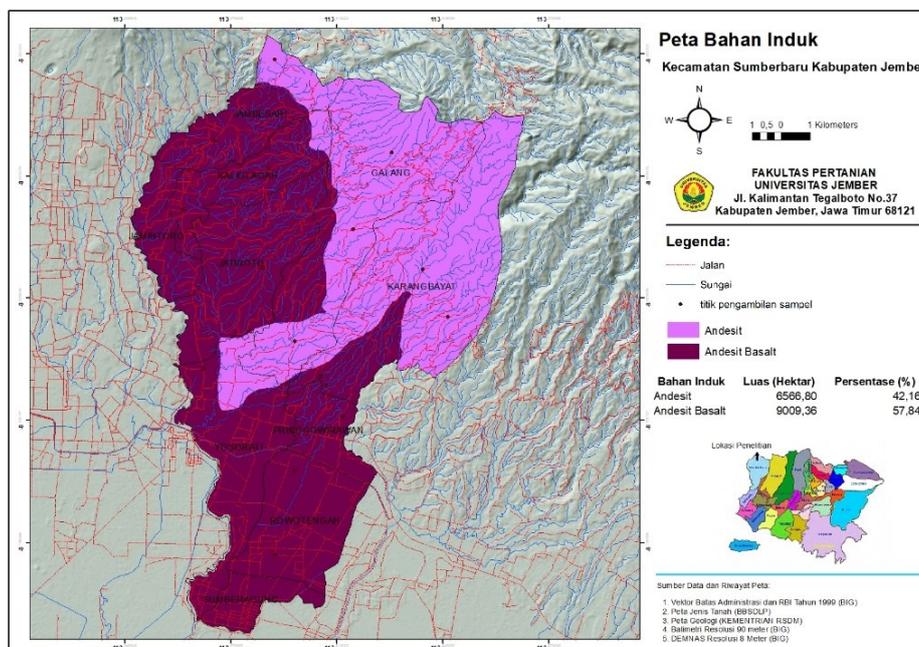
Lanskap merupakan morfologi bentuk muka bumi yang merupakan hasil kegiatan

proses eksogen dan endogen (Brahmantyo & Salim, 2006). Kecamatan Sumberbaru sebagian besar morfologi lanskap terbentuk karena pengaruh vulkanik. Hasil pengamatan menunjukkan morfologi lanskap lokasi penelitian bervariasi yang terbagi atas lereng vulkan bagian atas, lereng vulkan bagian tengah, lereng vulkan bagian bawah, aliran lahar, kipas vulkan tengah, dataran vilkan, dan lungur vulkan. Morfologi lanskap di lereng vulkan bagian atas menempati luas sebesar 95,58 ha (0,61%), lanskap lereng vulkan tengah 5531,03 ha (35,51%), lereng vulkan bawah 2630,49 ha (16,89%), aliran lahar 726,73 ha (4,67%), kipas vulkan atas 573,29 ha (3,68%), kipas vulkan tengah 1904,80 ha (12,23%), dataran vulkan 2776,17 ha (17,82%), dan lungur vulkan 1338,07 ha (8,59%). Sebaran lanskap ditampilkan di peta lanskap pada Gambar 3. Selain *landform* yang bervariasi, Kecamatan Sumberbaru memiliki lereng dan topografi beragam mulai dari datar sampai sangat curam. *Landform* berkorelasi positif dengan topografi lahan.

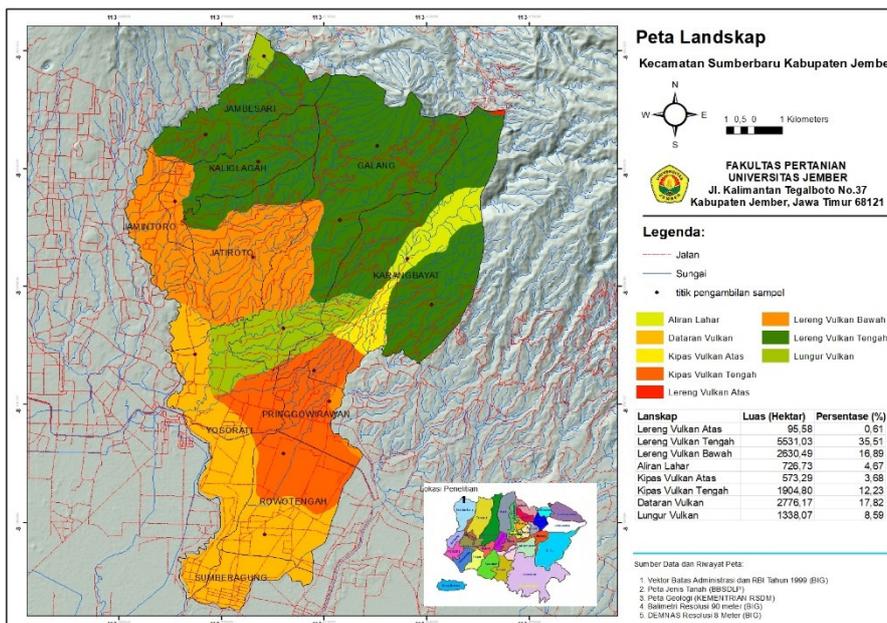
Topografi sangat curam dengan kemiringan 40-60% memiliki sebaran 822,31 ha (5,27%), topografi berbukit dengan kemiringan 25-40% seluas 2478,39 ha (15,91%), topografi berbukit kecil dengan kemiringan 15-25% seluas 3924,27 ha (25,19%), topografi landai dengan kemiringan 8-15% seluas 3514,03 ha (22,56%), topografi agak landai dengan kemiringan 3-8% seluas 3124,89 ha (20,06%), dan topografi datar dengan kemiringan 0-3% seluas 1712,28 ha (10,99%). Sebaran topografi dan lereng ditampilkan di peta topografi pada Gambar 4.

Tabel 2. Karakteristik lahan wilayah penelitian

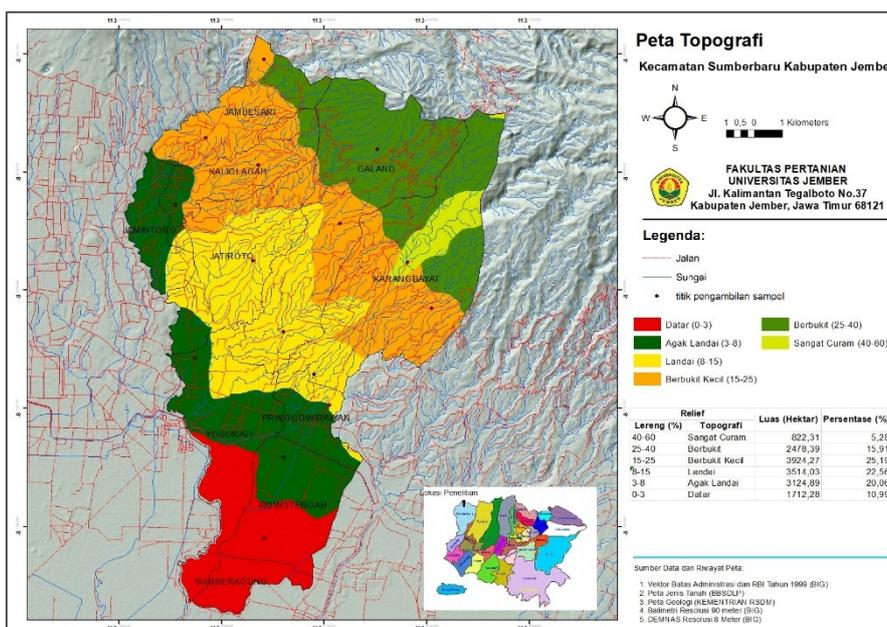
SP L	Bahan Induk	Landskap	Relief		Kedalaman Tanah	Drainase	Luas (Ha)
			Lereng (%)	Topografi			
1	Andesit	Lereng Vulkan Atas	40-60	Sangat Curam	Dalam	Baik	95,58
2	Andesit	Lereng Vulkan Tengah	15-25	Berbukit Kecil	Sangat Dalam	Baik	1629,70
3	Andesit Basalt	Lereng Vulkan Tengah	15-25	Berbukit Kecil	Dalam	Baik	1422,95
4	Andesit	Lereng Vulkan Tengah	25-40	Berbukit	Sangat Dalam	Baik	2478,39
5	Andesit Basalt	Lereng Vulkan Bawah	3-8	Agak Landai	Sangat Dalam	Baik	946,96
6	Andesit Basalt	Lereng Vulkan Bawah	8-15	Landai	Sangat Dalam	Baik	1683,53
7	Andesit	Aliran Lahar	40-60	Sangat Curam	Dangkal	Baik	726,73
8	Andesit Basalt	Kipas Vulkan Atas	15-25	Berbukit Kecil	Dalam	Baik	573,29
9	Andesit Basalt	Kipas Vulkan Tengah	8-15	Landai	Dalam	Baik	790,76
10	Andesit Basalt	Kipas Vulkan Tengah	3-8	Agak Landai	Sangat Dalam	Baik	1114,04
11	Andesit Basalt	Dataran Vulkan	0-3	Datar	Sedang	Terhambat	1712,28
12	Andesit Basalt	Dataran Vulkan	3-8	Agak Landai	Sangat Dalam	Agak Terhambat	1063,89
13	Andesit	Lungur Vulkan	8-15	Landai	Sangat Dalam	Baik	1039,73
14	Andesit	Lungur Vulkan	15-25	Berbukit Kecil	Sangat Dalam	Baik	298,34



Gambar 2. Peta bahan induk Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember



Gambar 3. Peta Lanskap Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember



Gambar 4. Peta Topografi Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember

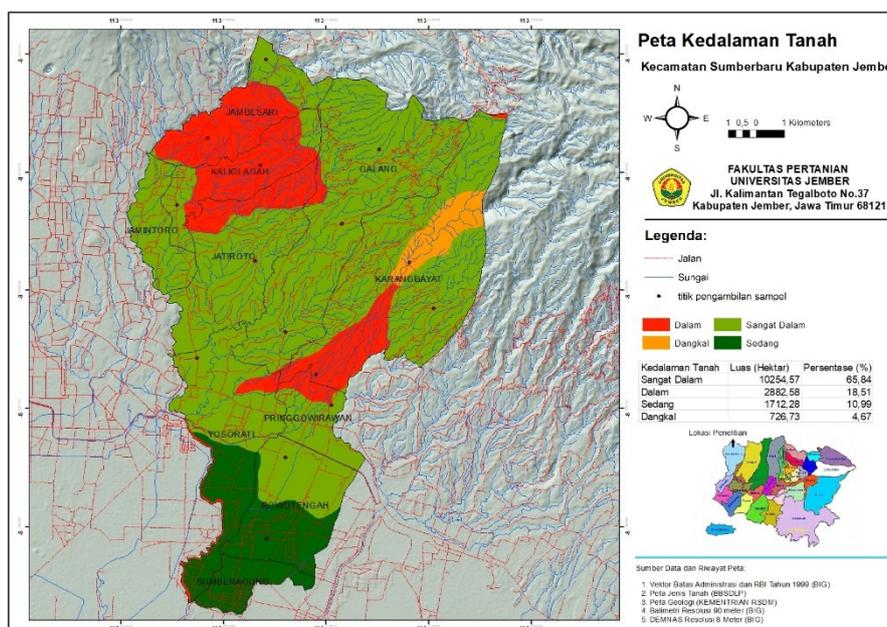
Sejumlah SPL memiliki kedalaman tanah yang sangat dalam > 150 cm yang tersebar di SPL 2, 4, 5, 6, 10, 12, 13, dan 14. Luas wilayah dengan kedalaman sangat dalam sebesar 65,84% (10254,57 ha), dilanjutkan dengan kategori dalam 100-150 cm menempati luas 18,51% (2882,58 ha), kategori sedang 50-99 cm menempati luas 10,99% (1712,28 ha), dan wilayah yang memiliki kedalaman tanah dangkal seluas 4,67% (726,73%). Sebaran kedalaman

ditampilkan dalam peta kedalaman pada Gambar 5. Tanah yang memiliki kedalaman > 100 cm dari permukaan tanah mengindikasikan kondisi tanah dalam kategori baik (Sari, *et al.*, 2020). Penilaian daya serap akar dan jangkauan akar salah satu parameternya adalah kedalaman tanah. Tebu akan tumbuh dengan baik dan memiliki produktivitas lebih dari 100 ton per ha pada kedalaman tanah di atas 50 cm (Pawirosemadi, 2011).

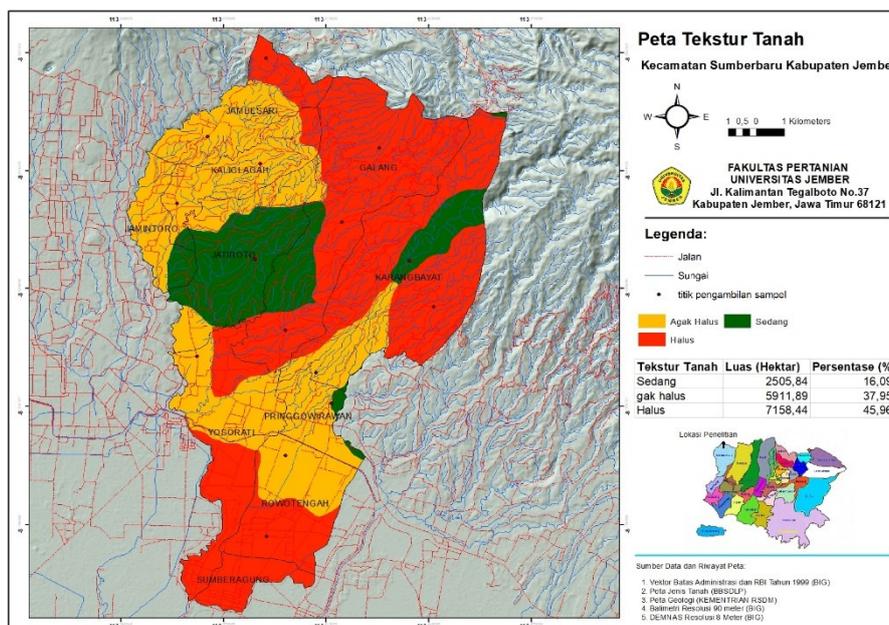
Tebu tumbuh dengan baik pada lahan dengan drainase baik, sehingga daya sebar akar luas (Pawirosemadi, 2011; Ritung, *et al.*, 2011). Drainase tanah sebagian besar SPL dalam kategori baik, dimana air yang jatuh mampu dibuang melalui infiltrasi kedalaman tanah kecuali SPL 11, dan 12 yang berdrainase terhambat-sangat terhambat. Drainase terhambat-sangat terhambat pada penggunaan lahan sawah dengan topografi datar-agak landai. Fauzi, *et al.*, (2004), mengungkapkan drainase tanah dapat diidentifikasi berdasarkan warna karatan dan kongresi, bila terdapat kongresi dan karatan mengindikasikan drainase dan perkembangan tanah terhambat. Tanah yang difungsikan untuk budidaya padi yang intensif akan membentuk morfologi tanah yang berbeda dari sebelumnya terutama lapisan tapak baja, lapisan Mn, lapisan Fe (Basuki, 2020). Lapisan tapak bajak merupakan lapisan yang terbentuk dari sementasi material liat, debu, dan pasir hasil dari proses pengendapan karena penggenangan yang terjadi secara terus-menerus (Basuki, *et al.*, 2021).

Karakteristik morfologi tanah yang diamati di lokasi penelitian di Kecamatan Sumberbaru sebagaimana tampak pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa parameter tekstur tanah dalam kategori bervariasi tergantung dari tingkat perkembangan jenis tanah. Tekstur tanah dipengaruhi oleh bahan induk dan perkembangan tanah (Hidayati, *et al.*, 2019; Ferdeanty, *et al.*, 2020; Sukarman, *et al.*, 2020). Pada SPL 1, 6, 7 termasuk dalam tekstur tanah sedang (16,09%), SPL 2, 5, 8, 9, 10, 12 tekstur tanah agak halus menempati luas 37,96%, dan SPL 2,4,11,13,14 tekstur tanah halus 45,96%. Sebaran tekstur tanah ditampilkan dalam peta tekstur tanah pada Gambar 6. Pelapukan yang intensif salah satu ciri ditemukan horizon iluviasi dan atau dengan horizon eluviasi yang didominasi bahan halus yang berwarna merah dan cokelat kekuningan. Warna merah mengindikasikan terdapat Fe-gels dan hematit, sedangkan warna cokelat kekuningan mengindikasikan terdapat lepidokrosit dan geotit (Fauzi, *et al.*, 2004).

Karakteristik Fisika dan Kimia Tanah



Gambar 5. Peta kedalaman tanah Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember



Gambar 6. Peta tekstur tanah Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember

Tabel 3. Karakteristik fisika dan kimia tanah

SPL	Tekstur Tanah	pH	KPK	KB	Luas (Ha)
1	Sedang	Agak Masam	Rendah	Sedang	95,58
2	Halus	Masam	Sedang	Sedang	1629,70
3	Agak Halus	Agak Masam	Sedang	Sangat Tinggi	1422,95
4	Halus	Masam	Sedang	Sedang	2478,39
5	Agak Halus	Agak Masam	Rendah	Tinggi	946,96
6	Sedang	Agak Masam	Rendah	Sangat Tinggi	1683,53
7	Sedang	Masam	Sedang	Sedang	726,73
8	Agak Halus	Agak Masam	Sedang	Sedang	573,29
9	Agak Halus	Agak Masam	Sedang	Sedang	790,76
10	Agak Halus	Agak Masam	Tinggi	Sangat Tinggi	1114,04
11	Halus	Netral	Tinggi	Sangat Tinggi	1712,28
12	Agak Halus	Netral	Tinggi	Sangat Tinggi	1063,89
13	Halus	Masam	Sedang	Sedang	1039,73
14	Halus	Masam	Sedang	Sedang	298,34

Tanah dengan tekstur agak halus-halus memiliki kandungan liat yang tinggi hasil pelapukan intensif dengan terbentuknya mineralogi lempung tipe 1:1 kaolinit dan besi hidrooksida (Fauzi, *et al.*, 2004). Menurut Daryati, *et al.*, (2019), besi hidrooksida mampu menstabilkan kaolinit di dalam tanah. Kandungan liat di dalam tanah berkorelasi positif terhadap kapasitas pertukaran kation (KPK) dan kejenuhan basa (KB). Lahan wilayah penelitian memiliki kapasitas pertukaran kation yang

sedang dengan persentase 57,52% (8959,89 ha), sisanya ber-KPK tinggi 24,98% (3890,21 ha), dan ber-KPK rendah 17,50% (2726,07 ha). Sedangkan dilihat dari kejenuhan basa lokasi penelitian sebagian besar wilayah ber-KB sedang 49% (7632,52 ha), dan sisanya ber-KB tinggi sampai sangat tinggi dengan masing-masing 6,08% dan 44,92%. Proses pembentukan tanah dan pelapukan yang tinggi selain berpengaruh pada nilai KPK dan KB juga berpengaruh pada nilai potensial hidrogen (pH), pH tanah

biasanya bernilai di bawah 6,5, yaitu asam-agak asam. Nilai pH agak asam-asam menempati luas 82,18% (12799,99 ha). Tabel 3 menunjukkan bahwa SPL 11 dan 12 memiliki pH tanah netral dimungkinkan karena kondisi lahan dipergunakan untuk lahan sawah. Luas wilayah penelitian yang memiliki pH netral seluas 2776,17 ha (17,82%). Menurut Prasetyo & Setyorini (2008) pH tanah sawah bagian atas cenderung netral karena Fe, Al, Mn terinfiltrasi ke bagian bawah solum tanah dan terendapkan pada horizon Bir dan Bmn. Horison Bir dan Bmn umumnya berada di bawah horizon tapak bajak (Bdg) yang terbentuk karena oksidasi.

Kesesuaian Lahan Aktual

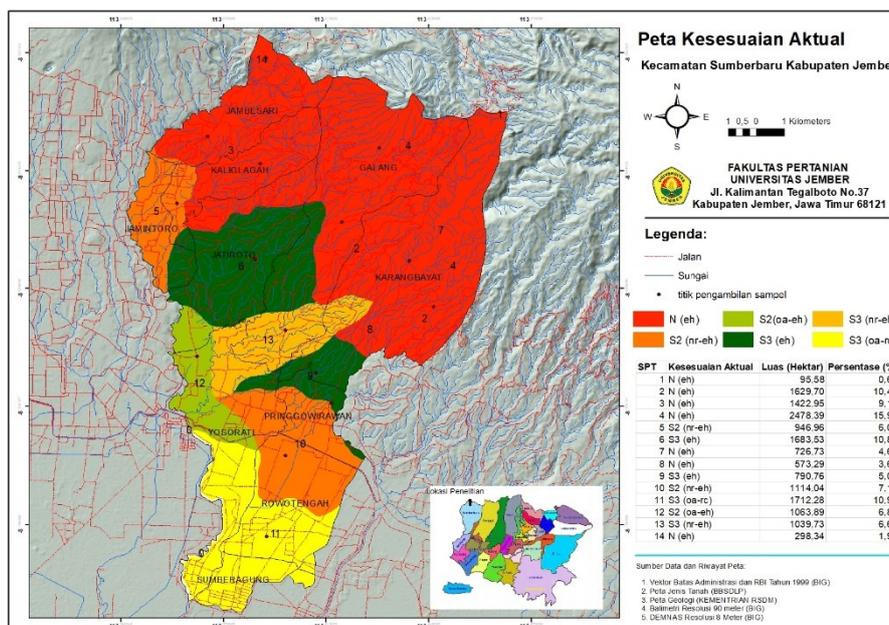
Tanaman tebu dalam proses pertumbuhan membutuhkan lingkungan yang sesuai untuk menunjukkan performa genetik, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Kesesuaian lahan aktual untuk tanaman tebu merupakan kesesuaian lahan yang sebenarnya yang belum memperhatikan input sebagai dasar peningkatan produktivitas tanaman budidaya dan kemakmuran masyarakat. Berdasarkan analisis *matching* antara parameter tumbuh tanaman tebu dengan parameter prasyarat kesesuaian lahan aktual untuk tanaman tebu ditampilkan sebagaimana pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan kesesuaian lahan aktual tanaman tebu di Kecamatan Sumberbaru yang terbagi atas 8 klas kesesuaian lahan. 46,38 % atau 46,38 ha dari luas wilayah di Kecamatan Sumber baru memiliki kelas tidak sesuai (N) dengan faktor pembatas bahaya erosi (eh) pada SPT 1, 2, 3,4, 7,8, 14. Wilayah dengan faktor pembatas bahaya erosi (eh) berada di lereng puncak dengan kemiringan lahan di atas

25%. Kesesuaian lahan aktual kelas S2 di wilayah penelitian yang merupakan kesesuaian cukup sesuai dengan faktor pembatas yang agak berat dalam meningkatkan produktivitas dan perlu masukan teknologi yang tinggi sebesar 13,23% (2060,99 ha) yang terbagi atas faktor pembatas kombinasi retensi hara (nr) & bahaya erosi (eh) seluas 946,96 ha dan pembatas kombinasi ketersediaan oksigen (oa) & bahaya erosi (eh) seluas 1063,89 ha. Jumlah luas wilayah Kecamatan Sumberbaru yang memiliki kesesuaian lahan aktual sesuai marginal (S3) seluas 5226,31 ha (33,55%) yang terbagi atas pembatas bahaya erosi (eh) seluas 2474,29 ha, pembatas retensi hara (nr) & bahaya erosi (eh) seluas 1039,73 ha, pembatas ketersediaan oksigen (oa), dan media perakaran (rc) seluas 1712,28 ha. Peta sebaran kelas kesesuaian lahan aktual ditampilkan pada Gambar 7.

Tabel 4. Kesesuaian lahan aktual tanaman tebu di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember

SPT	Kesesuaian Lahan Aktual	Luas	
		Ha	%
1	N (eh)	95,58	0,61
2	N (eh)	1629,70	10,46
3	N (eh)	1422,95	9,14
4	N (eh)	2478,39	15,91
5	S2 (nr-eh)	946,96	6,08
6	S3 (eh)	1683,53	10,81
7	N (eh)	726,73	4,67
8	N (eh)	573,29	3,68
9	S3 (eh)	790,76	5,08
10	S2 (nr-eh)	1114,04	7,15
11	S3 (oa-rc)	1712,28	10,99
12	S2 (oa-eh)	1063,89	6,83
13	S3 (nr-eh)	1039,73	6,68
14	N (eh)	298,34	1,92
Total		15576,16	100,00



Gambar 7. Kesesuaian lahan aktual tanaman tebu di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember

Faktor pembatas bahaya erosi (eh) menempati 87,19% atau 13892,87 ha di lokasi penelitian. Bahaya erosi di lokasi penelitian didukung oleh kondisi wilayah yang berlereng di atas 85 sampai 60%. Retensi hara dipengaruhi oleh pH tanah di bawah 5,5. Tanaman tebu akan tumbuh dengan baik pada pH antara 5,5 – 7,5 (Basuki & Sari, 2020). Tebu dalam proses tumbuh memerlukan kondisi drainase yang baik, bila drainase terhambat akan mempengaruhi panjang ruas, panjang batang, diameter batang, dan jumlah batang per rumpun (Basuki, 2020). Menurut Permana, *et al.*, (2018) dan Sari, *et al.*, (2021), penggenangan yang mengakibatkan drainase terhambat menyebabkan penurunan jumlah anakan tebu untuk 4 bulan, mempengaruhi jumlah daun berwarna hijau, mengurangi jumlah ruas dan terjadi pengecilan diameter batang, tinggi batang, luas daun menjadi berkurang sebagaimana aslinya, bobot tanaman benjadi turun dan bertambahnya jumlah akar adventif. Akar adventif mampu mengurangi sukrosa di dalam batang, karena sukrosa digunakan untuk pembentukan akar sebagai tindak mempertahankan hidup karena kekurangan oksigen di dalam tanah. Faktor pembatas media perakaran menempati

8,78% dari total wilayah yang terutamanya dipengaruhi oleh faktor kedalaman tanah yang dangkal dan tekstur sedang pada SPL 7.

Kesesuaian Lahan Potensial

Kesesuaian lahan potensial merupakan kesesuaian lahan hasil dari pemanfaatan teknologi guna meningkatkan potensi lahan dalam mendukung produktivitas suatu tanaman budidaya (Banuwa, *et al.*, 2008; Risma, 2015; Harijanto, *et al.*, 2016; Wibisono, 2021). Perbaikan teknologi dari hasil analisis kesesuaian lahan aktual yang secara alami terdapat faktor penghambat. Perbaikan lahan dengan teknologi tidak semua dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas. Syarat dari pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan daya dukung lahan dari aktual ke potensial harus memperhatikan lingkungan, budaya, dan untung-rugi yang dihasilkan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Upaya penanggulangan kesesuaian lahan aktual menjadi potensial dari beberapa faktor penghambat bahaya erosi (eh), ketersediaan oksigen (oa), retensi hara (nr), dan media perakaran (rc). Perbaikan bahaya erosi dengan pembuatan saluran pengelak,

penanaman tanaman tahunan sebagai penguat teras, dan pembuatan teras gulud. Perbaikan drainase terhambat dengan pembuatan dan perbaikan tata air irigasi dengan pembuatan parit pembuangan dengan jarak 8 m. Lahan untuk tanaman tebu harus disiapkan sesuai standar melalui pembuatan bedengan dengan lebar puncak ke puncak (PKP) 1-1,5 m dengan kedalaman parit 50-60 cm dan lebar parit 40 cm. Tebu merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara dalam jumlah besar dengan 1 siklus hidup kurang lebih 9-12 bulan. Unsur hara yang dibutuhkan dalam 1 ha, yaitu bahan organik 2-4 ton, dolomit 1-2 ton, 160 kg nitrogen, 72 kg pospat dalam bentuk P₂O₅, 120 kg kalium dalam bentuk K₂O. Pupuk diberikan sebanyak 2 kali, yaitu pupuk dasar dengan takaran bahan organik 2-4 ton, dolomit 1-2 ton, 80 kg nitrogen, 72 kg pospat dalam bentuk P₂O₅, 120 kg kalium dalam bentuk K₂O dan pupuk kedua diberikan pada tebu umur 3 bulan dengan dosis 80 kg nitrogen.

Faktor penghambat media perakaran sering terjadi di lahan tebu karena tebu dalam budidaya membutuhkan kondisi perakaran yang baik untuk menunjang tegaknya batang yang tingginya bisa mencapai 4 m, sehingga membutuhkan sistem perakaran yang baik. Akar tanaman tebu dapat tumbuh memanjang ke bawah dengan pengolahan tanah sebelum tanam dengan kedalaman 30-40 cm dari permukaan dan dilakukan dengan 3 kali pembajakan (bajak singkal 2 kali dengan saling memotong dan kair 1 kali). Tujuan pengairan, yaitu untuk membuat tempat tanam untuk bibit tebu teratur. Hasil perbaikan dan penanggulangan terhadap faktor penghambat didapatkan lahan potensial untuk tanaman tebu. Hasil evaluasi kesesuaian lahan potensial di Kecamatan Sumberbaru disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kesesuaian lahan potensial tanaman tebu di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember

SPT	Kesesuaian Lahan Aktual	Luas	
		Ha	%
1	N (eh)	95,58	0,61
2	N (eh)	1629,70	10,46
3	N (eh)	1422,95	9,14
4	N (eh)	2478,39	15,91
5	S1	946,96	6,08
6	S3 (eh)	1683,53	10,81
7	N (eh)	726,73	4,67
8	N (eh)	573,29	3,68
9	S3 (eh)	790,76	5,08
10	S1	1114,04	7,15
11	S3 (oa-rc)	1712,28	10,99
12	S1	1063,89	6,83
13	S3 (nr-eh)	1039,73	6,68
14	N (eh)	298,34	1,92
Total		15576,16	100,00

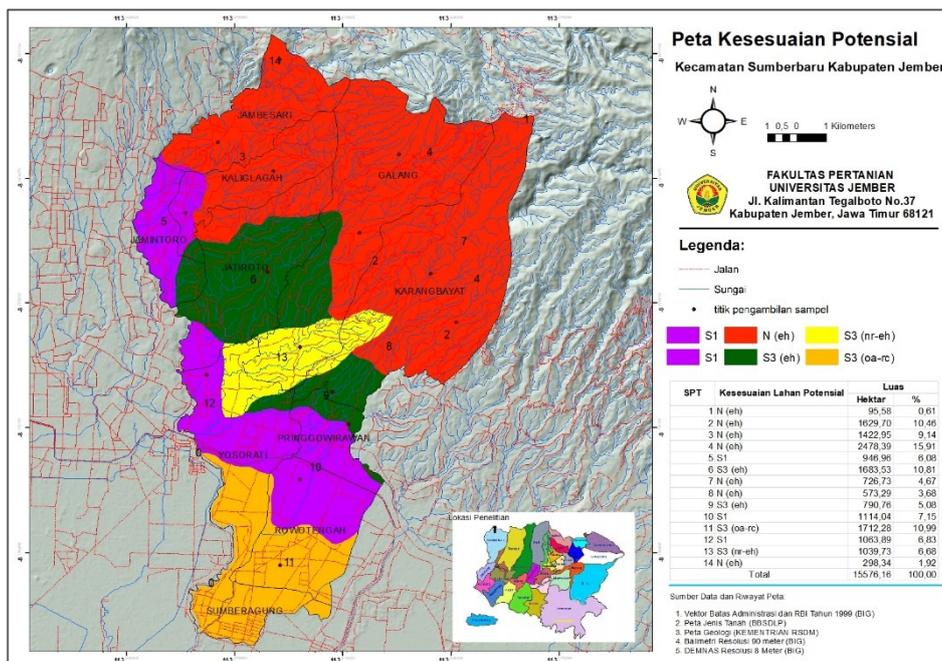
Tabel 6. Teknologi perbaikan peningkatan status kesesuaian lahan aktual kelas S2 menjadi kesesuaian lahan potensial kelas S1

Faktor pembatas	Perbaikan
Bahaya erosi (eh)-lereng	Pembuatan teras, penanaman sejajar kontur, pengurangan laju erosi
Retensi hara (nr)-KTK tanah, pH tanah, kejenuhan basa	Penambahan kapur sebanyak 1-2 ton per ha atau penambahan bahan organik sebanyak 2-4 ton per ha
Ketersediaan oksigen (oa)-drainase	Perbaikan dan pembuatan saluran drainase, pembuatan got patusan

Tabel 5 menunjukkan kesesuaian lahan potensial untuk tanaman tebu untuk kelas tidak sesuai (N) dengan luas sama dengan aktual sebesar 7224,97 ha (46,38%). Kelas kesesuaian lahan potensial sesuai marginal (S3) luas 5226,31 ha (33,55%). Kelas kesesuaian sesuai (S1) naik sebesar 20,06% dengan luas sebesar 3124,89 ha. Peningkatan tersebut perbaikan dengan masukan teknologi dari kelas S2 aktual. Desa yang potensial untuk dikembangkan tanaman tebu di Kecamatan Sumberbaru meliputi Desa Jamintoro, Desa Yosorati,

Desa Pringgowirawan, dan Desa Rowotengah. Peta kesesuaian lahan potensial ditampilkan sebagaimana tampak pada Gambar 8. Pada kesesuaian lahan potensial untuk kelas S3, dan N masih memiliki faktor pembatas diantaranya bahaya longsor, retensi hara, media perakaran. Faktor pembatas ini bisa diperbaiki bila faktor pembatas dari kondisi

aktual sudah diperbaiki. Tebu mampu ditingkatkan produktivitasnya dengan perbaikan tanah dan lingkungan tumbuh seperti perbaikan drainase, perbaikan nutrisi, dan perbaikan perawatan (Basuki & Winarso, 2021). Teknologi perbaikan peningkatan status kelas S2 aktual menjadi kelas S1 potensial ditampilkan pada Tabel 6.



Gambar 8. Kesesuaian lahan potensial tanaman tebu di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa di Kecamatan Sumberbaru Kabupaten Jember yang didasarkan *matching* dan analisis spasial dengan sistem informasi geografis (SIG) didapatkan kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman tebu kelas tidak sesuai (N) seluas 7224,97 ha (46,38%), sesuai marginal (S3) seluas 5226,31 ha (33,55%), cukup sesuai (S2) seluas 3124,89 ha (20,06%) dengan faktor penghambat utama yaitu bahaya erosi (eh) menempati 87,19% atau 13892,87 ha. Perbaikan yang disarankan dengan menanam tegal lurus dengan kontur, *minimum tillage*, dan pemanfaatan tanaman ratoon secara maksimal. Kesesuaian lahan

potensial untuk tanaman tebu menjadi kelas tidak sesuai (N) dengan luas sebesar 7224,97 ha (46,38%), kelas sesuai marginal (S3) luas 5226,31 ha (33,55%), dan kelas sesuai (S1) luas 3124,89 ha (20,06%). Desa yang potensial untuk dikembangkan tanaman tebu kelas S1 di Kecamatan Sumberbaru meliputi Desa Jamintoro, Desa Yosorati, Desa Pringgowirawan, dan Desa Rowotengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan penelitian terkait potensi wilayah tapal kuda yang merupakan bagian dari roadmap penelitian Universitas Jember. Peneliti sangat berterimakasih atas bantuan, kesempatan,

dan waktu yang diberikan Universitas Jember atas kelancaran penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Ahadiyat, Y. R., & Ardiansyah. (2020). Aplikasi Pemupukan Pada System of Rice Intensification Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Saat Musim Kemarau. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(3), 213–217.
- Asmorowati, D., Lukmana, A. H., & Haty, I. P. (2020). Peramalan Kinerja Reservoir Lapangan Panas Bumi Gunung Iyang-Argopuro, Jawa Timur, Indonesia Menggunakan Simulasi Numerik TOUGH2. *Nasional Teknik Kimia*, April, 1–9. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/kejuangan/article/download/3600/2720>
- Banuwa, I. S., Sinukaban, N., Tarigan, S. D., & Darusman, dan D. (2008). Evaluasi Kemampuan Lahan DAS Sekampung Hulu. *J. Tanah Trop*, 13(1), 145–153.
- Basuki, B. (2020). Pemetaan Tipologi Dan Kesesuaian Varietas Tanaman Tebu Berdasarkan Karakteristik Lahan Dan Tanah Di Jatiroto Lumajang. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 12(1), 34. <https://doi.org/10.21082/btسم.v12n1.2020.34-44>
- Basuki, B., & Sari, V. K. (2020). Efektifitas Dolomit Dalam Mempertahankan pH Tanah Inceptisol Perkebunan Tebu Blimbing Djatiroto. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 11(2), 58. <https://doi.org/10.21082/btسم.v11n2.2019.58-64>
- Basuki, Purwanto, B. H., Sunarminto, B. H., Nuryani, S., & Utami, H. (2015). Analisis Cluster Sebaran Hara Makro dan Rekomendasi Pemupukan untuk Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* Linn). *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 18(3), 118–126.
- Basuki, Romadhona, S., Sari, V. K., & Erdiansyah, I. (2021). Karakteristik Iklim dan Tanah Vulkanis di Sisi Barat Gunung Api Ijen Jawa Timur Sebagai Dasar Penentu Pengelolaan Varietas Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(2), 108–117.
- Basuki, & Winarso, S. (2021). Peta Sebaran pH Tanah, Bahan Organik Tanah, dan Kapasitas Pertukaran Kation sebagai Dasar Rekomendasi Aplikasi Bahan Organik dan Dolomit pada Lahan Tebu. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 13(2), 78–93. <https://doi.org/10.21082/btسم.v13n2.2021.78-93>
- Brahmantyo, B., & Salim, B. (2006). Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (Landform) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Penataan Ruang. *Jurnal Geoaplika*, 1(2), 71–79. <https://doi.org/10.31227/osf.io/8ah6v>
- Daryati, D., Widiasanti, I., Septiandini, E., Ramadhan, M. A., Sambowo, K. A., & Purnomo, A. (2019). Soil characteristics analysis based on the unified soil classification system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/2/022028>
- Dumipto, P. K., Rayes, M. L., & Agustina, C. (2019). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Tebu Pada Lahan Karst Formasi Wonosari (Tmw1) Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), 1361–1374. <https://doi.org/10.21776/ub.jtسل.2019.006.2.17>

- Durroh, B. (2018). Analisis Program Bongkar Ratoon Tanaman Tebu Untuk Akselerasi Peningkatan Produktivitas Gula (Studi Kasus Di Wilayah Pabrik Gula Semboro Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur). *BERNAS Agricultural Research Journal*, 14(2), 35–40. <https://doi.org/10.2018/jsdl.v11i1.8187>
- Fauzi, I. A., Zauyah, S., & Stoops, G. (2004). Karakteristik Mikromorfologi Tanah-Tanah Vulkanik di Daerah Banten. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 1, 1–14.
- Ferdeanty, F., Sufardi, S., & Arabia, T. (2020). Karakteristik Morfologi dan Klasifikasi Tanah Andisol di Lahan Kering Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 666–676. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i4.12694>
- Harijanto, M., Sinukaban, N., Tarigan, S. D., & Haridjaja, O. (2016). Evaluasi kemampuan lahan untuk arahan penggunaan lahan di DAS Lawo, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 5(11), 1–11.
- Haumahu, J. P. (2009). Mineral Pada Tanah Yang Terbentuk Dari Batuan Andesit Dan Bahan Lepas Di Desa Hative Besar. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 5(2), 74–80.
- Hidayati, F., Yonariza, Y., Nofialdi, N., & Yuzaria, D. (2019). Intensifikasi Lahan Melalui Sistem Pertanian Terpadu: Sebuah Tinjauan. *Unri Conference Series: Agriculture and Food Security*, 1, 113–119. <https://doi.org/10.31258/unricsagr.1a15>
- Mulyani, D. A., & Nursyamsi, M. S. (2017). Strategi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan untuk Pencapaian Swasembada Beras Berkelanjutan. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 11(1), 11–22.
- Mulyono, D. (2019). Analisis Faktor Pembatas Lahan Untuk Pengembangan Areal Budidaya Tebu di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 17(2), 15–22. <https://doi.org/10.29122/jsti.v17i2.3430>
- Pawirosemadi, M. (2011). *Dasar-dasar Teknologi Budidaya Tebu dan Pengolahannya*. UM Press.
- Permana, D. G., Winarsih, S., Soegianto, A., & Kuswanto. (2018). Respon enam varietas unggul tebu terhadap genangan. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1195–1203.
- Prasetyo, B. H., & Setyorini, D. (2008). Karakteristik Tanah Sawah Dari Endapan Aluvial Dan Pengelolaannya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 2(1), 1–14.
- Ridwan, P., Arfiansyah, K., Kusumah, P. A., Amrullah, F., & Gani, R. M. G. (2018). Identifikasi Karakteristik dan Kualitas Andesit Sebagai Bahan Bangunan Daerah Batujajar, Kecamatan Batujajar Timur, Kabupaten Bandung Barat. *Padjajaran Geoscience Journal*, 2(3), 193–200. <http://jurnal.unpad.ac.id/geoscience/article/view/17262>
- Risma, R. W., & Soemarno. (2015). *Evaluasi Lahan Untuk Budidaya Tanaman Tebu. Buku-1 (STELA), Bahan Ajar Jurusan Tanah FPUB*.
- Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A., & Suryani, E. (2011). Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi). In *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan*

Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- 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>
- Sari, V. K., Haryono, K., & Basuki. (2021). Respon Varietas Tebu Unggul Baru Terhadap Pemberian Nano Silika dan Cekaman Kekeringan Response of New Superior Cane Varieties to The Nano Silica Application and Water Stress. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(2), 91–98.
- Sugiyanto, C. (2007). Permintaan Gula Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, 8(2), 113. <https://doi.org/10.23917/jep.v8i2.1036>
- Sukarman, S., Dariah, A., & Suratman, S. (2020). Tanah Vulkanik Di Lahan Kering Berlereng Dan Potensinya Untuk Pertanian Di Indonesia / Volcanic Soils in Sloping Dry Land and Its Potential for Agriculture in Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 39(1), 21. <https://doi.org/10.21082/jp3.v39n1.2020.p21-34>
- Sukri, M. Z., Firgiyanto, R., Sari, V. K., & Basuki, B. (2020). Kombinasi Pupuk Kandang Sapi, Asam Humat Dan Mikoriza Terhadap Infeksi Akar Bermikoriza Tanaman Cabai Dan Ketersediaan Unsur Hara Tanah Udipsamments. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 142. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1450>
- Wibisono, K. (2021). Monitoring Kinerja DAS Bedadung Kabupaten Jember, Jawa Timur. *Jurnal Geografi*, 18(1), 52–59. <https://doi.org/10.15294/jg.v18i1.25964>