

Peta Sebaran pH Tanah, Bahan Organik Tanah, dan Kapasitas Pertukaran Kation sebagai Dasar Rekomendasi Aplikasi Bahan Organik dan Dolomit pada Lahan Tebu

Basuki^[1] dan Sugeng Winarso

Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember
Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember 68121
Jln. Kalimantan No.37, Jember, Indonesia

^[1]E-mail: basuki@unej.ac.id atau basuki.mon@gmail.com

Diterima: 13 Desember 2020; direvisi: 16 Februari 2021; disetujui: 25 Maret 2021

ABSTRAK

Program revitalisasi perkebunan tebu meliputi bagian pabrik dan lahan. Revitalisasi di lahan salah satunya adalah perbaikan kualitas tanah melalui perbaikan pH tanah dan bahan organik tanah. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis sebaran pH tanah, bahan organik, dan kapasitas tukar kation sebagai dasar rekomendasi pemberian bahan organik dan dolomit di lahan tebu. Kegiatan penelitian dilakukan di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember pada bulan Agustus sampai Desember 2020, dengan tiga tahap kegiatan. Tahap pertama adalah menentukan titik pengambilan sampel dengan melakukan analisis *overlay* peta iklim, peta tanah, dan peta topografi. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel pada titik-titik yang telah ditentukan, dan analisis pH tanah dengan metode gravimetri, C-Organik tanah dengan metode *Walkey and Black*, kapasitas pertukaran kation (KPK) tanah dengan metode ekstrak amonium asetat pH 7. Hasil analisis digunakan untuk menetapkan rekomendasi penambahan bahan organik dan dolomit pada lahan tebu. Rekomendasi penambahan bahan organik dengan dosis <1 ton/ha seluas 3.227,61 ha; dosis 1,0-2,17 ton/ha seluas 1.246,81 ha; dan dosis >2,17 ton/ha seluas 280,86 ha. Rekomendasi kebutuhan pupuk untuk dolomit dengan dosis <1 ton/ha seluas 3.134,89 ha; dosis 1,0-1,5 ton/ha seluas 1.458,38 ha; dosis >1,5 ton/ha seluas 162,01 ha.

Kata Kunci: bahan organik, pH tanah, kapasitas pertukaran kation, pupuk, dolomit, tebu

Map of Soil pH Distribution, Soil Organic Matter, and Cation Exchange Capacity as the Basic Recommendations for Application of Organic Materials and Dolomite in Sugarcane Lands

ABSTRACT

The sugarcane plantation revitalization program includes part of the factory and land. One of the ways to revitalize land is to improve soil quality through improving soil pH and soil organic matter. The research objective was to analyze the distribution of soil pH, organic matter, cation exchange capacity as the basis for recommendations to provide organic matters and dolomite in sugarcane fields. This research activity was carried out in Semboro District, Jember Regency from August to December 2020, with three stages of activity. The first stage was to determine the sampling point by overlay analysis of climate, soil, and topographic maps. The second stage was soil samplings at predetermined points. Then the third stage was analysis of soil pH, soil C-organic, and soil cation exchange capacity (CEC) using gravimetric method, Walkey and Black method, and pH 7-ammonium-acetate-extract method, respectively. Recommendations for adding organic matters at a dose <1 ton/ha covering an area of 3,227.61 ha; doses of 1.0-2.17 tons/ha covering area of 1,246.81 ha; and dosages >2.17 tons/ha covering an area of 280.86 ha. Recommendations for fertilizer requirements for

dolomite with a dose of 1 ton/ha covering area of 3,134.89 ha; doses of 1.0-1.5 tons/ha covering 1,458.38 ha; dosage >1.5 tons/ha covering area of 162.01 ha.

Keywords: organic matter, soil pH, cation exchange capacity, fertilizer, dolomite, sugarcane

PENDAHULUAN

Program revitalisasi perkebunan tebu di Indonesia dimulai sejak tahun 1999 (Pakpahan & Supriyono, 2005). Revitalisasi tidak hanya dilakukan di dalam pabrik pengolahan tebu menjadi gula tetapi juga kegiatan budidaya tanaman tebu di lahan. Perbaikan budidaya tebu di lahan untuk menghasilkan produksi yang optimal melalui beberapa kegiatan diantaranya perbaikan varietas dengan pemuliaan tanaman, pengendalian hama dan penyakit, optimalisasi kesesuaian varietas terhadap tipologi lahan, penataan varietas berdasarkan bulan tanam, optimalisasi penggunaan pupuk baik makro maupun mikro, aplikasi tebang, muat, dan angkut ke pabrik yang tepat waktu (Hariadi, 2015). Siklus hidup tanaman tebu terbagi atas beberapa fase antara lain perkecambahan, perbanyak tunas, perpanjangan batang, dan pemasakan (Putra, 2020). Waktu yang dibutuhkan dalam satu siklus hidup tebu adalah minimal 10 bulan dan maksimal 13 bulan sesuai dengan karakteristik koefisien daya tahan (KDT) varietas. Fase krusial yang berpengaruh terhadap jumlah produktivitas tanaman tebu yaitu pada fase perbanyak tunas. Fase perbanyak tunas optimal pada umur tiga bulan setelah tanam (BST). Jumlah tunas pada umur tiga bulan rata-rata 15-20 tunas per rumpun, tetapi karena pengelolaan kurang tepat saat umur enam BST jumlah batang 2-3 per rumpun, sehingga produksi per hektar kurang dari 100 ton (Pawirosemadi, 2011).

Menurut Pawirosemadi (2011), mempertahankan kondisi jumlah batang tebu diatas lima batang/rumpun pada umur tiga bulan setelah tanam, akan memberikan

keuntungan produktivitas per ha. Tebu menyerap unsur hara yang besar selama fase pertumbuhannya sehingga untuk mempertahankan jumlah batang per rumpun memerlukan nutrisi yang tinggi (Basuki et al., 2015). Nutrisi diserap tebu dalam bentuk kation dan anion tersedia. Ketersediaan unsur hara di tanah dipengaruhi oleh kondisi bahan organik tanah dan potensial hidrogen (pH) tanah (Mulyono, 2019). Bahan organik tanah yang ideal untuk tanaman tebu yaitu 2% (Basuki et al., 2015). pH tanah ideal yang mampu menyediakan anion/kation tersedia untuk tanaman tebu berkisar 6,5. Durroh (2018), menyebutkan bahwa sejak tahun 2014-2016, produksi tanaman tebu di wilayah Pabrik Gula Semboro menurun secara bertahap dan tidak mampu mencapai diatas 100 ton/ha. Menurut Andoyo & Wibowo, (2019), produksi tebu yang di panen Pabrik Gula Semboro sejak tahun 2012-2017 menurun dari 161.534,30 ton menjadi 120.084,50 ton. Pembakaran sisa panen tebu menurunkan bahan organik tanah (Kadarwati, 2017). Penggunaan pupuk kimia dan budidaya tebu monokultur yang terus menerus menyebabkan penurunan pH tanah dan selanjutnya menurunkan produktivitas tanaman tebu (Basuki & Sari, 2020).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengetahui sebaran pH tanah dan bahan organik serta kapasitas pertukaran kation di Kecamatan Semboro yang selanjutnya sebagai dasar rekomendasi pemupukan bahan organik, dan dolomit. Harapan pada penelitian ini mampu memberikan informasi ke stockholder terkait rekomendasi pemberian pupuk organik dan dolomit yang ideal yang mampu mendukung produktivitas tanaman tebu di lapang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Semboro Kabupaten Jember pada Bulan Agustus-November 2020. Bahan penelitian yang digunakan meliputi sampel tanah perwakilan yang berasal dari titik pengambilan sampel yang dikeringanginkan, plastik sampel, karet gelang, aquadest, larutan buffer pH 7,0 dan pH 4,0, amonium asetat 1 M, pH 7,0, Etanol 96%, HCl 4 N, NaCl 10%, peta iklim, peta tanah, dan peta topografi. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain bor tanah, nampan, ayakan 0,5 mm, penumbuk mortal, botol kocok 100 ml, dispenser 50 mL/gelas ukur, mesin pengocok, labu semprot 500 ml, pH tanah, tabung perkolasi, labu ukur 50 mL, labu ukur 100 ml, spektrofotometer UV-Vis.

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode diskriptif eksploratif. Penelitian dilakukan terdiri dari tahap. Tahap 1 pembuatan peta titik pengambilan sampel tanah dengan menggunakan analisis *overlay* peta iklim, peta tanah, dan peta topografi. Tahap 2 survai lapang di Kecamatan Semboro pada lahan seluas 4.755,29 ha, dengan tiap luasan lahan 200 ha diwakili satu sampel perwakilan. Tiap perwakilan, tanah diambil dengan kedalaman 30-40 cm dan diulang sebanyak 5 kali sesuai penjurur mata angin. Tahap 3 melakukan analisis laboratorium yang meliputi analisis pH tanah dengan metode gravimetri, kadar C-Organik tanah dengan metode *walkey and Black*, kapasitas pertukaran kation (KPK) tanah dengan metode ekstrak ammonium asetat pH 7.

Rekomendasi pupuk organik didasarkan pada rumus yang diutarakan oleh Metson dalam Paningbatan, 2004. Bahan organik yang ideal untuk mendukung produktivitas tanaman tebu yaitu kategori sedang atau minimal 2% bahan organik tanah (Pawirosemadi, 2011). Rekomendasi pemupukan bahan organik didasarkan pada kekurangan kadar bahan organik dalam tanah. 1% bahan organik tanah

setara dengan jumlah 4,34 ton/ha pupuk organik. Untuk dapat mencapai pada tingkat kesuburan bahan organik sedang sesuai dengan rekomendasi digunakan rumus sebagai berikut:

Rekomendasi Bahan Organik

$$= ((2-X)*4,34) \text{ ton/ha} \quad \rightarrow \text{ Persamaan 1}$$

Dimana:

- X adalah Bahan organik dalam tanah hasil analisis laboratorium;
- Angka 2 adalah nilai minimal bahan organik tanah sedang untuk budidaya tebu;
- Angka 4,34 adalah angka untuk menaikkan 1% bahan organik dalam tanah dibutuhkan pupuk organik sebesar 4,34 ton/ha.

Rekomendasi pemupukan dolomit menggunakan analisis yang dikembangkan oleh Ford (1964) dengan menghubungkan antara pH tanah, KPK tanah, dan Kejenuhan Basa. Adapun rumus rekomendasi pemupukan dolomit agar pH tanah menjadi 6,5 dengan syarat berat tanah 2.000 ton/ha sebagai berikut:

Rekomendasi Dolomit

$$= ((22,798*X1-73,934) - (22,798*X2-73,934))/Y \text{ ton/ha} \quad \rightarrow \text{ Persamaan 2}$$

Dimana:

- X1 adalah pH tanah kenaikan yang diinginkan (pH 6,5);
- X2 adalah pH tanah sampling kebun tebu;
- Y adalah Kapasitas Pertukaran Kation.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfologi Lahan dan Tanah

Kecamatan Semboro menjadi lumbung tebu di daerah tapal kuda Jawa Timur dengan presentase penanaman 49% dari luas kecamatan dan tersebar di enam desa yaitu Pondokjaya, Pondokdalem Semboro, Sidomekar, Sidomulyo, dan Rejoagung. Setiap tahun, pada sebagian besar lahan sawah dan tegal, di Kecamatan Semboro di tebu secara terus-menerus. Pemanfaatan

lahan sebagai areal lahan tebu berpengaruh terhadap morfologi lahan dan tanah (Pawirosemadi, 2011). Wilayah kecamatan Semboro terbentuk pada *landform* dataran vulkanik dengan susunan bahan induk berasal dari *tuf* argopura. Susunan batuan *tuf* argopura yang menyusun bahan induk diantaranya *tuf* sela, *breksi tuf*, dan batu pasir *tufan*. Menurut Verdiana et al., (2014), *tuf* merupakan bahan material vulkanik yang berwarna terang, pejal, dan terkesikkan, sedangkan batu pasir *tufan* tersusun berlapis, berbutir halus-sedang, terpilah buruk dengan ketebalan lapisan 5-20 cm. Areal lahan tanaman tebu berada di wilayah datar dan lebih rendah dibandingkan kecamatan sekitarnya, dengan ketinggian tempat 29-35 meter di atas permukaan laut. Hasil pengamatan profil tanah menunjukkan bahwa

tanah Sebagian besar dalam kondisi hidromorfik, redoksimorfik, draenase terhambat. Morfologi tanah dari titik pengamatan profil di Kecamatan Semboro sebagaimana tampak pada Tabel 1.

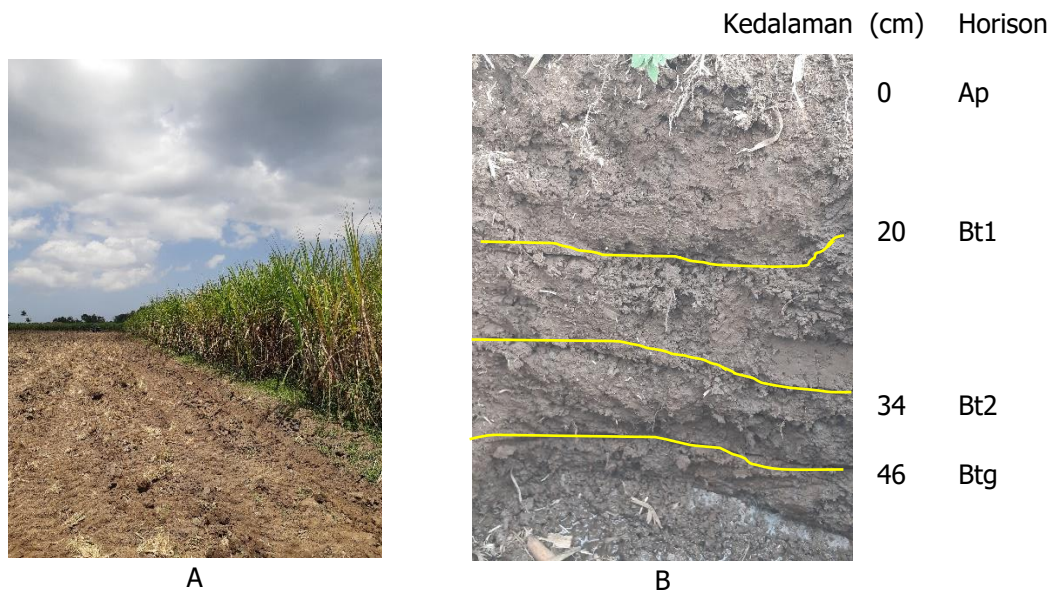
Tabel 1. memperlihatkan kedalaman tanah lebih dari 100 cm terbagi atas empat horizon tanah yaitu Ap, Bt1, Bt2, Btg. Horizon Ap menunjukkan horizon epipedon yang diolah dengan kedalaman 20 cm, memiliki struktur yang masif, tekstur geluh berpasir, konsistensi gembur. Pada horizon Ap, warna tanah matrik 10 YR 2/2 (coklat tua gelap) disebabkan abu pembakaran, dan bahan organik tebu sisa daduk, akar. Horizon Bt1 dan Bt2 berada pada kedalaman 20-46 cm dari permukaan tanah. Horizon Bt merupakan horizon *iluviasi* (penimbunan) lempung hasil perpindahan material halus dari horizon atas

Tabel 1. Morfologi Tanah di Lahan Penelitian Kecamatan Semboro Kabupaten Jember

Horison	Kedalaman (cm)	Warna Matriks	Tekstur/Struktur/ Konsistensi
Ap	0-20	10 YR 2/2 (Coklat sangat tua)	Geluh Berpasir, masif, gembur
Bt1	20-34	7,5 YR 4/3 (Coklat tua)	Geluh Berlempung, Gumpal, Agak Lekat
Bt2	34-46	7,5 YR 4/4 (Coklat tua)	Geluh berlempung, Gumpal, Lekat
Btg	46-100	7,5 YR 4/4 (Coklat tua)	lempung, Gumpal, Lekat

Keterangan:

Ap = Horison dengan Epipedon Pengelolaan (p); Bt: Edopedon dengan akumulasi lempung (t); symbol 1,2,3 merupakan pembeda tingkatan lempung



Gambar 1. Lanskap (A), dan Profil Tanah 2 (B) di Desa Pondokjaya Kecamatan Semboro Kabupaten Jember. Ap: horizon epipedon; Bt: horizon iluviasi; Btg: horizon liat gleisasi.

bersama dengan air infiltrasi dan menumpuk di horizon ini. Horizon Bt2 lebih lekat dibanding horizon Bt1 karena kadar lempung lebih tinggi. Di bawah kedalaman 46 cm dari permukaan tanah merupakan tanah yang berkadar lempung dengan kondisi hidromorfik dalam kondisi gleisasi. Hasil pengamatan lapang, jenis tanah di Kecamatan Semboro dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi karakteristik tanah *Mediteran Umbrik* (Subardja et al., 2016), sedangkan berdasarkan klasifikasi tanah USDA termasuk dalam jenis tanah *Umbric Albaqualfs*.

Sebaran Potensial Hidrogen (pH) Tanah

Potensial Hidrogen (pH) tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Nilai ion H⁺ dalam tanah dalam konsentrasi tinggi menurunkan pH tanah yang menyebabkan tanaman keracunan unsur mikro, dan meningkatkan kelarutan kation Fe dan Al (Rofik et al., 2019). Hasil analisis pH tanah di Kecamatan Semboro rata-rata dalam kategori rendah (pH <5,5). Tabel 2 menunjukkan nilai pH tanah dibawah 5,5 (77,60% dari luas total) yang terbagi atas pH 4,5-5,5 seluas 2.891,48 ha, dan pH dibawah 4,50 seluas 798,82 ha. pH diatas 5,5 dengan luas 1.065,45% atau 22,40% dari luas wilayah Semboro. Tebu tumbuh dengan baik dan menghasilkan produktivitas optimal, minimal pada nilai pH 5,5, bila nilai pH dibawah nilai tersebut perlu perbaikan melalui penambahan input yang mampu meningkatkan nilai pH sehingga

Tabel 2. Sebaran nilai pH H₂O tanah di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember.

No	Desa	Luas Sebaran (ha) Potensiak Hidrogen (pH)		
		pH <4,5	pH 4,5-5,5	pH >5,5
		1.	Pondokdalem	17,06
2.	Pondokjoyo	446,18	75,70	0,00
3.	Rejoagung	0,00	244,03	284,20
4.	Semboro	0,00	598,98	383,76
5.	Sidomekar	324,42	684,52	222,51
6.	Sidomulyo	11,09	562,59	174,87
Total		798,75	2.891,21	1.065,34

produksi akan optimal (Basuki, 2020); Ismail, 2008).

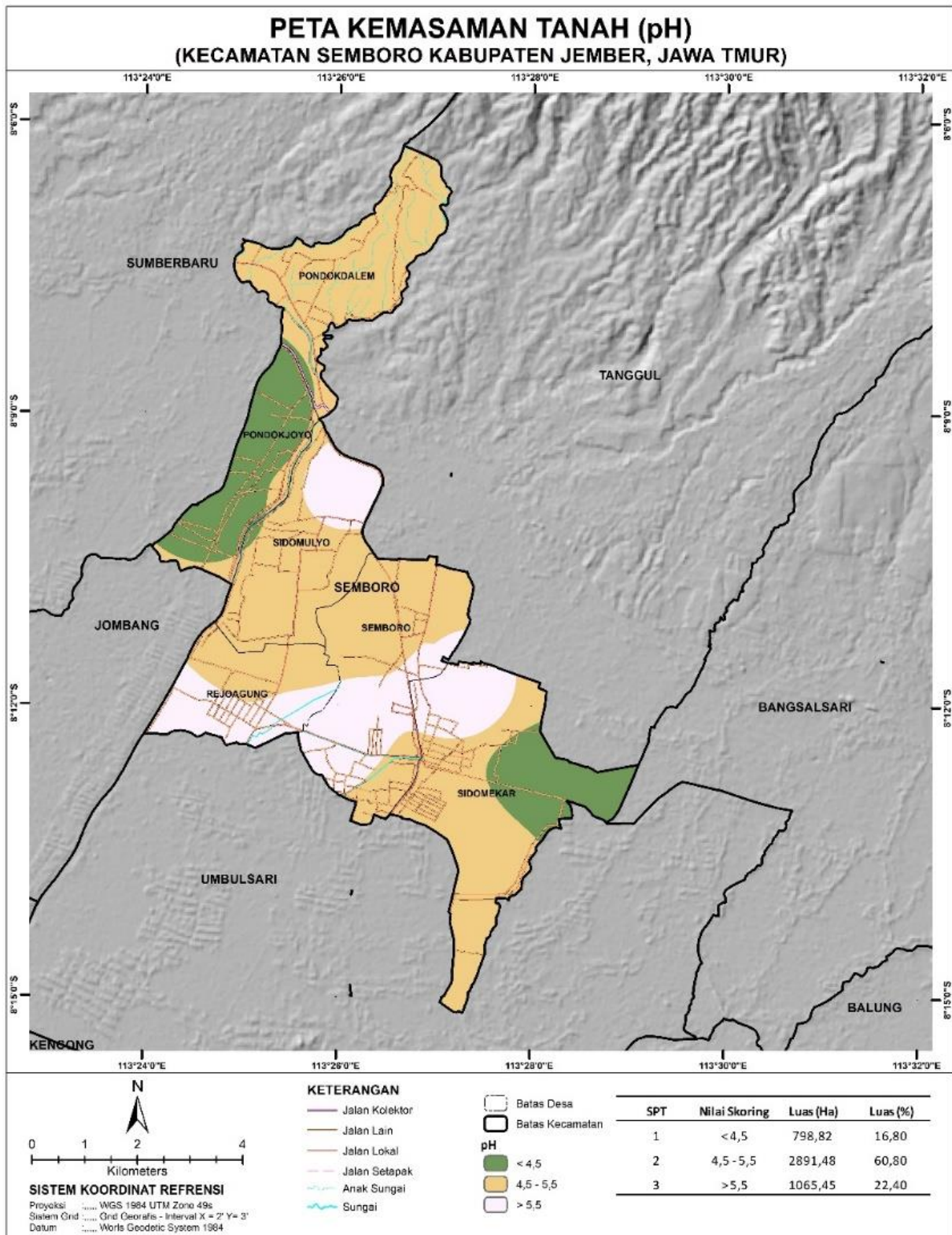
Sebaran Bahan Organik Tanah

Kadar bahan organik pada tanah di Kecamatan Semboro terbagi atas tiga kelas yaitu >2%, antara 1 sampai 2%, dan <1%. Bahan organik tanah yang ideal untuk pertumbuhan tanaman tebu minimal 2% (Pawirosemadi, 2011). Bahan organik akan berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, diameter, jumlah batang (Putra et al., 2016). Sebaran bahan organik tanah di Kecamatan Semboro sebagian besar di bawah 2%. Adapun luasan wilayah sebaran bahan organik tanah, sebagaimana tampak pada Tabel 3.

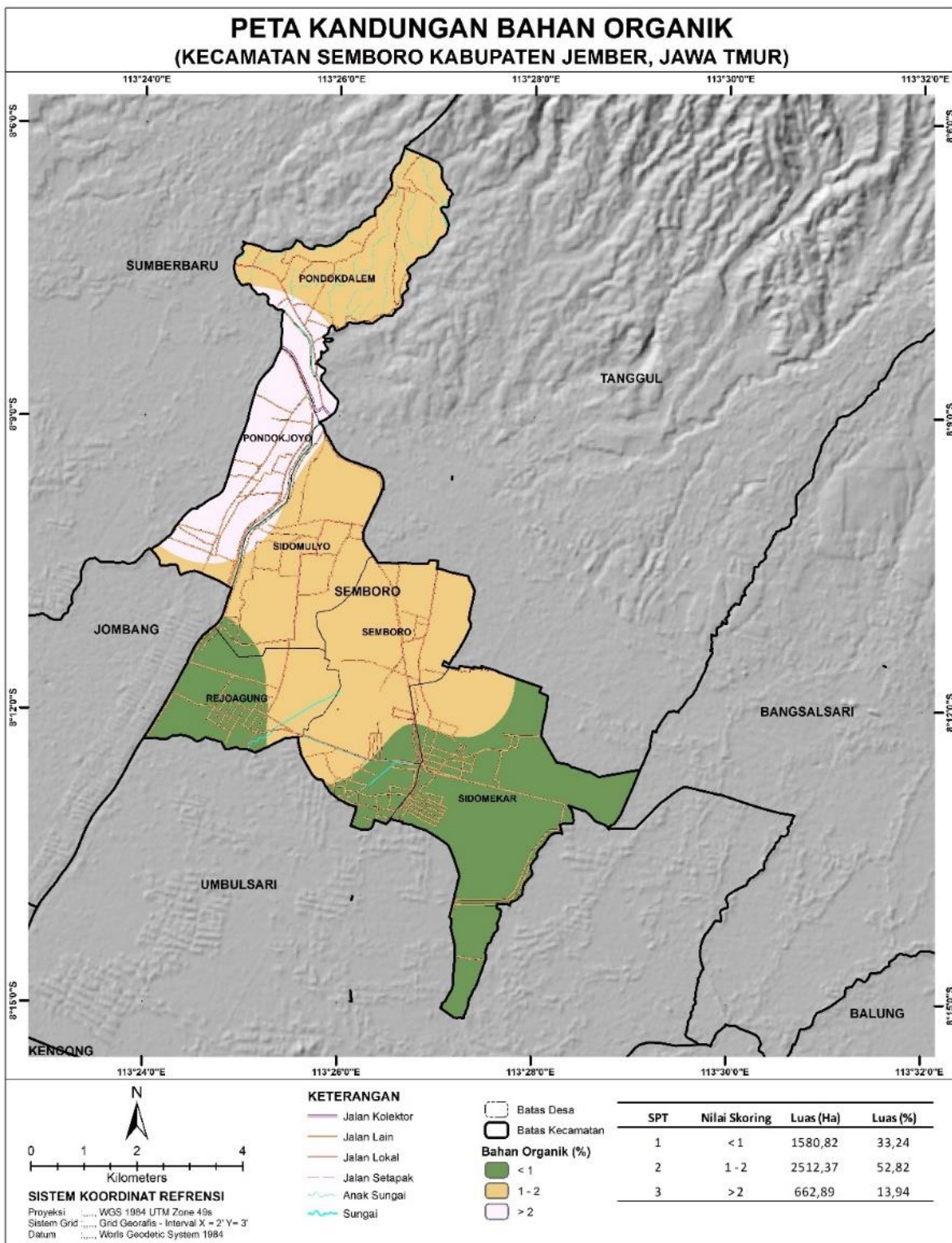
Tabel 3. Sebaran nilai Bahan Organik tanah di Lahan Tanaman Tebu Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember.

No	Desa	Luas Sebaran (ha) Bahan Organik		
		<1%	1-2%	>2%
1.	Pondokdalem	0,00	598,87	143,79
2.	Pondokjoyo	0,00	45,67	476,18
3.	Rejoagung	333,15	195,09	0,00
4.	Semboro	181,00	801,64	0,00
5.	Sidomekar	1.032,98	198,40	0,00
6.	Sidomulyo	33,43	672,34	42,76
Total		1.580,56	2.512,01	662,73

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 3, sebagian besar wilayah lahan di Kecamatan Semboro berbahan organik rendah sebesar 86,05% dari luas total kecamatan dengan persentase <2% terbagi atas luas 2.512,37 ha (bahan organik tanah 1-2%), dan 1.580,82 ha (bahan organik tanah <1%). Kondisi bahan organik tanah dengan kategori rendah disebabkan oleh tidak ada pengelolaan pengembalian bahan organik ke lahan. Pembersihan lahan dengan pembakaran penyebab utama bahan organik tanah hilang menjadi abu dan karbondioksida (Subowo and Firmansyah, 2012). Pengembalian sisa panen ke lahan mampu meningkatkan bahan organik tanah (Pambudi, et al, 2014; Shukla et al., 2008; Elsayed, et.al, 2008; Inayati Harista & Soemarno, 2017).



Gambar 2. Peta Sebaran Kemasaman Tanah di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, hasil analisis *Geographic Information System* (GIS) menggunakan software ArcGIS 10.3.



Gambar 3. Peta Sebaran Bahan Organik Tanah di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, hasil analisis *Geographic Information System* (GIS) menggunakan software ArcGis 10.3. Peta dibuat pada bulan Desember 2020. Warna hijau menunjukkan kandungan bahan organik tanah rendah dibawah 1%, warna kuning menunjukkan kandungan bahan organik tanah sedang 1-2%, dan warna putih menunjukkan kandungan bahan organik tinggi >2%.

Tabel 4. Sebaran Kapasitas Pertukaran Kation di Lahan Tanaman Tebu Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember.

No	Desa	Luas Sebaran (ha) Kapasitas Pertukaran Kation		
		<24 cmol/kg	24-30 cmol/kg	>30 cmol/kg
1.	Pondokdalem	247,09	495,60	0,00
2.	Pondokjoyo	493,91	27,94	0,00
3.	Rejoagung	101,22	331,70	95,32
4.	Semboro	356,94	625,70	0,00
5.	Sidomekar	1.231,36	0,00	0,00
6.	Sidomulyo	64,16	529,74	154,62
Total		2.494,68	2.010,67	249,94

Sebaran Kapasita Pertukaran Kation (KTK) Tanah

Kapasitas pertukaran kation merupakan kemampuan tanah dalam mempertukarkan kation. KTK tanah lahan di Kecamatan Semboro terbagi atas tiga kategori. Sebagian besar KTK tanah di Kecamatan Semboro (2.495,68 ha) dalam kategori rendah dibawah 24 cmol/kg dan tersebar di Desa Sidomekar, Pondokjoyo, sebagian di Semboro, dan Rejoagung. Areal lahan dengan luas 2.010,67 ha di Kecamatan Semboro berharkat KTK sedang dengan nilai antara 24-30 cmol/kg, dan sisanya 249,94 ha lahan kapasitas pertukaran kation tinggi. Kapasitas pertukaran kation didalam tanah sangat penting dan salah satu parameter penentu tingkat kesuburan tanah, bila kapasitas pertukaran kation rendah maka unsur hara yang tersedia bagi tanaman sedikit (Saptiningsih and Haryanti, 2015). KTK tanah dipengaruhi oleh kadar lempung dalam tanah, bahan organik, dan komposisi mineralogi (Kadarwati, 2017; Umesh et al., 2013). Kadar lempung dan bahan organik tanah meningkat maka kapasitas pertukaran kation akan meningkat dan sebaliknya.

Rekomendasi Pemupukan Bahan Organik dan Dolomit

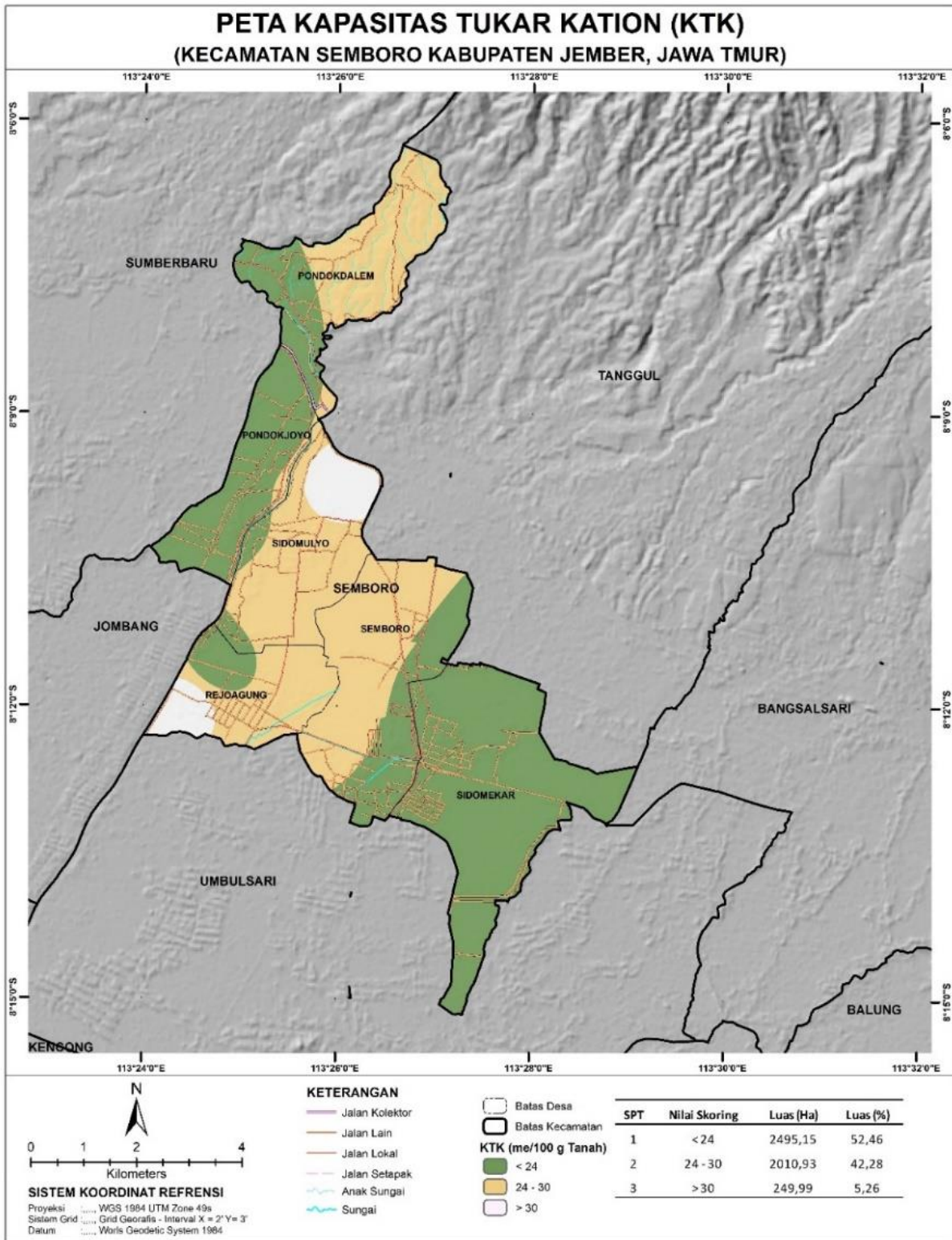
Produktivitas tanaman tebu dipengaruhi oleh parameter iklim, tanah, dan varietas tanaman. Parameter tanah yang mempengaruhi produktivitas tanaman tebu satunya diantaranya adalah kadar bahan organik tanah, kapasitas pertukaran kation (KTK), dan pH tanah (Surendran *et al.*, 2016). (Boschiero et al., 2020); Wahyudi et al., 2019); Dahlan et

al., 2017), mengemukakan bahwa pemberian dolomit meningkatkan pH tanah dan ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium.

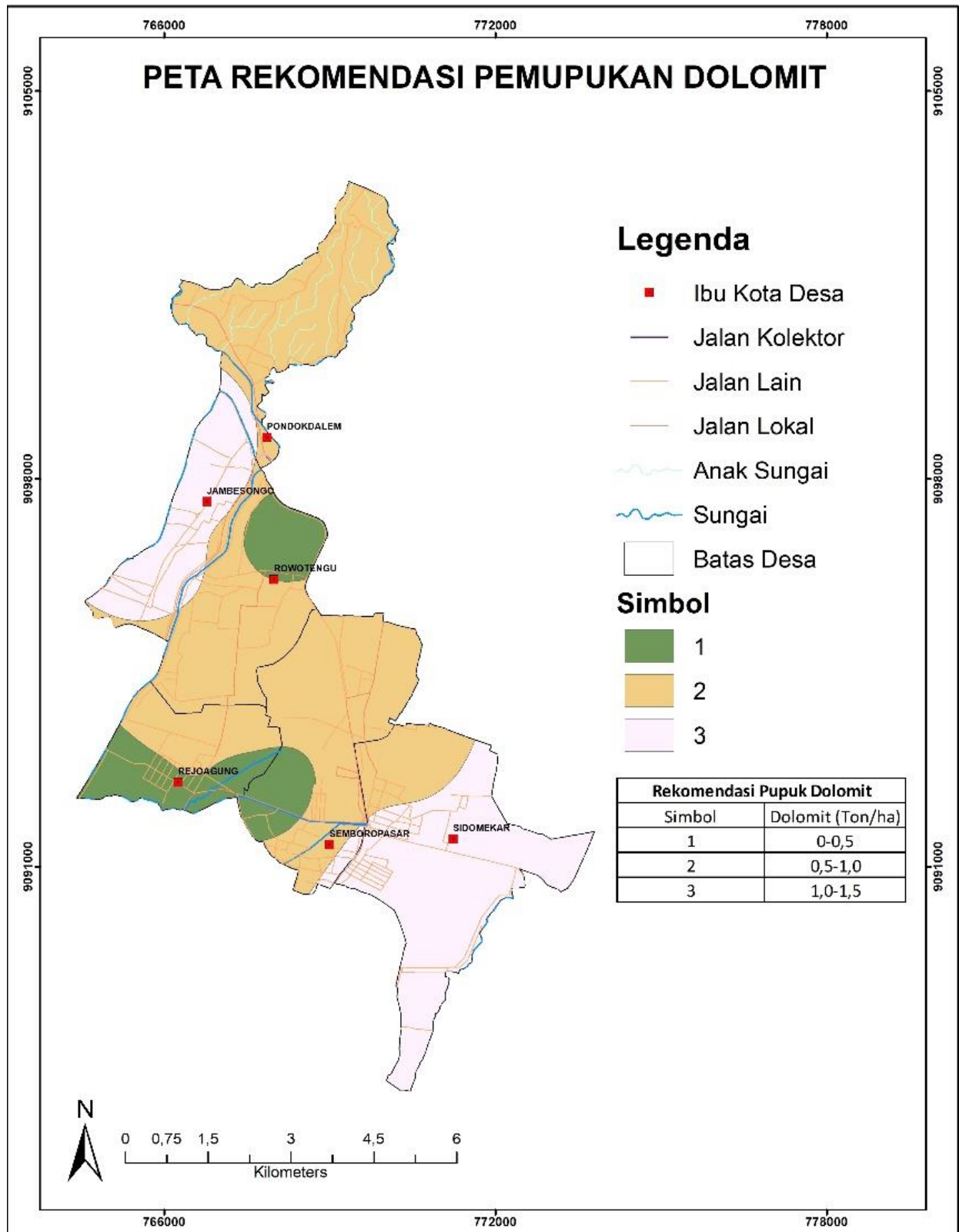
Ketersediaan unsur hara dalam tanah tergantung kondisi asam-basa tanah yang di tuangkan dalam nilai pH tanah dan bahan organik tanah. Pengelolaan bahan organik dan pH tanah menjadi tolak ukur dalam menilai tingkat kesuburan tanah (Risma, 2015); Pambudi et al., 2017). Tanaman tebu membutuhkan asupan nutrisi dalam jumlah besar terutama pada fase perbanyak tunas yaitu umur 3 bulan setelah tanam. Menurut Pawirosemadi (2011), tebu membutuhkan nutrisi dalam satu siklus hidupnya sebanyak 160 kg nitrogen, 120 kg P₂O₅, dan 420 kg/ha K₂O. Unsur hara makro didalam tanah tersedia pada pH 6-7, dan jika pH tanah dalam kondisi asam maka perlu di pupuk dolomit (Basuki & Sari, 2020). Berdasarkan penghitungan dari rumus rekomendasi pemupukan dolomit yang menghubungkan nilai status pH dan KPK tanah didapatkan nilai rekomendasi pemupukan dolomit sebagaimana tampak pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi Aplikasi Dolomit berdasarkan Status pH dan KPK tanah di Kecamatan Semboro Kabupaten Jember untuk Tanaman Tebu

No.	Status pH	Status KPK (cmol/kg)	Rekomendasi Dolomit (ton/ha)
1	4,5	24	1,90
2	4,5	30	0,76
3	5,5	24	1,52
4	5,5	30	0,95



Gambar 4. Sebaran Kapasitas Pertukaran Kation di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember. Warna hijau menunjukkan KTK rendah dibawah 24 cmol/kg, warna kuning menunjukkan KTK sedang 24-30 cmol/kg, dan warna putih menunjukkan KTK >30 cmol/kg. Peta di buat bulan Desember 2020.



Gambar 5. Peta Sebaran Pemupukan Pupuk Dolomit di Kecamatan Semboro Kabupaten Jember

Tabel 5, merupakan rekomendasi pemupukan dolomit dengan kriteria jika nilai pH tanah 4,5 dan nilai KTK tanah 24 cmol/kg maka rekomendasi dolomit 1,90 ton/ha, sedangkan bila nilai pH tanah 5,5 dan nilai KTK tanah 24 cmol/kg maka rekomendasi pupuk dolomit 1,52 ton/ha. Hasil dari Tabel 5, disederhanakan untuk mempermudah takaran dosis bagi petani dan tersusun atas tiga rentangan rekomendasi dolomit yaitu <1,0 ton/ha, 1-1,5 ton/ha, >1,5 ton/ha. Adapun luas rekomendasi pemupukan dolomit di Kecamatan Semboro agar kondisi tanah dalam pH optimal bagi tanaman tebu sebagaimana tampak pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekomendasi Dolomit untuk Tanaman Tebu Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember

No	Desa	Rekomendasi Pemupukan Dolomit (ton/ha)		
		<1,0	1,0-1,5	>1,5
1.	Pondokdalem	596,1	146,58	0
2.	Pondokjoyo	21,83	426,18	73,82
3.	Rejoagung	528,23	0	0
4.	Semboro	982,63	0	0
5.	Sidomekar	289,4	853,77	88,19
6.	Sidomulyo	716,7	31,85	0
Total		3.134,89	1.458,38	162,01

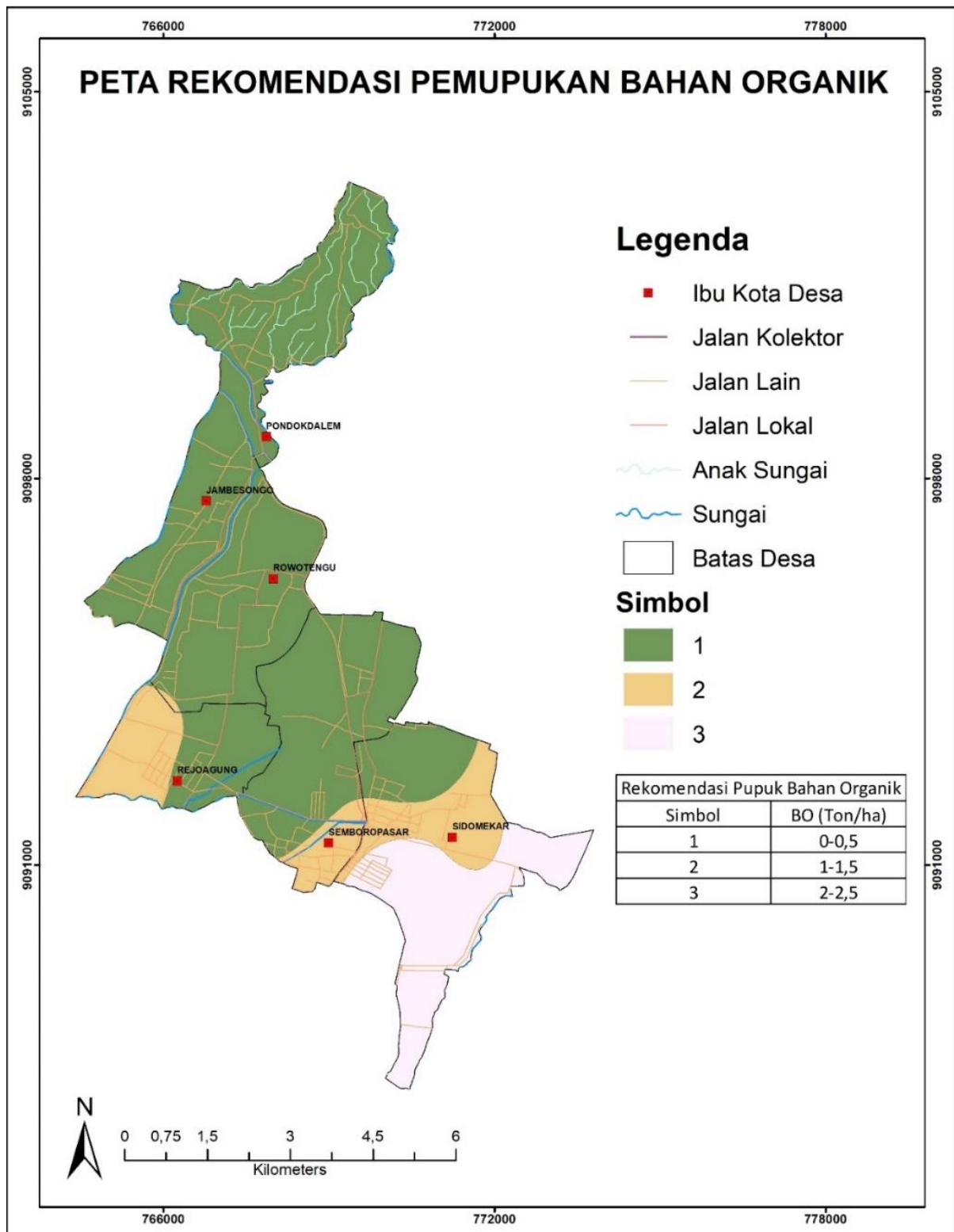
Rekomendasi pemupukan dolomit di Kecamatan Semboro beragam mulai dari 1,0-1,5 ton/ha. Tabel 6, menunjukkan bahwa rekomendasi pemupukan dolomit dengan dosis <1,0 ton/ha seluas 3.134,89 ha, dosis 1,0-1,5 ton/ha seluas 1.458,38 ha dan dosis dolomit >1,5 ton/ha seluas 162,01 ha. Aplikasi dolomit ke dalam tanah pengaruhnya tidak tetap atau permanen dan hanya bertahan dalam kurun waktu tiga bulan setelah aplikasi (Basuki & Sari, 2020). Dolomit selain untuk menyediakan unsur hara Ca dan Mg, juga dimanfaatkan untuk meningkatkan pH tanah. Pupuk dolomit diaplikasikan setiap tahun pada tanaman tebu saat tanam baik untuk PC (*plantcane*), keprasan (*ratoon*) setelah kepras

(Poerwadi et al, 2010). Bila pH tanah mendekati netral, unsur hara makro dalam kondisi tersedia (Nazir et al., 2017). Aplikasi dolomit meningkatkan pH tanah dan unsur hara magnesium (Wahyudi et al., 2019). Tebu menyerap unsur hara pada umur 15-45 hari sehingga pemupukan untuk tanaman tebu dilakukan 2 kali yaitu pada umur 15 hari setelah tanah, dan 45 hari setelah tanam baik pada *plantcane* dan maupun *ratoon* (Poerwadi et al. 2010).

Kadar bahan organik dalam tanah sangat penting dalam memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia dalam tanah. Penggunaan bahan organik mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, diameter batang, panjang akar, jumlah akar dan jumlah daun. Jumlah takaran pupuk organik yang diaplikasikan ke lahan pertanian dihitung dengan dasar jumlah bahan organik tanah (Hawalid & Widodo, 2018; Putra et al., 2016; Apriscia & Barunawati, 2016). Hasil analisis takaran pupuk organik yang diaplikasikan ke lahan tanaman tebu di Kecamatan Semboro sebagaimana tampak pada Tabel 7. Pupuk organik yang diaplikasikan ke lahan sesuai standar kualitas pupuk organik dalam Permentan Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah. Permentan nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011, menjelaskan bahwa prasyarat minimal pupuk organik padat curah murni diantaranya adalah kadar C-Organik minimal 15%, C/N rasio dalam rentang 15-25%.

Tabel 7. Rekomendasi Aplikasi Bahan Organik Berdasarkan Status Bahan Organik Tanah Untuk Tanaman Tebu

No.	Status Bahan Organik (%)	Rekomendasi Pupuk Organik (ton/ha)
1	<1	4,34
2	1-2	2,17
3	>2	0



Gambar 6. Peta Sebaran Rekomendasi Pemupukan Pupuk Organik di Kecamatan Semboro, Kabupaten Bondowoso

Tabel 7, menunjukkan jumlah pupuk organik yang didasarkan pada status bahan organik dilahan maka pada kolom rekomendasi dapat dibuat klas/range mulai 0 sampai yang tertinggi 4,34 ton/ha. Hasil analisis sampel tanah di areal pertanaman tebu di Kecamatan Semboro sebagian besar berada di bawah 2% (Tabel 3). Ketersediaan bahan organik tersebut sangat berkorelasi dengan penurunan produktivitas tebu dari beberapa kurun waktu kebelakang (Durroh, 2018). Rekomendasi bahan organik ke dalam tanah perlu disesuaikan dengan kondisi bahan organik tanah di lahan, sehingga rekomendasi bahan organik didasarkan pada analisis di laboratorium (Tando, 2017). Rekomendasi pemupukan bahan organik di Kecamatan Semboro disajikan pada Tabel 8 dengan sebaran rekomendasi penambahan bahan organik pada Gambar 6.

Tabel 8 menunjukkan luas areal lahan tebu di Kecamatan Semboro yang memerlukan bahan organik. Areal yang membutuhkan dosis <1,0 ton/ha seluas 3.227,61 ha. Areal lahan yang membutuhkan bahan organik dengan dosis 1,0-2,17 ton/ha tersebar di Desa Rejoagung, Semboro, Sidomulyo, dan Sidomekar dengan total luas sebesar 1.246,81 ha. Wilayah yang membutuhkan pupuk organik sebesar >2,17 ton/ha seluas total 280,86 ha di Desa Sidomekar. Menurut Pawirosemadi, (2011), pengembalian bahan organik ke dalam tanah dilakukan pada tanaman PC, saat pengolahan tanah dan saat tanam.

Tabel 8. Rekomendasi Bahan Organik untuk Tanaman Tebu di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember

No	Desa	Rekomendasi Pemupukan Bahan Organik (ton/ha)		
		<1,0	1,0-2,17	>2,17
1.	Pondokdalem	742,67	0	0
2.	Pondokjoyo	521,85	0	0
3.	Rejoagung	252,36	275,87	0
4.	Semboro	794,6	188,04	0
5.	Sidomekar	191,02	688,15	280,86
6.	Sidomulyo	725,11	94,75	0
Total		3.227,61	1.246,81	280,86

KESIMPULAN

Sebaran pH tanah dan bahan organik tanah di Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, sebagian besar dalam kategori rendah-sedang, sehingga perlu untuk penambahan pupuk dolomit dan pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas tanaman tebu. Rekomendasi penambahan pupuk dolomit ≤ 1 ton/ha seluas 3.134,89 ha, penambahan dolomit dalam rentang 1,0-1,5 ton/ha seluas 1.458,38 ha, penambahan dolomit $\geq 1,5$ ton/ha seluas 162,01 ha, sedangkan pupuk organik yang dibutuhkan di Kecamatan Semboro dengan dosis ≤ 1 ton/ha seluas 3.227,61 ha, dosis 1,0-2,17 ton/ha seluas 1.246,81 ha, dan dosis $\geq 2,17$ ton/ha seluas 280,86 ha. Pupuk dolomit dan pupuk organik diaplikasikan saat sebelum tanam baik untuk tanaman tebu PC maupun RC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Universitas Jember yang telah mendukung kelancaran penelitian ini melalui pemberian hibah penelitian dana PNPB tahun anggaran 2020 melalui skema penelitian dosen pemula. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada editor dan mitra bestari Jurnal Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri yang telah menelaah naskah hasil penelitian ini hingga dapat dipublikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoyo, S; Wibowo, R., 2019. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tebu di PG Semboro PT. Perkebunan Nusantara XI Kabupaten Jember. J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis 3, 10-20. DOI:10.21776/ub.jepa.2019.003.01.2
- Apriscia C.Y., Nurul Barunawati, dan K.P., 2016. Pengaruh Jenis Dan Takaran Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum*)

- L.) di Polybag. *Plantropica J. Agric. Sci.* 1, 9–15.
- Basuki, B., 2020. Pemetaan Tipologi Dan Kesesuaian Varietas Tanaman Tebu Berdasarkan Karakteristik Lahan Dan Tanah Di Jatiroto Lumajang. *Bul. Tanam. Tembakau, Serat Miny. Ind.* 12, 34. <https://doi.org/10.21082/btsm.v12n1.2020.34-44>
- Basuki, B., Sari, V.K., 2020. Efektifitas Dolomit Dalam Mempertahankan pH Tanah Inceptisol Perkebunan Tebu Blimbing Djatiroto. *Bul. Tanam. Tembakau, Serat Miny. Ind.* 11, 58. <https://doi.org/10.21082/btsm.v11n2.2019.58-64>
- Basuki, Purwanto, B.H., Sunarminto, B.H., Nuryani, S., Utami, H., Tanah, I., Pertanian, F., Yogyakarta, U.G.M., 2015. Analisis Cluster Sebaran Hara Makro dan Rekomendasi Pemupukan untuk Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* Linn.), *Ilmu Pertanian* 18 (3): 118–126. <https://doi.org/10.22146/ipas.10614>.
- Boschiero, B.N., Mariano, E., Torres-Dorante, L.O., Sattolo, T.M.S., Otto, R., Garcia, P.L., Dias, C.T.S., Trivelin, P.C.O., 2020. Nitrogen fertilizer effects on sugarcane growth, nutritional status, and productivity in tropical acid soils. *Nutr. Cycl. Agroecosystems* 117, 367–382. <https://doi.org/10.1007/s10705-020-10074-w>
- Dahlan, M., Kaharuddin, M., Hamzah, F., Taufieq, N.A.S., 2017. Changes of Chemical Soil Characteristics by Dolomite and Bokashi Treatment and The Impact of Soybean (*Glycine max* L.) Production 149, 243–245. <https://doi.org/10.2991/icest-17.2017.79>
- 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 Agric. Res. J.* 14, 35–40.
- Elsayed, M.T., Babiker, M.H., Abdelmalik, M.E., Mukhtar, O.N. and Montange, D., 2008. Impact of filter mud applications on the germination of sugarcane and small-seeded plants and on soil and sugarcane nitrogen contents. *Bioresour. Technol.* 99, 4164–4168.
- Firmansyah, M.A., Subowo, D. 2012. Dampak Kebakaran Lahan Terhadap Kesuburan Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Serta Alternatif Penanggulangan dan Pemanfaatannya., *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan* 6(2): 89–100. <http://dx.doi.org/10.21082/jsdl.v6n2.2012.%25p>.
- Hariadi, B., 2015. Revitalisasi Pabrik Gula Milik Negara dalam Jeratan Decoupling. *J. Akunt. Multiparadigma* 6, 304–315. <https://doi.org/10.18202/jamal.2015.08.6024>
- Hawalid, H., Widodo, E.H., 2018. Pengaruh Jenis Dan Takaran Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Polybag. *Jurnal Klorofil: Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi.* XIII (2): 99–103. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/klorofil/article/view/1327>.
- Inayati Harista, F., Soemarno, 2017. Sebaran Status Bahan Organik Sebagai Dasar Perkebunan Nusantara X, Djengkol-Kediri. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan* 4, 2549–9793.
- Ismail. 2008. Evaluasi Klimatik, Sebaran Hara Makro dan Rekomendasi Pemupukan di Unit Usaha Pabrik Gula Bungamayang. Laporan Kegiatan Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, Pasuruhan. Hlm. 1-20.
- Kadarwati, F.T., 2017. Evaluasi Kesuburan Tanah untuk Pertanaman Tebu di Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *J. Penelit. Tanam. Ind.* 22(2): 53-62. <https://doi.org/10.21082/littri.v22n2.2016.53-62>

- Marsadi Pawirosemadi, 2011. Dasar-dasar Teknologi Budidaya Tebu dan Pengolahannya. UM Press, Malang.
- Mulyono, D., 2019. Analisis Faktor Pembatas Lahan Untuk Pengembangan Areal Budidaya Tebu di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. J. Sains dan Teknol. Indones. 17, 15–22. <https://doi.org/10.29122/jsti.v17i2.3430>
- Nazir, M., Muyassir, M., Syakur, S., 2017. Pemetaan Kemasaman Tanan dan Analisis Kebutuhan Kapur di Kecamatan Keumala Kabupaten Pidie. J. Ilm. Mhs. Pertan. 2, 21–30. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v2i1.2149>
- Pakpahan dan Supriyono, 2005. Ketika Tebu Mulai Berbunga: Mencari Jalan Revitalisasi Industri Gula. Bogor.
- Pambudi, D., Nadhy, M., Sulistiono, R. dan Sumarno, 2014. Pengelolaan Lahan Untuk Budidaya Tanaman Tebu. Malang. Bahan Ajar Jurusan Tanah FPUB. Fakultas Pertanian UB. 110 hlm.
- Pambudi, D., Indrawan, M., Soemarno, 2017. Pengaruh Blotong, Abu Ketel, Kompos terhadap Ketersediaan Fosfor Tanah dan Pertumbuhan Tebu di Lahan Tebu Pabrik Gula Kebon Agung, Malang. J. Tanah dan Sumberdaya. Lahan 4, 431–443.
- Paningbatan, E.P., 2004. Soil and Fertilizer Requirements of Sugarcane in the Philippines. Philippine Sugar Research Institute Foundation Inc.
- Poerwadi S., Yudianto, G., Indradinata. D. 2010. Panduan Teknik Budidaya Tebu. PT. Perkebunan Nusantara XI, Surabaya. 205 hlm.
- Putra, E., Sudirman, A., Indrawati, W., 2016. Pengaruh pupuk organik pada pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) varietas GMP 2 dan GMP 3. J. Agro Ind. Perkeb. 4, 60–68.
- Putra, R.P., 2020. Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Budset dan Budchip Tebu (*Saccharum officinarum* L.) yang Ditanam pada Berbagai Posisi Mata Tunas, J. Agrotek Tropika 8(3):435-444
- Risma, R.W. dan Sumarno, 2015. Evaluasi Lahan Untuk Budidaya Tanaman Tebu. Buku-1 (STELA), Bahan Ajar Jurusan Tanah FPUB. Fakultas Pertanian UB. 95 hlm.
- Rofik, A., Sudarto, Djajadi, 2019. Analysis and Evaluation Soil Chemical Properties on Tobacco Land of Kemloko Variety at the Tobacco Centre of Temanggung Regency, Central Java. J. Tanah dan Sumberdaya. Lahan 6, 1427–1440.
- Saptiningsih, E., Haryanti, S., 2015. The content of cellulose and lignin various sources of organic matter decomposition in the soil after the latosol. Bul. Anat. dan Physiol. 23, 34–42.
- Shukla, S.K., Yadav, R.L., Suman, A., Singh, P., 2008. Improving rhizospheric environment and sugarcane ratoon yield through bioagents amended farm yard manure in. <https://doi.org/10.1016/j.still.2008.02.007>
- Subardja, D.S., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, Suryani, E., Subandiono, R.E., 2016. Klasifikasi Tanah Nasional.
- Tando, E., 2017. Review: Peningkatan Produktivitas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Lahan Kering Melalui Pemanfaatan Bahan Organik dan Bahan Pelembab Tanah Sintesis. Biotropika - J. Trop. Biol. 5, 90–96. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2017.005.03.6>
- Umesh, U.N., Kumar, V., Alam, M., Sinha, S.K., Verma, K., 2013. Integrated Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Yield, Quality Parameter and Nutrient Availability of Sugarcane in Calcareous Soil. Sugar Tech 15, 365–369. <https://doi.org/10.1007/s12355-013-0213-1>
- Verdiana, P.R.M., Yuniardi, Y., Agus Nur, A., 2014. Petrologi Dan Petrografi Satuan

Breksi Vulkanik. Bull. Sci. Contrib. 12, 171–179.

Wahyudi, H., Ma'as, A., Hanudin, E., Utami, S.N.H., 2019. The Effects of Doses and Methods of Lime Placement to N, P, K, Ca, Mg Content and Sugarcane Growth in Ultisol Lampung Tengah, Indonesia. Ilmu Pertan. (Agricultural Sci.) 3, 166. <https://doi.org/10.22146/ipas.30097>