

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Negeri Lampung merupakan perguruan tinggi vokasi yang mengelola pendidikan Diploma III, Sarjana Terapan dan Magister Terapan. Proses pendidikan vokasi tidak bisa lepas dari kegiatan praktikum dan penelitian terutama pada keilmuan yang berbasis pertanian menjadi hal yang penting. Oleh karena itu, urgensi untuk mensurvey dan mengevaluasi sebagian besar kualitas lahan budidaya merupakan suatu masalah yang esensial guna pengelolaan sumber daya lahan. Seiring dengan bertambahnya kebutuhan sumberdaya manusia dalam bidang pertanian maka Politeknik Negeri Lampung melakukan ekspansi lahan guna menunjang kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang berbasis ilmu dan pengabdian dalam bidang pertanian terapan. Oleh karena itu, Politeknik Negeri Lampung akan membuka kampus II di Kotabaru, Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan seluas 50 ha.

Salah satu tanaman yang akan dibudidayakan adalah tanaman tebu (*Saccharum Officinarum Linn.*). Tanaman tebu merupakan salah satu tanaman potensial yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan penyumbang devisa terbesar bagi Negara. Pada tahun 2019 total ekspor gula ravinasi hasil pengolahan tebu mencapai USD 2,8 Milliar Provinsi Lampung merupakan salah satu sentral perkebunan tebu di Indonesia, hal tersebut dibuktikan dengan jumlah luas areal perkebunan tebu yang mencapai 8.182 ha (Badan Pusat Statistik, 2019).

Pengembangan tanaman tebu yang akan dilakukan dengan perhatian faktor tanah dan iklim, tanaman tebu akan produktivitas optimal jika mendapatkan keadaan lingkungan yang menguntungkan dalam menunjang pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman tebu akan didukung oleh sifat kimia tanah, fisik, tingkat keasaman, tekstur, kandungan organik hara tanah. Jikalaupun tanaman tebu akan tumbuh dengan pertumbuhan yang optimal yaitu dengan tanah yang subur akan unsur hara.

Lahan yang sesuai untuk mengembangkan dan mengusahakan suatu tanaman tertentu sangat diperlukan dalam sektor perkebunan, lahan yang sesuai untuk usaha pertanian yaitu lahan yang memiliki kecocokan antara potensi lahan dengan syarat tumbuh optimal suatu jenis tanaman perkebunan. Setiap lahan pasti memiliki karakteristik dan sifat kondisi yang berbeda-beda, oleh karena itu dalam pemanfaatan lahan pertanian diperlukan tindakan yang intensif dan bijaksana agar pemanfaatan lahan perkebunan dapat berjalan dengan memperhatikan karakteristik dan kondisi lahan. Dalam perencanaan penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan lahan tebu berharap dapat memperbaiki peningkatan produktivitas yang optimal di sektor perkebunan (Tentua *et al.*, 2017).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan kelas kesesuaian lahan Polinela II untuk tanaman tebu.
2. Mendapatkan faktor pembatas berdasarkan sifat kimia tanah untuk kesesuaian lahan tanaman tebu dan penilaian potensial lahan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Salah satu komponen lahan adalah tanah yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, karena tanah berfungsi sebagai tempat atau media tumbuh tanaman. Selain itu tanah juga berfungsi untuk menahan dan menyediakan air bagi tanaman, menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Peningkatan penggunaan lahan pertanian tersebut akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah baik dari sifat fisik maupun kimia tanah. Beberapa komponen kimia tanah yang mempengaruhi kualitas lahan adalah pH tanah, N total, P tersedia, C-organik, K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd. Disisi lain evaluasi kesesuaian lahan merupakan evaluasi potensi bagi lahan dengan kemampuan yang tinggi dan diharapkan berpotensi dalam berbagai penggunaan yang intensif untuk berbagai macam kegiatan, kesesuaian lahan juga dapat diartikan sebagai kecocokan atau kesesuaian dari sebidang lahan untuk penggunaan tertentu.

Evaluasi lahan digunakan untuk mengetahui kualitas tanah dan jenis tanaman yang cocok untuk dibudidayakan berdasarkan perbandingan hasil pengamatan dan kesesuaian lahan tersebut. Dalam evaluasi lahan tersebut untuk mempermudah dalam menentukan kebutuhan unsur hara bagi tanaman yang akan ditanami terkhusus tanaman tebu dan mempermudah dalam proses perawatan seperti pemupukan tanaman, oleh karena itu evaluasi dan kesesuaian lahan sangat penting bagi pengembangan dan penggunaan lahan dimana kegiatan survey akan mengetahui kesuburan tanah yang dapat digunakan sebagai panduan dalam menentukan lahan budidaya pertanian seperti tanaman tebu.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Lahan budidaya untuk kegiatan pertanian digunakan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan yang sesuai di lahan kampus POLINELA II yaitu komoditas tanaman tebu (*Saccharum officinarum Linn*).
2. Menentukan faktor pembatas pada survei lahan ditentukan mekanisme pengelolaan lahan untuk meningkatkan kelas kesesuaian lahan pada tanaman tebu.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman kepada penulis dalam melaksanakan kegiatan perencanaan kesesuaian lahan untuk tanaman tebu di lahan kampus POLINELA II serta dapat mengetahui kandungan sifat kimia dalam tanah yang akan dilakukan penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan pada penggunaan tertentu harus dievaluasi berdasarkan kimia dan kualitas tanah. Karakteristik lahan dapat dihitung atau diperkirakan seperti curah hujan, jenis tanah dan ketersediaan air. Sedangkan kualitas tanah dapat diartikan memiliki sifat kimia yang lebih kompleks seperti kesesuaian kelembapan tanah, kelembapan terhadap erosi dan ketahanan banjir. Terdapat beberapa sistem klasifikasi kesesuaian lahan (FAO,1976) . :

A. Kesesuaian Lahan Pada Tingkat Ordo (Order)

Ordo menunjukkan jenis kesesuaian atau keadaan lahan secara umum. Kesesuaian lahan pada ordo ini menunjukkan apakah lahan tersebut sesuai atau tidak untuk penggunaan tertentudan dibedakan atas orde sesuai serta orde tidak sesuai.

B. Kesesuaian Lahan Pada Tingkat Kelas

Kelas menunjukkan kesesuaian lahan dalam orde dan menggambarkan tingkat-tingkat kesesuaian dari orde. Penentu jumlah pada kelas ini berdasarkan keperluan minimum untuk mencapai tujuan suatu intrepretasi dan umumnya terdiri dari 5 kelas.

a. Kelas S1 : Sangat sesuai (*Highly Suitable*)

Lahan tidak memiliki faktor pembatas dan nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan atau faktor pembatas bersifat minor dan tidak berpengaruh pada produktivitasnya lahan secara nyata.

b. Kelas S2 : Cukup Sesuai (*Moderatly Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat dan akan berpengaruh terhadap produktivitasnya sehingga memerlukan tambahan masukan, oleh karena itu biasanya dapat diatasi oleh masing-masing petani sendiri.

c. Kelas S3 : Sesuai Marginal (*Marginal Suitable*)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat sehingga faktor pembatas ini berpengaruh terhadap produktivitasnya dan memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong S2. Oleh karena itu untuk mengatasi faktor pembatas S3 ini dibutuhkan modal yang cukup tinggi sehingga memerlukan campur tangan (Intervensi) pemerintah atau pihak swasta.

d. Kelas N1 : Tidak Sesuai pada saat ini (*Curently Not Suitable*)

Lahan yang faktor pembatasnya sangat berat atau sulit dikendalikan.

e. Kelas N2 : Tidak Sesuai untuk Selamanya (*Permanently Not Suitable*)

Lahan yang memiliki pembatas permanen yang mencegah segala penggunaan lahan dalam jangka panjang.

C. Kesesuaian Lahan pada Tingkat Unit

Kesesuaian Lahan pada tingkat unit merupakan pembagian yang lebih lanjut dari sub-kelas berdasarkan atas besarnya faktor pembatas. Semua unit yang berada dalam satu sub-kelas mempunyai tingkat kesesuaian yang sama dan begitu juga pada jenis pembatas yang sama pula pada tingkat sub kelasnya. Setiap unit yang satu berbeda dengan yang lainnya dikarenakan kemampuan produksi dalam aspek tambahan dari pengelolaan yang diperlukan.

2.2 Tanaman Tebu (*Saccharum offichinarum Linn*)

Tebu adalah tanaman penghasil gula yang merupakan salah satu sumber karbohidrat. Tanaman tebu sangat dibutuhkan sehingga kebutuhannya meningkat secara signifikan dengan seiring bertambahnya jumlah penduduk. Swasembada gula merupakan salah satu program strategis nasional yang dilaksanakan melalui peningkatan produktivitas gula, perluasan areal tebu, maupun pendirian dan rehabilitasi pabrik gula. Salah satu masalah dalam pencapaian swasembada gula adalah produktivitas gula pertanaman tebu rendah karena potensi rendemen varietas masih rendah, penerapan teknologi budidaya belum optimal, serta kondisinya sub-optimal. Potensi rendemen tebu nasional saat ini umumnya kurang dari 11%, jauh lebih rendah dibanding sebelum kemerdekaan. Karena itu wajar jika rendemen potensial saat ini kurang dari 8%. Brazil, Thailand, India, dan Australia sebagai negara penghasil utama gula dunia memiliki rendemen rata-rata

sedikitnya 10%, bahkan Australia mencapai 11,05-12,5%. Rendahnya rendemen, serta mahalnya sewa lahan dan upah menyebabkan daya saing industri gula nasional rendah (AW muhaimin, S suhartini, 2014).

2.2.1 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* Linn)

Tebu merupakan tanaman yang berasal dari india. Namun, banyak juga literatur yang menyatakan bahwa tebu berasal dari Polynesia. Meski demikian, menurut Nikolai Ivanovich Vavilov seorang ahli botani Soviet, yang telah melakukan ekspedisi pada tahun 1887-1942 ke berbagai daerah di Asia, Eropa, Afrika, Amerika Selatan, dan seluruh Uni Soviet, memastikan bahwa sentrum utama asal tanaman ini adalah India dan IndoMalaya. Hasil ekspedisi Vavilov menyimpulkan bahwa India merupakan daerah asal tanaman padi, tebu, dan sejumlah besar Leguminosae serta buah-buahan.

Dari sentrum utama asal tebu di India dan InoMalaya, kemudian ditanammeluas secara komersial di berbagai Negara di dunia, baik yang iklimnya tropis maupun subtropis. Negara-negara penghasil gula tebu di dunia, antara lain : India, Kuba, Puerto Rico, Brasil, Philipina, Taiwan, Hawaii, Argentina, Peru, Lusiana, Australia, dan Indonesia (Ahira, 2009).

Tebu (*Saccharum officinarum* Linn) merupakan tanaman dari keluarga *Graminae* (rumput-rumputan) yang banyak ditemukan di daerah tropis maupun subtropis. Tanaman tebu merupakan tanaman komoditi perkebunan tahunan. Tebu sudah dibudidayakan oleh masyarakat sejak lama hingga saat ini berkembang pesat dan menyebar hingga di Indonesia. Di Indonesia sendiri total luas lahan perkebunan tebu seluas 415.67 ribu ha yang terdiri dari 43.3% Perkebunan Negaradan 56.7% Perkebunan Rakyat. Pada tanaman tebu membutuhkan iklim yang sesuai untuk mencapai pertumbuhan yang optimal.

Seperti curah hujan, cahaya, dan suhu merupakan faktor iklim yang harus diperhatikan dalam mengendalikan pertumbuhan tanaman tebu. Disisi lain, tanahpun ikut andil dalam pertumbuhan tebu yaitu sebagai media tempat tumbuh yang dapat menyediakan hara tanaman, air, dan oksigen bagi tanaman. Tanaman tebu dapat tumbuh pada jenis tanah dengan pH 4-9 dan dapat tumbuh dengan sangat baik pada pH 5.8-7.2 . Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik pada curah hujan 1000-1300 mm/tahun dengan minimal 3 bulan kering. Untuk

distribusi curah hujan ideal pada tanaman tebu yaitu ± 125 mm (Fageria *et al.*, 2011).

Tanaman tebu tumbuh sampai batas garis isotherm 20°C yaitu antara 19°LU - 35°LS . Akar tanaman tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga air drainase sangat diperhatikan dan tanah tidak terlalu kering begitu juga terlalu basah. Drainase harus diperhatikan yaitu pada kedalaman sekitar 1 meter akan memberikan peluang akar untuk menyerap air dan unsur hara pada lapisan yang lebih dalam sehingga pada saat kemarau tanaman tidak terpengaruh, dan untuk jenis tanah sebagai media tanam tebu yang baik ada jenis tanah alluvial, grumosol, latosol, dan regusol dengan ketinggian antara 0-1400 mdpl.

Ketika pada ketinggian < 1200 mdpl pertumbuhan tanaman relative lambat. Oleh karena itu kemiringan lahan sebaiknya kurang dari 8%, meskipun pada kemiringan sampai 10% dapat juga digunakan untuk areal yang dilokalisasi. Untuk kondisi lahan yang baik dan sesuai bagi tanaman tebu yaitu berlereng panjang, rata dan melandai sampai 2% (Oktavia, 2015).

2.2.2 Klasifikasi Tebu (*Saccharum officinarum*)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Trachiobionta</i>
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Subkelas	: <i>Commelinidae</i>
Ordo	: <i>Cyperales</i>
Spesies	: <i>Saccharum officinarum</i> Linn

2.2.2 Kriteria Kesesuaian Lahan Tebu

Pengetahuan tentang sifat kimia tanah merupakan dasar bagi perencanaan suatu penggunaan lahan yang rasional. Pada suatu daerah pada umumnya sudah mengetahui informasi dasar tentang suatu lahan, walaupun survei sering dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih terperinci.

Terdapat dua pendekatan untuk mengetahui cara mengatasi masalah pada kurangnya pengetahuan tentang kebutuhan pertanaman tebu pada suatu lahan, diantaranya yaitu :

a. Pendekatan Fisiografis (Physiographic approach)

Pada pendekatan ini dilakukan dengan mempertimbangkan lahan secara keseluruhan didalam penilaiannya. Pada pendekatan ini menggunakan kerangka bentuk lahan (*Landform framework*) guna mengidentifikasi satuan suatu daerah secara alami.

b. Pendekatan Parametrik (Parametric approach)

Pada pendekatan ini menggunakan sistem klasifikasi dan pembagian lahan atas dasar pengaruh atau ciri lahan tertentu kemudian dikombinasikan agar memperoleh kesesuaiannya. Pada peta parametrik ini dapat diperoleh dengan cara paling sederhana yaitu dengan membagi satu faktor kedalam beberapa kelas dengan menggunakan nilai kritis tertentu untuk memberikan peta isoritmik yang sederhana.

Dalam perbaikan lahan dapat juga melakukan dengan memperhatikan karakteristik yang tergabung dalam masing-masing kualitas lahan. Karakteristik lahan dapat dibedakan menjadi dua yaitu karakteristik lahan yang dapat diperbaiki dan tidak dapat diperbaiki. Pada satuan peta yang memiliki karakteristik yang tidak dapat diperbaiki tidak akan mengalami perubahan pada kelas kesesuaian lahanya, sedangkan karakteristik lahan yang dapat diperbaiki, kelas kesesuaian lahanya dapat berubah menjadi satu tingkat bahkan dua tingkat lebih baik (Sarwono dan Widiatmaka, 2011). Sebagai syarat evaluasi lahan pada pertanaman tebu terdapat kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kesesuaian lahan tanaman tebu

Persyaratan Penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Ketersediaan Air (wa)				
Curah Hujan Tahunan	1.200 – 2.500	>1.300- 1.500 -	1.000 - <1.300 >2.500-3.000	<1.000 >3.000
Jumlah Bulan Kering (<60 mm/bulan)	3 – 4	2 - <3	>4 – 5 -	<2 >5
Ketersediaan Oksigen				
Drainase	Baik, Agak baik	Agak terhambat	Terhambat agak cepat	Sangat terhambat cepat
Media Perakaran				
Bahan Kasar (%)	<15	15 – 35	35 – 55	>55
Kedalaman Tanah (cm)	>100	75 – 100	50 – 75	<50
Gambut :				
Ketebalan (cm)	-	<50	50 – 100	>100
Kematangan	-	Saprik	Saprik, hemik	Hemik, fibrik
Retensi hara (nr)				
Kejuhan Basa (%)	>50	35 – 50	<35	
pH H ₂ O	5,5 – 7,5	5,0 – 5,5 7,5 – 8,0	<5,0 >8,0	
C-organik	>1,2	0,8 – 1,2	<0,8	
Hara Tersedia (na)				
N total (%)	Sedang tinggi	Rendah	Sangat rendah	-
P ₂ O ₅ (mg/100 g)		Sedang	Rendah- Sangat rendah	-
K ₂ O (mg/100 g)	Tinggi	Sedang	Rendah- Sangat rendah	-
Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	<5	5 – 8	8 – 10	>10
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	<10	10 – 15	15 – 20	>20
Bahaya Sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	>125	100 – 125	60 – 100	<60
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	<3	3 – 8	8 – 15	>15
Bahaya erosi		Sangat ringan	Ringan-sedang	Berat

Sumber Data : Pedoman Penilaian Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian Strategis. Badan penelitian dan pengembangan pertanian, 2016 (Wahyunto *et al.*, 2016)

1.4 Sifat Kimia Tanah

Tanah merupakan hasil campuran dari pelapukan batuan dan jasad mahluk hidup yang telah mati dan membusuk, akibat pengaruh cuaca. Jasad mahluk hidup kemudian menjadi lapuk dan mineralnya terurai(terlepas), dan kemudian membentuk tanah yang subur. Kualitas kesuburan tanah pada lahan pertanian khususnya sifat kimia tanah akan berdampak dan berpengaruh pada kesuburan tanah, diantaranya yaitu pH tanah, N-total, P-tersedia, K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan C-organik (Ahmad, 2018). Kualitas kesuburan tanah dapat diperbaiki dengan pemberian pupuk organik, pada pemberian pupuk organik tidak hanya memperbaiki kesuburan kimia tanah akan tetapi juga memperbaiki kesuburan fisik dan biologi tanah (Nganga *et al.*, 2020).

1.4.1 pH Tanah

Pada reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkanilitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Disisi lain juga pH tanah menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen H^+ didalam tanah. Jika semakin tinggi kadar ion H^+ didalam tanah, maka akan semakin masam tanah tersebut. Di dalam tanah juga terdapat ion lain yaitu seperti ion OH^- yang jumlahnya berbanding kebalik dari ion H^+ . Apabila pada tanah masam jumlah ion H^+ lebih tinggi dari OH^- sedangkan pada tanah alkalis kandungan OH^- lebih banyak dari H^+ . Jika kandungan H^+ sama dengan OH^- , maka tanah bereaksi netral yang mempunyai $pH = 7$. Nilai pH berkisar dari 0-14 dengan pH 7 disebut netral dengan pH kurang dari 7 disebut masam dan pH lebih dari 7 disebut alkalis (Wiryo, 2018).

pH (potensial of hidrogen) tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan pada unsur hara dalam tanah. Menurut Zulkarnain *et al.* (2013), ketersediaan unsur hara pada tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Soomro *et al.*, (2012) menyatakan bahwa tanah yang memiliki pH tinggi dapat menimbulkan masalah fiksasi P sehingga mengurangi ketersediaan hara bagi tanaman, pH tanah juga faktor penting dalam tanah karena mempengaruhi sifat tanah, proses kimia, fisis, dan biologis dalam tanah. Pengaruh pH terhadap sifat tanah dan proses yang terjadi didalamnya berhubungan dengan ketersediaan

nutrien dalam tanah. pH tanah adalah sifat kimia tanah yang menunjukkan kemasaman atau kalinitas tanah.

2.4.2 N-total

Unsur hara N ini diperlukan tanaman sebagai pembentukan protein dan hijau daun, disisi lain berperan penting dalam asimilasi karbohidrat. Jika kekurangan N maka akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan mengakibatkan jumlah anakan akan sedikit sehingga produksi rendah (Sulakhudin *et al.*, 2014).

Unsur hara N sangat signifikan meningkatkan hasil tebu, unsur hara N dalam tanah juga bersifat mobil dan mudah mengalami perubahan bentuk (transformasi) sehingga tidak banyak tersedia bagi tanaman. Disisi lain, N juga dapat disediakan melalui penambahan pupuk. Untuk optimalisasi penyerapan unsur hara N oleh tanaman dan penekanan kehilangan N akibat transformasi dapat dilakukan dengan pemberian pupuk N dengan jumlah yang tepat dan didasarkan pada hasil perhitungan yang akurat (Viera *et al.*, 2010).

2.4.3 P-tersedia

Unsur P diperlukan oleh tanaman dikarenakan bagian utama dari nucleoprotein sel-sel tanaman. Oleh karenanya P sangat berpengaruh untuk menstimulir pertumbuhan tanaman, baik dari perakaran, anakan, maupun panjang dan besarnya ruas-ruas batang tanaman tebu. Jika kekurangan P maka akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil dengan sedikit anakan dan daun-daun akan sempit berwarna hijau keunguan sehingga menyebabkan produksi rendah dan tidak optimal (Henrique *et al.*, 2016).

Ketersediaan P dalam tanah salah satunya dipengaruhi oleh pH, dan ketersediaan P paling tinggi pada pH 6,8-7,2. Menurut Bouajila dan Sanaa (2011), hara P dalam tanah berfungsi sebagai penyedia dan penyimpan energi kimia untuk proses metabolisme dan katabolisme. Metabolisme karbohidrat pada daun dan pemindahan sukrosa dipengaruhi oleh P anorganik walaupun secara tidak langsung (McCray *et al.*, 2010).

Pada tanaman tebu subur dan takaran P berbeda dapat meningkatkan jumlah anakan, tinggi pada tanaman, dan hasil tebu dan signifikan mempengaruhi rendemen dan kemurnian tebu. Hara P pada tanaman tebu berperan penting dalam

pertumbuhan sel, pembentukan akar, memperkuat batang supaya tanaman tidak mudah rebah, memperbaiki kualitas tanaman, pembentukan bunga, buah dan biji. Kekurangan unsur hara P pada tanaman tebu akan menurunkan indeks luas daun sehingga berpengaruh terhadap biomassa tanaman tebu (Pembengo *et al.*, 2012).

2.4.4 K-dd

Kemasaman dapat ditukar terdiri atas Al^{3+} dan H^+ yang dijerap pada koloid tanah. Al^{3+} dan H^+ ini dapat ditukar oleh K^+ dari pengestrak KCI 1 M, sehingga masuk ke dalam larutan. Al^{3+} dan H^+ dalam larutan ini dapat ditukar dengan larutan NaOH baku menghasilkan endapan $Al(OH)_3$ dan air. Unsur K-dd memegang peranan penting dalam proses metabolisme karbohidrat, pembentukan dan translokasi gula, pembentukan protein serta aktifitas sel-sel tanaman. Kekurangan unsur K-dd menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dengan perakaran terhambat dan kadar gula menurun (Daryono, 2009).

2.4.5 Ca-dd

Kandungan Ca-dd dalam tanah harus seimbang, jika rendah kandungan dalam tanah maka kandungan Al dalam tanah tinggi. Rendahnya kandungan Ca-dd karena tingkat pencucian yang tinggi dan batuan sisa pelapukan memang miskin hara. Pemberian kapur pertanian maupun dolomit ditujukan untuk menurunkan kandungan Al dalam tanah dan meningkatkan pH dalam tanah, selain sebagai sumber hara Ca-dd (Agus *et al.* 2014).

KTK tertinggi terdapat pada pada jenis tanah Vukertisol dmisebabkan komposisi mineraloginya yang kaya mineral liat tipe 2:1, ketersediaan hara pada tanah merupakan faktor utama untuk mendukung pertumbuhan tanaman tebu (Viridia dan Patel, 2010).

KTK secara umum dapat juga memberikan gambaran tentang kation tanah seperti (Ca^{+2} , Mg) dalam bentuk yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman maupun suatu mikroorganisme dan kation-kation tersebut adalah yang dibutuhkan oleh tanaman (Sulastri, 2006).

2.4.6 Mg-dd

Kandungan Mg-dd dalam tanah harus seimbang dengan Ca-dd, karena jika rendah kandungan dalam tanah maka kandungan Al dalam tanah akan tinggi. Rendahnya kandungan Mg-dd karena tingkat pencucian yang tinggi dan batuan sisa pelapukan memang miskin akan hara. Pemberian kapur pertanian maupun dolomit ditujukan agar menurunkan kandungan Al dalam tanah dan meningkatkan pH dalam tanah, selain sebagai sumber hara Mg-dd (Agus *et al.*, 2014).

KTK memberikan gambaran tentang kation tanah seperti (Ca^{2+} , Mg) dalam bentuk yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman maupun suatu mikroorganisme dan kation-kation tersebut adalah yang dibutuhkan pada tanaman (Sulastri, 2006).

2.4.7 C-organik

C-organik adalah penyusun utama bahan organik. Bahan organik terdiri dari berbagai sisa tanaman dan hewan dari segi tingkat dekomposisi. Bahan organik juga membebaskan N dan senyawa lainya setelah mengalami dekomposisi oleh aktifitas jasad renik tanah. Hilangnya N dari tanah disebabkan karena digunakan oleh tanaman atau mikroorganisme. Penurunan jumlah karbon didalam tanah dapat disebabkan oleh pembakaran sisa-sisa tumbuhan, peningkatan dekomposisi. Bahan organik tanah sangat menentukan interaksi antar komponen abiotik dan biotik dalam ekosistem tanah (Wasis, 2012).

C-organik merupakan salah satu kunci keberhasilan pertanian di daerah tropikabasa, adapun penyebab degradasi bahan organik meliputi pemupukan, erosi, pembakaran sisa panen, dan pengolahan tanah berlebih. Faktor utama kesuburan tanah adalah salah satunya BO yang berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Zulkarnain *et al.*, 2013).