

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kesesuaian Lahan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.).

Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) termasuk dalam keluarga rumput-rumputan (Gramineae). Batang tebu mengandung gula. Kandungan gula pada batang tebu optimal terjadi setelah fase pertumbuhan vegetatif menurun sebelum fase kematian. Tebu termasuk kelompok tanaman C-4 yang memiliki sifat antara lain dapat beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang terik (panas) dan bertemperatur tinggi, fotorespirasinya rendah dimana sangat efisien dalam menggunakan air serta toleran terhadap lingkungan yang mengandung garam (Elawad *et. al.*, 1982).

Tanaman tebu memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1.000-1.300 mm/tahun dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering. Curah hujan yang ideal adalah selama 5-6 bulan dengan rata-rata curah hujan 200 mm, curah hujan yang tinggi diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif yang meliputi perkembangan anakan, tinggi dan besar batang. Periode selanjutnya selama 2 bulan dengan curah hujan 125 mm dan 4-5 bulan berkaitan dengan curah hujan kurang dari 75 mm/bulan yang merupakan periode kering. Pada periode ini merupakan pertumbuhan generatif dan pemasakan tebu. Suhu udara minimum yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman tebu adalah 24°C dan maksimum adalah 34°C sedangkan temperatur optimum adalah 30°C. Sinar matahari yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman ditentukan oleh lamanya penyinaran dan intensitas penyinaran. Tanaman tebu merupakan tanaman tropik yang membutuhkan penyinaran 12-14 jam tiap harinya. Angin dengan kecepatan kurang dari 10 km/jam di siang hari berdampak positif bagi pertumbuhan tebu. Kelembaban yang rendah (45-65%) sangat baik untuk pemasakan karena tebu sangat cepat kering. Kelembaban tinggi dapat mempengaruhi fotosintesis dengan akibat pembentukan gula juga terlambat (Kuntohartono, 1982).

Menurut Sudiarso (1999), tebu menghendaki tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran berkembang sempurna. Tekstur tanah ringan sampai agak berat dengan berkemampuan menahan air cukup dan porositas 30 %

merupakan tekstur tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman tebu. Kedalaman (solum) tanah untuk pertumbuhan tanaman tebu minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm. Tanaman ini membutuhkan banyak nutrisi dan memerlukan tanah subur. Tanaman tebu juga mampu tumbuh di pantai sampai dataran tinggi antara 0 - 1.400 m di atas permukaan laut, tetapi mulai ketinggian 1.200 m di atas permukaan laut pertumbuhan tanaman relatif lambat. Bentuk lahan sebaiknya bergelombang antara 0-15%. Lahan terbaik bagi tanaman tebu di lahan tegalan adalah lahan dengan kemiringan kurang dari 8%, kemiringan sampai 10% dapat juga digunakan untuk areal yang dilokalisasi. Syarat lahan tebu adalah berlereng panjang, rata dan melandai sampai 2% apabila tanahnya ringan dan sampai 5% apabila tanahnya lebih berat.

Sutardjo (2002) menyatakan bahwa tebu dapat ditanam pada tanah dengan kisaran pH 5,5-7,0. Pada pH di bawah 5,5 dapat menyebabkan perakaran tanaman tidak dapat menyerap air sedangkan apabila tebu ditanam pada tanah dengan pH di atas 7,0 tanaman akan sering kekurangan unsur fosfor. Menurut Kuntohartono (1982), tanah dengan kapasitas penukaran kation yang tinggi dapat memberikan hara yang baik. Sanchez (1976) menambahkan batas antara kecukupan dan defisiensi unsur hara berdasarkan data analisis tanaman tebu antara lain N 1,5%; P 0,05%; dan K 2,25%. Pada pH netral efisiensi pemupukan NPK lebih tinggi, sedangkan pada pH kurang dari 5 dapat menyebabkan tersedianya unsur P untuk Al dan Fe. Unsur Cl, Fe, dan Al merupakan bahan racun utama dalam tanah. Tanah yang airnya buruk dapat menimbulkan keracunan Fe, Al, dan sulfat (SO_4). Kadar Cl 0,06 – 0,1% telah bersifat racun bagi akar tanaman. Keracunan unsur Fe dan Al dapat dikurangi dengan bantuan kapur fiksasi. Oleh karena itu, tanah masam dengan pH di bawah 5 perlu diberikan kapur fiksasi (CaCO_3).

2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L).

Pertumbuhan tanaman tebu umumnya berlangsung selama kurang lebih 12 bulan, terhitung mulai ditanam hingga dipanen. Tanaman tebu mengalami empat fase pertumbuhan.

a. Fase perkecambahan

Fase perkecambahan yaitu dimulai sejak penanaman hingga pembentukan kecambah pada *bud* (mata), berlangsung selama 30-45 hari, dengan faktor-faktor berpengaruh antara lain : kadar air, temperatur dan aereasi tanah, kadar air, kadar gula tereduksi, status nutrisi akar. Fase perkecambahan ditandai dengan perubahan bentuk mata tunas dalam kondisi dorman menjadi tunas batang primer yang menyerupai taji pendek diikuti dengan tumbuhnya akar perkecambahan yang berlangsung antara 1-5 minggu setelah tanam. Pada kondisi normal, mata dari stek tanaman muda dapat berkecambah lebih dahulu dibanding mata dari stek tanaman tua. Akhir dari fase perkecambahan tersebut ditandai dengan tumbuhnya tunas batang sekunder dari mata tunas pada batang primer diikuti dengan tumbuhnya akar (Hadisaputro, 2006).

b. Fase pertunasan

Fase pertunasan yaitu fase pembentukan tunas yang akan menentukan populasi tanaman, berlangsung kurang lebih 75 hari, dengan faktor-faktor berpengaruh: sinar matahari, varietas, temperatur, kadar air, pupuk. Pertunasan ditandai dengan tumbuhnya mata pada batang primer yang berada di bawah permukaan tanah menjadi tanaman baru. Agar masa pertunasan dapat berlangsung optimal, maka kondisi aerasi pada media perakaran harus cukup baik dan diusahakan tanaman tebu memperoleh penyinaran penuh. Kondisi lingkungan yang berdrainase buruk dan ternaungi akan menyebabkan jumlah anakan berkurang (Hadisaputro, 2006).

c. Fase pemanjangan batang

Fase pemanjangan batang yaitu fase perpanjangan batang tebu, berlangsung sekitar 120-150 hari. Dalam kondisi yang optimal, dimana kebutuhan air, pupuk, temperatur udara dan sinar matahari terpenuhi, kecepatan perpanjangan batang dapat mencapai 4-5 ruas per bulan. Fase ini ditandai dengan pertunasan berhenti dan batang memanjang dengan pembentukan ruas tebu. Tajuk tebu telah menutupi ruang diantara larikan tanaman. Bagian daun akan tumbuh menjadi besar sampai mencapai ukuran maksimal. Pada titik tumbuh akan terbentuk sel baru karena pada tempat tersebut sel mempunyai daya besar untuk membagi diri, kemudian sel baru tersebut berkembang (Anonymous, 1992).

d. Fase pematangan

Fase pematangan yaitu fase pembentukan dan penyimpanan gula, berlangsung sekitar 90 hari. Air dan makanan yang diserap oleh akar diangkut menuju daun. Dengan bantuan sinar matahari, bahan-bahan tersebut akan bereaksi dengan karbondioksida di udara untuk membentuk gula (sukrosa). Gula yang terbentuk disimpan di dalam batang, dimulai dari bagian bawah dan berangsur-angsur naik ke bagian atas batang (Anonymous, 1992).

2.3 Kelengasan Tanah, Fungsi dan Pengaruhnya pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L).

Kelengasan tanah adalah air yang terikat dalam pori tanah bersama-sama dengan garam yang larut di dalamnya dan membentuk larutan tanah yang penting sebagai perantara dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Berdasarkan ketersediaannya, kelengasan tanah dibagi menjadi 3 yaitu 1.) air kelebihan; 2.) air tersedia; dan 3.) air tidak tersedia. Air kelebihan merupakan air yang terikat oleh pori tanah yang melebihi ambang kapasitas lapang, sehingga tidak menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Air tersedia merupakan air yang terikat diantara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Air tidak tersedia merupakan air yang terikat di dalam tanah pada titik layu permanen.

Kelengasan tanah memiliki fungsi yang penting dalam pembentukan tanah dan pertumbuhan tanaman. Dalam pembentukan tanah, kelengasan tanah berfungsi membantu proses pelapukan batuan baik secara fisik maupun kimia, serta menjaga suhu tanah agar tidak terlalu panas maupun terlalu dingin. Fungsi kelengasan tanah bagi tanaman antara lain sebagai media transport unsur hara ke tanaman, mengisi bagian dari sel tanaman, dan menjaga keseimbangan suhu tanaman sehingga proses metabolisme bisa berjalan optimal (Sumarno, 2010).

Kelengasan tanah merupakan faktor lingkungan yang membatasi pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Ditinjau dari aspek fisiologi, kekurangan air akan menurunkan fotosintesis karena berkurangnya luas daun, sedangkan ditinjau dari aspek biokimiawi, penurunan kelengasan tanah akan menurunkan aktivitas enzim yang berdampak pada terganggunya proses metabolisme dalam tubuh tanaman (Budisantoso dan Proklamasiningsih, 2003).

Sutardjo (2002) menyatakan bahwa kebutuhan air terbesar terjadi pada saat tebu berumur 4 sampai 9 bulan, dimana pada umur tersebut tebu berada pada masa vegetatif aktif. Pada masa tersebut, kekurangan air akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tebu seperti diameter batang kecil dan jarak antar buku kecil sehingga tinggi pohon berkurang. Kebutuhan air terendah terjadi pada saat tebu berumur 12 bulan, yaitu masa siap panen. Saat itu tebu tidak membutuhkan banyak air lebih, karena kelebihan air akan berpengaruh pada proses pemasakan yaitu menyebabkan rendemen tebu turun. Jangpromma *et al.* (2012) melaporkan bahwa tanaman tebu yang mengalami kekurangan air memiliki diameter batang yang lebih rendah dibandingkan pada kondisi air yang berkecukupan sehingga biomassa yang dihasilkan lebih rendah. Begum dan Islam (2012) menambahkan cekaman kekurangan air pada tanaman tebu akan menghasilkan jumlah anakan yang lebih sedikit sehingga akan menurunkan potensi hasil tanaman tebu.

2.4 Polimer acrylic

Polimer acrylic adalah bahan pelembab tanah yang didesign pada kondisi kering dimana terjadi retensi air dan hara. *Polimer acrylic* merupakan polimer dengan super absorb ($1,3 \text{ mmol}^{-1} \text{ CaCO}_3$) yang ekuivalen dengan 180 kali berat awal. Bahan *polimer acrylic* merupakan asam acrilic, acrylamide dan kalium. *Polimer acrylic* aman bagi manusia dan lingkungan. *Polimer acrylic* dapat terdegradasi secara alami baik secara kimia maupun biologi. Selanjutnya polimer akan berintegrasi dengan tanah tanpa menimbulkan efek residu terhadap tanah dan tanaman (Akelah, 2013).

Polimer acrylic adalah poliakrilamida yang dinetralkan dengan kalium hidroksida dan amonia yang penting bagi tanaman. Setelah kontak dengan air, kristal ini membengkak dengan cepat, menciptakan gel dengan menyerap air serta nutrisi yang terkandung didalamnya. *Polimer acrylic* merupakan polimer silang organik dengan kemampuan mengikat air. *Polimer acrylic* dirancang khusus untuk kondisi jangka panjang dengan daya serap yang tinggi (Anonimous, 2015).

Polimer acrylic dapat diaplikasikan secara langsung dengan mencampurkannya pada media tanam. *Polimer acrylic* bersifat menyerap air dan akan menyimpan air tersebut dalam bentuk gel. Selanjutnya *polimer acrylic*

berfungsi sebagai “tandon” air yang dapat digunakan setiap saat oleh tanaman. Karena air disimpan di dalam zona akar, akibatnya kehilangan hara akibat pencucian dan perkolasi dapat dihindari sehingga penyerapan unsur hara juga lebih efektif (Anonymous, 2011). Dengan demikian air dapat tersedia bagi tanaman pada periode cukup panjang meskipun pada kondisi kering. *Polimer acrylic* dapat digunakan cukup sampai beberapa tahun dan daya absorpsinya masih cukup tinggi (80%). Sivapalan (2001) melaporkan bahwa penggunaan *polimer acrylic* mampu meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman kedelai sebesar 23%, serta meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman kedelai sehingga hasil tanaman ikut meningkat. Terdapat kecenderungan bahwa peningkatan dosis *polimer acrylic* diikuti oleh peningkatan hasil tanaman. Efekabe *et. al.* (2011) menambahkan penggunaan superabsorbent polimer hidrogel berpengaruh terhadap permeabilitas tanah, menurunkan kepadatan tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, serta berpengaruh terhadap evaporasi serta infiltrasi air ke dalam tanah.

