

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Budidaya Tanaman Tebu di Indonesia

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) termasuk dalam famili Poaceae atau kelompok rumput-rumputan. Secara morfologi, tanaman tebu dapat dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu batang, daun, akar, dan bunga (Tim Penulis Penebar Swadaya, 1992). Tebu telah dibudidayakan sejak ribuan tahun lalu, di lebih dari 80 negara di seluruh daerah tropik dan subtropik termasuk Indonesia.

Menurut Van Steenis dkk. (2006), tebu termasuk dalam family Gramineae atau Poaceae yaitu suku rumput-rumputan yang memiliki batang silinder sedikit pipih, berbentuk herba atau berkayu (bambu). Tanaman ini berdaun tunggal, 2 baris, kadang berbaris banyak, pelepah daun berkembang sangat baik. Pada batas pelepah sering kali terdapat lidah atau karangan rambut. Bunga tersusun dalam bulir, yang terdiri dari dua atau lebih glumae (daun yang serupa sisik), yang letaknya berseling dalam dua baris berhadapan.

Klasifikasi tanaman tebu adalah sebagai berikut (Van Steenis dkk., 2006):

- Kingdom : Plantae (tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta (tumbuhan berpembuluh)
- Super Divisi : Spermatophyta (menghasilkan biji)
- Divisi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
- Kelas : Liliopsida (berkeping satu / monokotil)
- Sub Kelas : Commelinidae
- Ordo : Poales
- Famili : Poaceae (suku rumput-rumputan)
- Genus : *Saccharum*
- Spesies : *Saccharum officinarum* L.

Pertumbuhan tebu yang normal membutuhkan masa vegetatif selama 6-7 bulan.

Dalam masa itu jumlah air yang diperlukan untuk evapotranspirasi adalah 3-5 mm air per hari, berarti jumlah hujan bulanan selama masa pertumbuhan tebu minimal 100 mm. Setelah fase pertumbuhan vegetatif, tebu memerlukan 2-4 bulan kering untuk proses pemasakan, curah hujan di atas evapotranspirasi menyebabkan pemasakan tebu terlambat dan kadar gula rendah (Subowo dkk., 2003).

Tanaman tebu dapat tumbuh pada berbagai jenis dan keadaan tanah. Akan tetapi, sifat dan keadaan tanah berpengaruh pada pertumbuhan tanaman dan kadar gula dalam tebu. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman tebu adalah tanah yang dapat menjamin ketersediaan air secara optimal. Derajat kemasaman yang sesuai berkisar antara 5,5-7, apabila tebu ditanam pada tanah dengan pH dibawah 5,5 maka perakarannya tidak dapat menyerap air ataupun unsur hara dengan baik.

Pada umumnya budidaya tebu di Indonesia dilakukan secara intensif yaitu meliputi pengolahan tanah, irigasi, pengendalian gulma, pemupukan, dan pemanenan. Pengolahan tanah sebelum tanam meliputi pencacahan tunggul, pembajakan, penggaruan, pembuatan alur, dan pemberian pupuk (Raya, 2011). Pengendalian gulma, secara kimiawi menggunakan herbisida sedangkan pengendalian secara mekanik menggunakan alat sederhana seperti koret.

Dalam budidaya tebu, penanaman dilakukan pada tahun pertama yang dikenal dengan istilah *Plant Cane*. Pemeliharaan tanaman keprasan atau yang disebut dengan tanaman *ratoon*, dilakukan secepat mungkin setelah tanaman tebu ditebang agar tunas yang dikepras masih dalam keadaan segar sehingga pertumbuhan nantinya baik. Sebelum keprasan, dilakukan pembersihan sisa-sisa tanaman. Keprasan dilakukan dengan cara manual menggunakan cangkul.

Bentuk hasil keprasan pertama disebut *ratoon I* dan keprasan pada tahun-tahun berikutnya disebut dengan tanaman tebu *ratoon II* dan *ratoon III*. Pemeliharaan tanaman yang penting dalam proses kepras adalah putus akar, tindakan memotong akar tebu lama dengan menggunakan *disc bedder* dan atau brujul sapi. Manfaat putus akar adalah untuk menggemburkan tanah di barisan tebu, meluruskan arah rumpun keprasan, dan membuat paliran untuk pemupukan (Litbang PG, 2012).

## 2.2 Nematoda Parasitik pada Tanaman Tebu

Nematoda adalah biota yang berbentuk seperti cacing bulat yang kedua sisinya simetris, yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Nematoda memiliki semua sistem fisiologi seperti pada binatang kelas tinggi, kecuali sistem pernaafasan dan peredaran darah. Pada umumnya nematoda bersifat tembus cahaya (transparan) sehingga dengan menggunakan mikroskop cahaya yang dilekahi dengan lampu dari bawah dan perbesaran sekitar 900-1000 kali, anatomi nematoda dapat dilihat dengan jelas.

Tubuh nematoda tidak beruas, tidak berwarna dan ditutupi oleh dinding tubuh yang berfungsi untuk melindungi diri dari tekanan. Dinding tubuh tersebut terdiri atas kutikula bagian luar, lapisan antara, hipodermis dan bagian dalam berupa otot-otot yang membujur. Kutikula merupakan struktur yang aktif terdiri dari protein dan ensim. Selama siklus hidupnya nematoda mengalami empat kali pergantian kutikula. Di bawah kutikula terdapat epidermis. Ciri khusus nematoda parasit tumbuhan adalah adanya stilet pada bagian kepalanya yang berfungsi sebagai alat untuk menusuk ke dalam jaringan tanaman dan mengisap cairan sel. Ciri khusus ini merupakan perbedaan morfologi utama antara nematoda parasit tumbuhan (fitoparasit) dengan kelompok nematoda lainnya (Makalew, 2008). Siklus hidup nematoda sangat sederhana sekali yaitu betina meletakkan telur kemudian telur-telur tersebut menetas menjadi larva. Dalam banyak hal, larva-larva menyerupai nematoda dewasa, hanya ukurannya lebih kecil. Selain nematoda dewasa dan telur, dalam siklus hidup nematoda terdapat 4 stadia larva yang mengalami empat kali pergantian kulit. Stadia larva pertama berkembang

dalam telur dan pergantian kulit pertama biasanya terjadi di dalam telur. Dari pergantian kulit pertama muncul stadia larva dua, yang bergerak bebas ke dalam tanah dan masuk ke dalam jaringan tanaman. Apabila nematoda stadia larva dua tersebut mulai makan pada jaringan inang yang cocok, terjadi pergantian kulit kedua, ketiga dan keempat yang menghasilkan berturut-turut larva stadia tiga, empat dan lima atau stadia dewasa. Secara umum, siklus hidup nematoda parasit tumbuhan berlangsung selama 25-35 hari, bergantung pada jenis nematoda, tanaman inang, keadaan lingkungan tanah (suhu, kelembaban, tekstur) (Soekardi, 1986).

Tingkat kerusakan akibat serangan nematoda pada tanaman tertentu tergantung pada jenis tanaman, varietas, spesies nematoda, tingkat populasi di dalam tanah dan lingkungan. Kerusakan fatal dapat terjadi bila tanaman yang sangat peka ditanam dan populasi nematoda di dalam tanah cukup tinggi. Akibat serangan nematoda dapat menghambat pertumbuhan tanaman, mengurangi produktivitas dan kualitas produksi (Makalew, 2008).

Menurut Huang dan Cares (2006), umumnya kelompok makan nematoda dapat dikenali dari struktur stomanya. Nematoda pemakan bakteri memiliki stoma berbentuk tabung atau rongga kecil, nematoda parasit tumbuhan memiliki stilet berkenob kuat, nematoda pemakan jamur memiliki stilet seperti jarum, nematoda omnivora memiliki odontostilet pendek, nematoda predator memiliki odontostilet panjang atau rongga besar dengan gigi.

Menurut Spauill dan Cadet (1995), lebih dari 275 spesies dari 48 genus nematoda endo dan ektoparasitik terdapat pada akar dan atau di daerah perakaran tanaman tebu. Beberapa genus tertentu, khususnya yang tersebar luas pada lahan pertanaman tebu ialah *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, dan *Tylenchorhynchus*.

### **2.3 Sistem Olah Tanah**

Tanah adalah bagian kerak bumi yang tersusun dari mineral dan bahan organik.

Tanah sangat vital peranannya bagi semua kehidupan di bumi karena tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan haradan air sekaligus sebagai penopang akar.

Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernapas dan tumbuh. Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai mikroorganisme. Bagi sebagian besar hewan darat, tanah menjadi lahan untuk hidup dan bergerak.

Secara kimiawi tanah berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, dan Cl, secara biologi tanah berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman, yang ketiganya secara integral mampu menunjang produktivitas (Ramadani, 2012).

Tubuh tanah terbentuk dari campuran bahan organik dan mineral. Tanah non-organik atau tanah mineral terbentuk dari batuan sehingga ia mengandung mineral. Sebaliknya, tanah organik (organosol/humosol) terbentuk dari pepadatan

bahan organik yang terdegradasi. Komponen utama tanah terdiri dari mineral anorganik, pasir, debu, liat, air dan udara, bahan-bahan organik hasil dekomposisi dari biota tanah, serangga, bakteri, fungi, alga, nematoda, dan sebagainya (Abawi dan Widmer, 2000 dalam Subowo dkk. 2003).

Cara pengolahan tanah sangat mempengaruhi struktur tanah alami baik yang terbentuk karena penetrasi akar ataupun fauna tanah. Apabila pengolahan tanah terlalu intensif maka struktur tanah akan rusak.

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak buruk dari pengolahan tanah intensif jangka panjang yaitu dengan penggunaan sistem olah tanah konservasi. Olah tanah konservasi (OTK) adalah suatu sistem pengelolaan lahan yang memperhatikan kaidah konservasi tanah dan memprioritaskan aspek kelestarian sumberdaya lahan, aspek produksi, dan aspek sosial ekonomi. Dalam menerapkan teknologi OTK, selain perlu memperhatikan kelayakan fisik, seperti persyaratan mulsa di permukaan tanah harus lebih dari 30%, juga perlu memperhatikan kelayakan sosial ekonominya.

Pada dasarnya, OTK memanipulasi gulma sedemikian rupa sehingga berperan sebagai mulsa pada budidaya. Dengan demikian, aliran permukaan tanah dan erosi dapat terkendali. Sementara itu, perakaran gulma dan tanaman awal yang mati dan membusuk akan menciptakan ruang kapiler/pori di dalam tanah, sehingga kondisi aerasi baik dan struktur tanah remah tidak memadat meskipun tanah tidak diolah. Kondisi demikian akan mempertahankan aktivitas mikroorganisme aerob dan anaerob, sehingga kesuburan tanah relatif dapat dipertahankan. Sistem OTK dapat mendukung pelestarian lingkungan sesuai

dengan prinsip konservasi tanah dan air, menekan laju erosi, dan meningkatkan produktivitas tanah (Ramadani, 2012).