

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jagung termasuk bahan pangan penting karena merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Sebagai salah satu sumber bahan pangan, jagung menjadi komoditas utama setelah beras. Bahkan, di beberapa daerah di Indonesia, jagung dijadikan sebagai bahan pangan utama (Purwono dan Hartono, 2011). Selain sebagai bahan pangan jagung juga ditanam sebagai pakan ternak, diambil minyaknya, dibuat tepung dan digunakan sebagai bahan baku industri lainnya. Dalam bidang kesehatan jagung yang telah direkayasa genetiknya digunakan sebagai penghasil bahan farmasi (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Produksi jagung di Indonesia masih rendah dan mengalami fase fluktuatif. Data Badan Pusat Statistik (2014), menunjukkan bahwa produksi jagung di Indonesia pada tahun 2010 sebesar 18,3 juta ton. Pada tahun 2011 produksi komoditi ini mengalami penurunan menjadi 17,6 juta ton, tetapi mengalami peningkatan kembali pada tahun 2012 yaitu menjadi 19,3 juta ton, dan pada tahun 2013 mengalami penurunan menjadi 18,5 juta ton. Dilihat dari data tersebut produksi jagung di Indonesia tidak sebanding dengan kebutuhan jagung dalam negeri. Menurut Anonim (2012) kebutuhan jagung di dalam negeri pada tahun 2012 mencapai 22 juta ton dan terus mengalami kenaikan setiap tahunnya karena

permintaan pasar yang tinggi. Akibatnya, pemerintah melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan jagung nasional.

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi jagung adalah penerapan sistem olah tanah. Sistem olah tanah yang masih banyak diterapkan dalam budidaya jagung di Indonesia adalah olah tanah intensif (OTI). OTI merupakan sistem pengolahan tanah dengan cara membolak-balikkan tanah dengan alat-alat pertanian. OTI dimaksudkan untuk menciptakan media tanam yang gembur agar baik untuk pertumbuhan tanaman. Akan tetapi, ditinjau dari segi konservasi tanah dan air tindakan ini perlu dikaji lebih mendalam.

Pengolahan tanah harus diupayakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan maupun menurunkan kualitas sumber daya lahan, dan diarahkan pada perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu upaya tersebut yaitu penerapan olah tanah konservasi (OTK). OTK merupakan teknologi pengelolaan lahan yang memperhatikan kaidah konservasi tanah dan air dengan cara memanipulasi gulma dan residu tanaman sedemikian rupa sebagai mulsa untuk menjamin pertumbuhan tanaman budidaya dan produktivitas optimal (Utomo, 2012). Menurut Rachman dkk. (2004), beberapa kelebihan penerapan OTK yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, diantaranya meningkatkan kandungan bahan organik tanah, meningkatkan ketersediaan air di dalam tanah, meningkatkan porositas tanah, mengurangi erosi tanah dan meningkatkan aktivitas biota tanah.

Di dalam tanah, biota tanah memainkan peran penting dalam ekosistem, terutama terkait dengan aliran energi dan siklus unsur hara (Handayanto dan Hairiah, 2007). Salah satu biota tanah ini adalah nematoda tanah. Peran nematoda tanah sangat penting terutama dalam jaring-jaring makanan mikro di dalam tanah. Menurut Handayanto dan Hairiah (2007), beberapa peran ekologi nematoda tanah di dalam tanah yaitu membantu proses siklus hara, penyebaran mikroba, sumber makanan bagi predator dan penekanan penyakit tanaman. Berdasarkan peran tersebut, nematoda tanah dapat dijadikan sebagai indikator kualitas tanah karena diversitasnya tinggi dan partisipasinya dalam berbagai fungsi dalam rantai makanan tanah (*soil food web*). Nematoda tanah merupakan indikator yang bermanfaat, biota ini dapat dijadikan sebagai gambaran perubahan dalam lingkungan tanah karena populasi nematoda yang relatif stabil dalam menghadapi perubahan temperatur dan kelembaban di dalam tanah.

Selain sistem olah tanah, penggunaan herbisida juga perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman jagung. Herbisida yang digunakan sebagai pengendali populasi gulma menjadi salah satu faktor dalam peningkatan hasil pertanian. Penggunaan herbisida untuk mengendalikan gulma dinilai lebih praktis dan ekonomis. Beberapa herbisida mampu mengendalikan gulma sejak pertumbuhan awal sehingga populasi gulma dapat ditekan. Namun dalam jangka panjang, pengelolaan gulma menggunakan herbisida juga diketahui membawa dampak negatif bagi tanaman dan lingkungan. Menurut Metusala (2006 *dalam* Listyobudi, 2011) penggunaan herbisida sejenis secara terus-menerus dalam waktu yang lama dapat menyebabkan resistensi gulma, kerusakan struktur tanah, pencemaran lingkungan dan menimbulkan keracunan pada tanaman pokok.

Penggunaan herbisida yang mematikan seluruh tubuh gulma perlu mendapat perhatian. Keberadaan gulma dapat berarti penting karena eksudat akar gulma menjadi sumber energi berbagai jenis mikroba tanah yang dimakan nematoda hidup bebas di dalam tanah.

Sampai saat ini informasi mengenai pengaruh penerapan teknologi konservasi (OTK) dan pengelolaan gulma dengan cara pembabatan terhadap komunitas nematoda tanah pada pertanaman jagung belum banyak dipublikasikan sehingga masih sangat relevan untuk diteliti. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dampak dari sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap komunitas nematoda tanah pada pertanaman jagung.

1.2 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui jenis-jenis nematoda tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.),
2. Mempelajari pengaruh sistem olah tanah terhadap kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.),
3. Mempelajari pengaruh pengelolaan gulma terhadap kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.),
4. Mempelajari pengaruh interaksi antara sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.).

1.3 Kerangka Pemikiran

Pengolahan tanah adalah suatu tindakan atau perlakuan terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Teknologi pengolahan tanah yang masih banyak diterapkan dalam penyiapan lahan adalah teknologi olah tanah intensif (OTI). OTI adalah suatu kegiatan pengolahan tanah dengan tujuan menggemburkan tanah, memperbaiki daerah perakaran, aerasi tanah, infiltrasi, dan mengendalikan pertumbuhan gulma. Penerapan sistem OTI mempengaruhi perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut Utomo (2012), penerapan OTI dalam jangka panjang membawa dampak buruk terhadap lingkungan, salah satunya adalah degradasi lahan (kerusakan tanah) yang mempengaruhi kelimpahan dan keragaman biota tanah seperti komunitas nematoda tanah.

Komunitas nematoda tanah terdiri dari dua kelompok besar yaitu nematoda hidup bebas dan nematoda parasit tumbuhan, yang masing-masing kelompok berperan penting di dalam tanah. Nematoda hidup bebas meliputi nematoda pemakan bakteri, pemakan jamur, omnivora dan predator. Nematoda hidup bebas bersifat menguntungkan yaitu salah satunya berperan dalam proses perombakan bahan organik menjadi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sedangkan nematoda parasit tumbuhan bersifat merugikan. Nematoda parasit tumbuhan menginfeksi langsung akar tanaman. Akar tanaman yang terinfeksi akan rusak sehingga penyaluran unsur hara dan air yang dibutuhkan tanaman dari akar ke tanaman menjadi terhambat. Aktivitas nematoda di dalam tanah dipengaruhi oleh perubahan-perubahan kondisi tanah, yaitu perubahan sifat fisika dan sifat kimia tanah, diantaranya residu pestisida.

Salah satu jenis pestisida adalah herbisida. Herbisida merupakan suatu bahan atau senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan gulma. Penggunaan herbisida dalam jangka panjang dapat menyebabkan perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Herbisida bersifat anorganik sehingga tidak mudah terdegradasi. Menurut Arsyad (2010, *dalam* Banuwa, 2013) herbisida yang diaplikasikan secara kontinyu akan menyebabkan residu Fe, Al, Zn dan lain-lain yang bersifat sangat asam yang dapat membunuh organisme di dalam tanah. Residu logam berat yang ditinggalkan herbisida di dalam tanah mungkin juga mempengaruhi aktivitas nematoda tanah.

Sistem olah tanah minimum (OTM) dan pengelolaan gulma dengan pembabatan diperkirakan dapat meningkatkan aktivitas biota tanah dan keragaman nematoda tanah baik nematoda hidup bebas maupun nematoda parasit tumbuhan. Sistem OTM merupakan sistem pengolahan tanah yang dilakukan seminimal mungkin agar kerusakan terhadap tanah lebih rendah. Menurut Freckman dan Ettema (1993) pada tanah yang diolah minimum atau yang kurang terusik keragaman nematoda lebih tinggi dibandingkan dengan OTI. Tanah yang diolah minimum beserta keberadaan gulma dapat menjaga stabilitas iklim mikro di dalam tanah, stabilitas kadar air tanah dan menjadi sumber nutrisi untuk biota tanah.

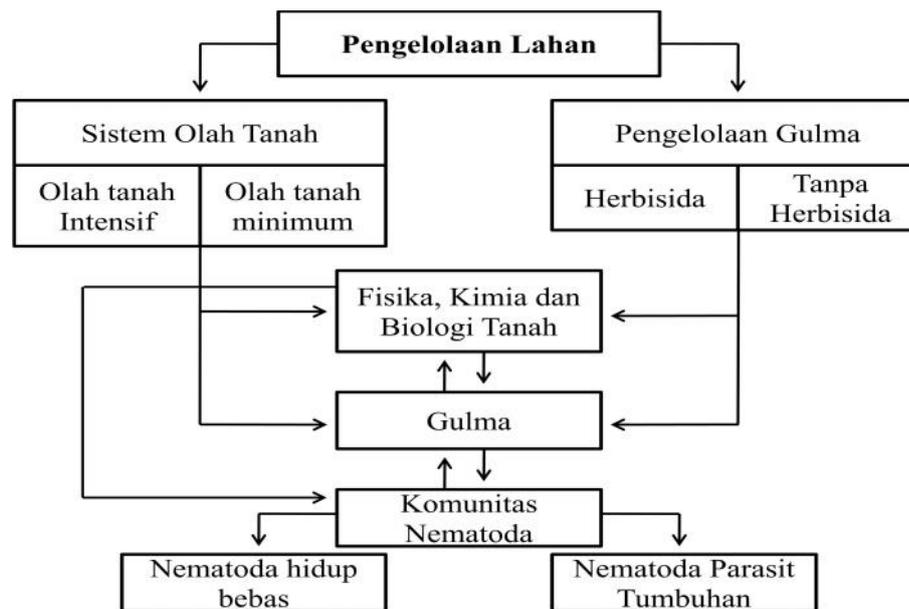
Vegetasi gulma pada sistem OTM mempengaruhi nematoda tanah melalui dua mekanisme. Mekanisme pertama yaitu tutupan gulma mempengaruhi stabilitas iklim mikro di dalam tanah, dan mekanisme kedua yaitu akar gulma berperan dalam *soil food web*.

Vegetasi gulma sebagai tutupan tanah yang dapat menjaga stabilitas iklim mikro di dalam tanah dibutuhkan oleh nematoda tanah. Menurut Swibawa dan Oktarino (2010) apabila tingkat kerapatan tutupan tanah rendah atau tidak ada maka intensitas cahaya yang sampai ke tanah lebih banyak sehingga terjadi peningkatan suhu dan penurunan kadar air tanah. Peningkatan suhu dan penurunan kadar air tanah berpengaruh terhadap kelangsungan hidup nematoda tanah. Menurut Sastrosuwignyo (1990), hilangnya kadar air tanah secara bertahap di dalam tanah yang sedang mengering akan menekan kehidupan nematoda tanah yang harus tetap mempertahankan cairan tubuhnya. Aktivitas nematoda tanah tergantung pada pori-pori tanah dan lapisan tipis air dalam jumlah yang cukup. Menurut Swibawa dan Oktarino (2010) kadar air tanah optimal yang dibutuhkan untuk nematoda tanah di dalam tanah sekitar 70 % dari kapasitas lapang karena nematoda tanah merupakan hewan aerob yang membutuhkan O₂ dalam aktivitasnya (Lavelle dan Spain, 2001 *dalam* Swibawa dan Oktarino, 2010). Di dalam tanah akar gulma berperan dalam *soil food web*. Daerah di sekitar akar (*rhizosfer*) sangat kaya akan nutrisi bagi mikroba tanah. Nutrisi tersebut diantaranya berupa asam amino, gula, asam organik, asam lemak, enzim dan lain-lain (Soemarno, 2010). Dengan adanya berbagai senyawa yang menstimulir pertumbuhan mikroba, menyebabkan jumlah mikroba di lingkungan *rhizosfer* sangat tinggi.

Pada umumnya daerah *rhizosfer* lebih banyak dihuni oleh bakteri daripada jamur atau aktinomisetes dengan rasio bakteri dibandingkan jamur antara 10-20 (Handayanto dan Hairiah, 2007). Keberadaan bakteri sebagai sumber nutrisi bagi nematoda pemakan bakteri. Sedangkan jamur yang berasosiasi dengan akar

gulma menjadi nutrisi bagi nematoda pemakan jamur. Akar gulma dimakan langsung oleh nematoda parasit tumbuhan. Dropkin (1991 *dalam* Sitompul 2003) menyatakan bahwa rumput-rumputan dapat berperan sebagai inang alternatif bagi nematoda parasit tumbuhan seperti *Helicotylenchus* sp.

Dengan demikian komunitas nematoda tanah pada sistem OTM dan pengelolaan gulma dengan pembabatan diperkirakan akan lebih tinggi dibandingkan dengan OTI. Adapun alur pikir pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur pikir pengaruh sistem olah tanah dan pengelolaan gulma terhadap kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung (Swibawa, 2013; Komunikasi Pribadi).

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Sistem OTM dapat meningkatkan kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.),
2. Pengelolaan gulma tanpa menggunakan herbisida dapat meningkatkan kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.),
3. Interaksi antara sistem OTM dan pengelolaan gulma tanpa menggunakan herbisida dapat meningkatkan kelimpahan dan keragaman nematoda tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.).