



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luas area perkebunan kelapa sawit di Indonesia terjadi peningkatan yang pesat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian (2017), luas lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2016 diperkirakan mencapai 11,67 juta Ha. Sedangkan menurut Direktorat Jenderal perkebunan (2016) pada tahun 2016 di Provinsi Lampung tercatat luas area tanaman kelapa sawit adalah 213.647 Ha.

Menurut Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (2003-2014) struktur ekonomi Kabupaten Lampung Tengah yang paling besar adalah dari sektor pertanian sebagai basis perekonomian di wilayahnya, dengan persentase sebesar 47,72% pada tahun 2010. Komoditas yang paling menonjol adalah padi sawah, dan sektor perkebunan yang paling menonjol dan berkembang pesat adalah kelapa sawit yang hampir mendominasi sub sektor perkebunan. Peningkatan luas area perkebunan kelapa sawit yang signifikan berdampak pada kondisi lingkungan dan ekologi. Dampak negatif akibat ekstensifikasi kelapa sawit adalah punahnya beragam flora dan fauna, kualitas tanah yang menurun dan berakibat pada ketidakmampuan tanah untuk menahan laju erosi akibat air hujan serta hilangnya daerah yang mampu menjaga kelembaban udara dan tanah. Selain itu, akibat pembukaan lahan

perkebunan mengakibatkan hilangnya pohon tinggi yang berdampak pada ketidakstabilan suhu udara di daerah tropis (Badrun, 2010).

Ekstensifikasi kelapa sawit yang sangat massif di Lampung Tengah berakibat pada kondisi tanah yang menjadi padat dan bertekstur keras serta tidak mampu menyerap dan menyimpan air sehingga kekurangan sumber air sangat terasa pada saat musim kemarau. Selain itu, munculnya hama migran yang baru merupakan masalah, karena penggunaan pestisida secara massif dan berlebihan. Jika hal ini tidak segera ditangani maka dalam jangka waktu 25 tahun bekas lahan sawit akan mengalami kerusakan yang signifikan, lahan tidak subur dan menjadi kritis, serta tanah menjadi asam (Khaerunnisa, 2018).

Hasil penelitian oleh Hidayat *et al.* (2014) mengemukakan rata-rata air yang dibutuhkan satu batang pohon kelapa sawit berkisar 4,10-4,65 mm/ hari, 123-139,5/ bulan, 1.476-1.674/ tahun dengan jumlah pohon 140 pohon atau setara dengan 12.776 liter/ha/hari. Menurut Khaerunnisa (2018) kelapa sawit membutuhkan unsur hara dan air yang tergolong sangat tinggi yang mengakibatkan hilangnya fungsi hutan sebagai pengatur tata air (*regulate water*) dan juga penghasil air (*produce water*). Perkebunan kelapa sawit merupakan hutan monokultur, yakni area yang hanya didiami oleh satu jenis tanaman saja, hal ini mengakibatkan penurunan kualitas tanah secara periodik.

Menurut Rao (1994) penggunaan bahan kimia berbasis petroleum seperti pupuk, pestisida, fungisida, insektisida dan herbisida selama ini digunakan untuk mempertahankan produktivitas buah serta menghindari dan menangani semua jenis

gangguan hama dan gulma. Salah satu bahan kimia berbasis petroleum yang masih aktif digunakan oleh petani kelapa sawit adalah herbisida dengan bahan aktif glifosat. Herbisida glifosat sering digunakan oleh petani untuk menangani gulma di perkebunan kelapa sawit, seperti gulma berdaun lebar *Borreria latifolia* (kentangan) dan gulma berdaun sempit *Cyperus rotundus* (rumput teki). Gulma ini mampu menjadi kompetitor utama kelapa sawit dalam memperebutkan unsur hara, air dan ruang tumbuh. Selain itu, beberapa gulma dapat menghasilkan zat *alelopati* yang dapat menghambat pertumbuhan kelapa sawit.

Menurut Benbrook (2016), Bruggen *et al.* (2018) glifosat tergolong dalam senyawa organofosfat yang merupakan turunan dari asam amino glisin dengan nama (*N-phosphonomethylglycine*) merupakan herbisida spektrum luas dan non selektif. Cara kerja herbisida ini adalah dengan mengganggu aktifitas enzim EPSPS (*5-asam enolpyruvylshikimic-3- phosphate synthase*). Enzim ini sangat penting untuk sintesis asam amino aromatik (fenilalanin, triptofan, dan tirosin) karena berkompetisi dengan fosfoenolpiruvat.

Menurut Bruggen *et al.* (2018) penggunaan glifosat yang intensif dan berlebihan dapat menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan, organisme non target, keanekaragaman hayati dan resistensi gulma terhadap herbisida. Menurut Miglioranza *et al.* (2003) proporsi pestisida yang akan mencapai target tidak lebih dari 0,3 % dari yang diaplikasikan, sedangkan 99% sisanya tetap berada di lingkungan yang menyebabkan pencemaran terhadap udara, air dan tanah.

Menurut Wagner dan Wolf (1997) *cit.* Husen (2007) tanah memiliki kandungan senyawa C-Organik terbesar di alam yakni $1,2-1,6 \times 10^{15}$ kg C sehingga mampu menyokong kehidupan keragaman mikroba dari beragam tipe morfologi maupun fisiologi, baik mikroba yang menguntungkan maupun yang merugikan. Menurut Saraswati *et al.* (2007) mikroba tanah berfungsi sebagai penyedia unsur hara tanah, perombak bahan organik, mineralisasi organik serta memacu pertumbuhan tanaman. Selain itu, keberadaan mikroba tanah merupakan indikator kesuburan tanah, karena keragaman mikroba yang tinggi menunjukkan bahan organik yang cukup, suhu yang sesuai, ketersediaan air yang cukup dan ekologi tanah yang mendukung.

Penelitian yang dilakukan oleh Manogaran *et al.* (2017) mengenai “Isolasi dan karakterisasi bakteri pendegradasi herbisida glifosat dari tanah perkebunan (kelapa sawit, sawah dan perkebunan karet) di Malaysia” mengidentifikasi bakteri *Burkholderia sp* dan *Bulkholderia vietnamiensis* memiliki kemampuan untuk menahan hingga 12 ml/L formula herbisida glifosat dengan merek dagang (Roundup) dan mampu menurunkan hingga 200 ppm glifosat.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa bakteri *indigenus* pendegradasi glifosat sangat berpotensi dan perlu adanya penelitian berkelanjutan mengenai solusi degradasi ramah lingkungan untuk mengatasi pencemaran akibat penggunaan herbisida glifosat berlebihan, sehingga dalam penelitian ini dilakukan isolasi dan karakterisasi bakteri *indigenus* yang diharapkan dapat dijadikan agen degradasi residu herbisida glifosat di lahan perkebunan kelapa sawit. Bakteri *indigenus* di pilih karena memiliki mekanisme untuk toleran atau resisten terhadap senyawa beracun

dengan cara menghilangkan toksik atau memproduksi enzim yang dapat mendegradasi senyawa beracun tersebut sehingga mampu meningkatkan laju dekomposisi herbisida. Pada masa mendatang, setelah lahan perkebunan sudah tidak dijadikan area lahan kelapa sawit, pemulihan lahan kritis dengan menggunakan bakteri *indigenus* dapat dijadikan alternatif pemulihan lahan yang aman dan ramah lingkungan sehingga lahan yang tadinya kritis dan tidak dapat ditanami dapat dikembalikan seperti sediakala.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa jumlah bakteri *indigenus* yang mampu tumbuh pada media yang telah di tambah tanah tercemar herbisida glifosat?
2. Bagaimana karakter isolat bakteri *indigenus* yang ditemukan di lahan perkebunan kelapa sawit yang tercemar residu herbisida glifosat?
3. Bagaimana persentase degradasi glifosat dari masing-masing isolat bakteri yang ditemukan di lahan perkebunan kelapa sawit yang tercemar residu herbisida glifosat?
4. Apa nama jenis isolat bakteri pendegradasi glifosat yang paling potensial?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bakteri *indigenus* yang mampu tumbuh pada media yang telah di tambah tanah tercemar residu herbisida glifosat

2. Mengetahui karakter isolat bakteri *indigenous* pendegradasi glifosat di lahan perkebunan kelapa sawit.
3. Mengetahui persentase degradasi glifosat oleh isolat bakteri *indigenous* yang ditemukan di lahan perkebunan kelapa sawit yang tercemar residu herbisida glifosat.
4. Mengidentifikasi nama isolat bakteri *indigenous* yang paling potensial mendegradasi residu herbisida glifosat.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, antara lain:

1. Memberikan informasi tentang bakteri yang berpotensi sebagai agen degradasi tanah tercemar residu herbisida glifosat di lahan perkebunan kelapa sawit.
2. Memberikan solusi penanganan pemulihan lahan tercemar dengan cara ramah lingkungan, aman, murah dan efektif dengan memanfaatkan isolat bakteri asli sebagai agen degradasi.
3. Memperoleh isolat-isolat potensial bakteri yang dapat dikaji lebih lanjut sebagai sarana menambah khasanah keilmuan mengenai agen mikrobiologi, baik untuk peneliti, mahasiswa dan masyarakat pada umumnya.