

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Gunung Merapi terletak pada perbatasan empat kabupaten yaitu Kabupaten Sleman, Provinsi DI Yogyakarta dan Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah. Gunung Merapi memiliki ketinggian 2986m dengan posisi geografis terletak pada  $7^{\circ}32'30''\text{LS}$  dan  $110^{\circ}26'30''\text{BT}$  (Kiswiranti *et al.*, 2013). Erupsi Merapi menyebabkan segala material yang berada pada perut bumi keluar, seperti lava dan juga abu vulkanik. Balai Penelitian Tanah (2012) melaporkan bahwa, erupsi Merapi menghasilkan sekitar 140 juta  $\text{m}^3$  material erupsi, dan menutupi lahan pertanian rata-rata setebal 5-10 cm, bahkan mencapai 29 cm.

Masyarakat sekitar gunung Merapi merasakan kerugian yang disebabkan oleh erupsi Merapi, kerugian yang dialami berasal dari sektor pertanian, peternakan, dan beberapa hal lain. Erupsi Merapi juga mengakibatkan turunnya keragaman dan populasi mikroba tanah. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Suriadikarta *et al.*, (2012) perubahan keanekaragaman mikroba tanah berubah pasca erupsi gunung Merapi, terutama pada tanah lapisan atas. Lahar dan awan panas yang disemburkan dari puncak gunung Merapi ini dapat mengakibatkan kerusakan pada ekosistem mikroorganisme tanah seperti *ectomycorrhiza* dan *endomycorrhiza* dapat musnah ketika lahan sudah tertutup lava yang panas (Pujiasmanto, 2011). Mikroba tanah pada kawasan lahan yang terkena dampak berat mengalami perubahan dalam beradaptasi di lingkungan dengan suhu ekstrem dan kelimpahan material lain seperti material piroklastik pasca erupsi. Menurut Rahayu *et al.*, (2014) kerusakan pasca erupsi Merapi pada lahan sekitar gunung Merapi melingkupi dua aspek yaitu sumberdaya fisik dan sumberdaya sosioekonomi. Aspek fisik meliputi tanah, topografi, iklim sekitar, serta hidrologi di dalamnya. Aspek sosio-ekonomi mencakup besaran skala usaha tani, ketersediaan sumber daya manusia, dan aktivitas-aktivitas manusia lainnya. Menurut Setyowati (2013) kawasan lereng yang paling terkena dampak dari erupsi Merapi tahun 2010 adalah lereng selatan dan telah terjadi perubahan morfologi. Suksesi yang terbentuk di kawasan ini pasca erupsi Merapi tahun 2010 menjadikan alasan untuk mencari tahu tingkat kesuburan tanah berdasarkan keanekaragaman mikroba tanah. Ekosistem hasil suksesi di

lereng bagian selatan Merapi didominasi oleh tanaman akasia, mahoni, dan sengon (Mubarok, 2019). Hal tersebut yang menjadikan landasan penelitian ini mengambil sampel tanah dari tegakan vegetasi dominan yang berada di kawasan tersebut.

Indikator tingkat kesehatan dan kesuburan tanah dapat dilihat dari keberagaman mikroorganisme tanah didalamnya seperti, bakteri, jamur, nematoda dan algae (Sudarma *et al.*, 2011). Mikroba di dalam tanah memiliki fungsi seperti sebagai penyedia unsur hara, perombak bahan organik dan mineralisasi organik, memacu pertumbuhan tanaman, serta sebagai agen hayati pengendali hama dan penyakit tanaman. Mikroba tanah memegang peranan penting dalam proses penguraian sisa organik menjadi unsur hara seperti, Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Calcium (Ca), Mangan (Mn) dapat digunakan kembali oleh tanaman (Wicaksono *et al.*, 2015). Sifat tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman adalah sifat biologi tanah, sifat biologi tanah ditandai dengan keberagaman mikroba tanah. Pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Zamzamiyah (2021) diperoleh empat genus jamur dan lima genus bakteri yang berada dari komposit tanah yang memiliki berbagai macam vegetasi. Genus jamur yang berhasil teridentifikasi yaitu *Trichoderma*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, dan *Geotrichum*. Genus bakteri yang berhasil teridentifikasi yaitu *Brevibacterium*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, dan *Clostridium*.

Isolasi bakteri rhizosfer dibawah tegakan akasia, mahoni, dan sengon di Lereng Selatan Merapi dapat mempermudah mengetahui berbagai keberagaman bakteri tanah di kawasan tersebut. Dalam mengidentifikasi genus bakteri bakteri dapat dilihat dari karakteristik makroskopis, mikroskopis, sifat biokimia, dan deteksi molekuler menggunakan metode PCR. Pengujian fisiologis bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeterminasi suatu biakan murni bakteri hasil isolasi melalui sifat-sifat fisiologisnya (Rahayu, 2017). Karakter fisiologis bakteri dapat dilakukan dengan uji fenotip dan genotip. Menurut Nurhayati *et al.*, (2011) yang diuji dalam karakterisasi ini meliputi sifat aerobisitas, kemampuan mereduksi nitrat, aktivitas katalase, dan aktivitas amonifikasi. Informasi mengenai sifat fisiologis ini akan memudahkan upaya karakterisasi genus bakteri karena sifat fisiologis masing-masing genus bervariasi (Mafiroh, 2021). Dalam mengidentifikasi bakteri dapat dilakukan dengan uji fenotip dan genotip. Menurut Nurhayati *et al.*, (2011)

identifikasi bakteri dengan uji fenotip kurang dapat memperjelas hasil identifikasi di tingkat strain. Kelemahan dalam dilakukannya identifikasi bakteri menggunakan uji fenotip adalah sering terjadi kesalahan dalam membedakan spesies dan galur bakteri, karena karakter fenotip bakteri tidak bersifat statis dan dapat berubah seiring dengan perubahan kondisi organisme dan lingkungan hingga menyebabkan evolusi (Nuronyah *et al.*, 2012). Maka dari itu, perlu dilakukan uji genotip melalui deteksi molekuler dengan metode amplifikasi PCR untuk mendeteksi dugaan genus bakteri rhizosfer di kawasan Lereng Selatan Merapi.

Perlu adanya penelitian terkait keberagaman genus dari bakteri rhizosfer melalui deteksi molekuler dan mengingat bahwa belum ada peneliti yang melakukan penelitian tentang identifikasi deteksi molekuler bakteri rhizosfer indigenus pada tanah tunggal di sekitar lereng Merapi yang dilakukan secara molekuler.

### **B. Perumusan Masalah**

Mengacu pada latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang mendasari penelitian ini yaitu bagaimana potensi metode deteksi molekuler untuk mengidentifikasi bakteri rhizosfer indigenus berbagai vegetasi di lereng selatan merapi?

### **C. Tujuan Penelitian**

Mengidentifikasi mikroba bakteri rhizosfer indigenus pada sejumlah vegetasi lereng Gunung Merapi menggunakan metode molekuler.

### **D. Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui genus bakteri rhizosfer di bawah tegakan akasia, mahoni, dan sengon di kawasan terdampak erupsi yang berada di Lereng Selatan Gunung Merapi secara molekuler.

### **E. Batasan Studi**

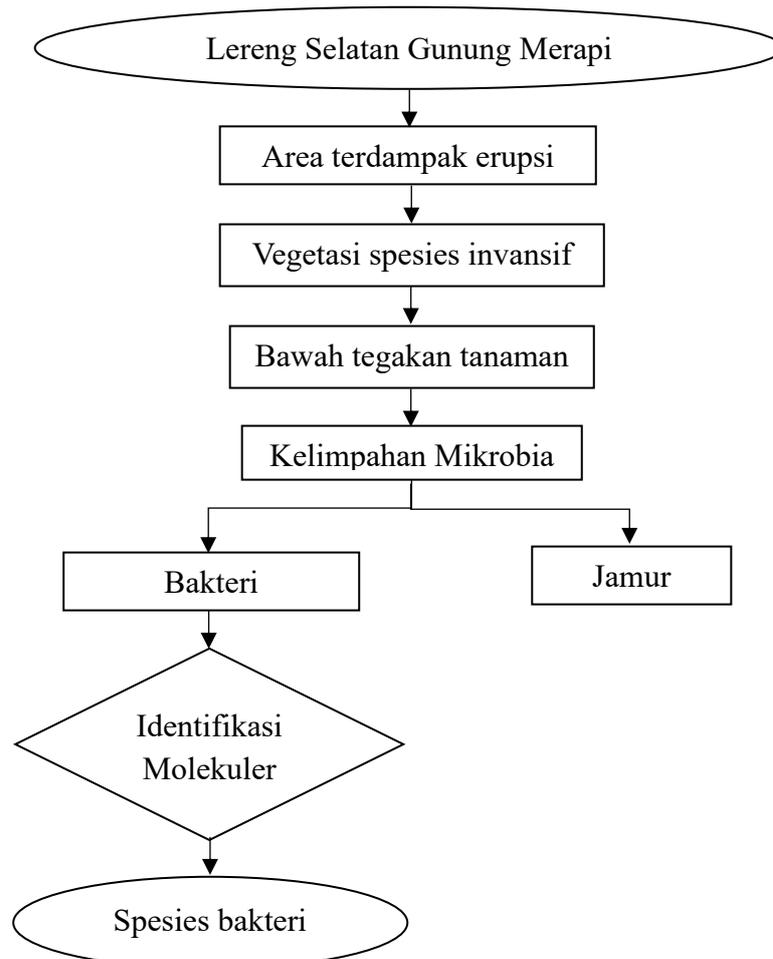
Identifikasi bakteri rhizosfer yang berada di bawah tegakan akasia, mahoni, dan sengon di kawasan terdampak erupsi yang berada di Lereng Selatan Gunung Merapi.

### **F. Kerangka Pikir Penelitian**

Gunung Merapi mempunyai empat periode yaitu Pra Merapi, Merapi tua, Merapi muda dan Merapi baru. Periode pertama adalah pra Merapi dimulai sejak sekitar 700.000 tahun lalu, periode kedua yaitu Merapi tua menyisakan bukit Turgo

dan Plawangan yang telah berumur antara 60.000 – 8.000 tahu, periode ketiga yaitu Merapi muda telah berumur 8.000 – 2.000 tahun yang lalu, lalu periode terakhir yaitu Merapi baru (Kiswiranti *et al.*, 2013). Aktivitas gunung Merapi terbagi dalam dua siklus yaitu siklus pendek (2 – 5 tahun) dan siklus menengah (5 – 7 tahun) (Rahayu *et al.*, 2014). Menurut Marhacnto *et al.*, (2015) erupsi Merapi di tahun 2010 menyebabkan 38,2% kawasan Taman Nasional Gunung Merapi (TNMG) mengalami kerusakan sedang hingga berat.

Erupsi tahun 2010 mengeluarkan abu atau material priroklastik dengan jumlah besar (Brorospito, 2011). Kandungan abu vulkanik seperti Ca, Na, K, dan Mg unsur abu vulkanik yang paling dibutuhkan oleh tanah dan tanaman (Anda *et al.*, 2010). Pertumbuhan tanaman akan berdampak apabila terdapat timbunan material vulkanik dalam jumlah yang banyak. Masalah lain yang akan timbul dari erupsi yaitu terjadinya perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi, sehingga tidak dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Achmad *et al.*, 2015).



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian