

## Pola Sebaran Populasi *Azotobacter* sp dan Bahan Organik pada Berbagai Kelas Kemiringan Lereng Perkebunan Teh Dataran Tinggi PPTK Gambung

### *Population Distribution Pattern of Azotobacter sp and Organic Material on Variety Slope Classification of Tea Highland Plantation at PPTK Gambung*

Eko PRANOTO<sup>1</sup> Sulistiawati PRATIWI<sup>2</sup> Hani WACHYUNI<sup>2</sup> dan Sastrika ANINDITA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung

<sup>2</sup> Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung

Email: [ekogambung@gmail.com](mailto:ekogambung@gmail.com)

**Abstract.** The purpose of this experiment was to identified the population distribution of *Azotobacter* sp and organic matter on variety slope classification at experimental field, PPTK Gambung, West Java. The methode that used was exploration method. PPTK Gambung's tea plantation has three class of slope, they are slope of <8% (flat-rather slope slightly), 8-15% (slope slightly), and 16-25% (rather steep). Total 14 composite soil sample taken from each of the class to analyze total population of *Azotobacter* sp, average of organic matter soil content, and water content average. Sample was taken based on sample point in Land Unit Map (SPL). Slopes <8% (flat-rather slope slightly) have total population of *Azotobacter* sp around  $7,14 \times 10^7$  cfu/gram soil, water content 5,97%, and organic matter 10,68%. Slopes 8-15% (slope slightly) have total population of *Azotobacter* sp around  $10,38 \times 10^7$  cfu/gram soil, water content 6,47%, and organic matter 10,91%. And slopes 16-25% (rather steep) have total population of *Azotobacter* sp around  $11,75 \times 10^7$  cfu/gram soil, water content 6,34%, and organic matter 10,65%.

**Keywords:** distribution pattern, *Azotobacter* sp., organic matter, tea plantation, slope

**Abstrak.** Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi sebaran populasi *Azotobacter* sp dan bahan organik pada berbagai kelas kemiringan lereng di kebun percobaan PPTK Gambung Jawa Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksplorasi. Berdasarkan interpretasi peta menggunakan software Arc GIS 9.3, perkebunan teh PPTK Gambung memiliki tiga kelas kemiringan lereng, yaitu kemiringan <8% (datar-agak landai), 8-15% (landai), dan 16-25% (agak curam). Secara acak dari ketiga kelas tersebut diambil 14 titik sampel dan masing-masing titik dikompositkan untuk dianalisa kadar air, kandungan bahan organik, dan populasi *Azotobacter* sp pada non-rhizosfer. Penentuan titik sampel berdasarkan satuan peta lahan (SPL) yang merupakan hasil overlay dari peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah. Kemiringan lereng <8% (datar-agak landai) memiliki rata-rata populasi *Azotobacter* sp. sebanyak  $7,14 \times 10^7$  cfu/gram tanah, kadar air 5,97%, dan bahan organik 10,68%. Kemiringan 8-15% (landai) memiliki populasi sebanyak  $10,38 \times 10^7$  cfu/gram tanah, kadar air 6,47%, dan bahan organik 10,91%. Kemiringan 16-25% (agak curam) memiliki populasi sebanyak  $11,75 \times 10^7$  cfu/gram tanah, kadar air 6,34%, dan bahan organik 10,65%.

**Kata kunci:** pola sebaran, *Azotobacter* sp., bahan organik, perkebunan teh, kemiringan lereng

## PENDAHULUAN

Lereng merupakan faktor penting yang selalu di pertimbangkan pengaruhnya dalam mengelola lahan. Menurut Edmonds *et al.* (1998), lereng mempunyai beberapa unsur diantaranya kemiringan (*gradient*), arah (*aspect*), panjang (*length*), dan kompleksitas (*complexity*).

Kemiringan lereng memiliki pengaruh terhadap perbedaan tekstur tanah, kondisi drainase, jenis tanah, dan kedalaman tanah. Kemiringan lereng juga merupakan unsur yang berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Semakin curam kemiringan lerengnya maka aliran permukaan lebih cepat sehingga daya perusakan tanah oleh air lebih besar. Menurut Arsyad (1989

dan 2010) jika kecepatan aliran air meningkat maka jumlah butir-butir tanah yang tersangkut menjadi 32 kali lipat. Pembagian kelas lereng menurut Kristian dan Stewart (1986) dalam Sitorus (1998) dikelompokkan dalam tujuh kelas yaitu datar (0-3%), agak landai (3-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), curam (25-40%), sangat curam (40-60%), dan terjal (>60%).

Kemiringan lereng sangat mempengaruhi besarnya erosi bagi tanah yang memiliki kelas serasi bersyarat (S2) untuk tanaman teh dengan lapisan tanah efektif cukup dalam. Pengendalian erosi di perkebunan teh yang paling praktis adalah dengan sistem penanaman mencakup arah jalur tanam, jarak tanam, dan pemeliharaan tanaman sebagai berikut (TIM Pusat Penelitian Teh dan Kina, 2006). Tim PPTK (2006) menyatakan bahwa untuk penggunaan jarak tanam, makin banyak jumlah (populasi) tanaman per satuan luas, akan makin cepat tajuk tanaman saling menutup, dan produksi yang tinggi juga akan dapat dicapai dalam waktu yang lebih cepat. Namun setelah tajuk tanaman saling menutup, setelah pangkasan produksi kedua, produksi dari areal dengan populasi tanaman 9000 pohon per ha tidak berbeda dengan yang populasi tanamannya lebih banyak. Setyadmadja (2000) merekomendasikan variasi kombinasi jarak tanam dan jumlah tanaman per hektar pada berbagai tingkatan kemiringan lahan.

Tanaman teh merupakan tanaman tahunan yang menghendaki daerah dengan curah hujan cukup tinggi, suhu yang sejuk, kelembaban relatif cukup tinggi sehingga daerah yang berpotensi untuk membudidayakan tanaman teh adalah daerah pegunungan atau dataran tinggi. Pada lahan perkebunan teh, top soil merupakan modal utama yang harus dipertahankan. Berkurangnya hara dan kemampuan daya ikat air akan menyebabkan berkurangnya produktivitas lahan sampai 50% (Sullivan, 2009 dalam Rahardjo, 2009). Tanaman teh ditanam pada kemiringan lereng kurang dari 35%. Pada kemiringan lereng 35-60% tanaman teh masih dapat ditanam, akan tetapi memerlukan perlakuan khusus.

Kondisi lereng mempengaruhi sifat-sifat tanah dan tidak terlepas dari proses erosi yang mengikis permukaan tanah dan terjadi deposisi pada lereng di bawahnya. Pada daerah-daerah yang tererosi khususnya lereng atas dan tengah akan terjadi penurunan kualitas lahan, seperti kedalaman lapisan olah yang dangkal, kandungan bahan organik rendah, tingkat kepadatan tanah yang tinggi serta porositas tanah yang rendah (Hardjowigeno, 2003).

Di dalam tanah hidup berbagai jenis organisme yang dapat dibedakan menjadi jenis hewan maupun tumbuhan, baik ukuran mikro, meso maupun makro. Mikroorganisme tanah melalui aktivitasnya menghasilkan dan sekaligus juga mengikat N. Salah satu bentuk N yang dihasilkan adalah nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Oleh karena nitrat bersifat labil (*mobile*) di dalam tanah, maka pada periode tertentu, seperti tanah diberakan ataupun curah hujan tinggi, nitrat akan tercuci (*leaching*) dan keluar dari zona perakaran tanaman sehingga tidak dapat diserap tanaman (Wijaya, 2008)

*Azotobacter sp.* merupakan salah satu spesies rizobakteri yang telah dikenal sebagai agen biologis pemfiksasi dinitrogen, diazotrof, yang mengubah dinitrogen menjadi amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen (Hindersah dan Simarmata, 2004). Molekul nitrogen udara diubah menjadi nitrogen sel secara bebas. Nitrogen yang terikat pada struktur tubuhnya dilepas dalam bentuk organik sebagai sekresi atau setelah mikroorganisme itu mati (Andayaningsih, 2000). Apabila keunggulan bakteri ini dapat dimanfaatkan dengan efisien, maka harapannya dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan pupuk N tanpa mengganggu target produksi tinggi.

Kemampuan *Azotobacter* dalam memfiksasi  $\text{N}_2$  telah diketahui pertama kali oleh Beijerinck pada tahun 1901 (Page 1986). *Azotobacter sp.* ditemukan dalam tanah dengan pH 6,0 atau lebih, meskipun pada pH kurang dari 6,0 dapat juga hidup akan tetapi tidak aktif. Reaksi tanah merupakan faktor pembatas bagi perkembangan dan penyebaran bakteri tersebut (Sutejo et al., 1991 dalam Lasrin, 1999). *Azotobacter sp* cukup sensitif terhadap pH asam, kadar garam yang tinggi dan temperatur diatas 35C. Terdapat 4 spesies penting dari *Azotobacter*, diantaranya *A.Chroococcum*, *A.agilis*, *A.paspali* dan *A.vinelandii*. (Thompson&Skerman, 1979 dalam Wedhastri 2002).

*Azotobacter sp.* yang diisolasi dari tanah masam di Jawa Barat mempunyai kemampuan dalam penambatan nitrogen yang unggul (>400 mg/g b.k sel). Selain itu isolat *Azotobacter sp.* juga mampu menghasilkan zat pengatur tumbuh, seperti Indol Asam Asetat (IAA) (Wedhastri, 1999). Sifat inilah yang menjelaskan pengaruh menguntungkan *Azotobacter sp.* sehubungan dengan peran IAA dalam meningkatkan perkembangan dan pembelahan sel tanaman. IAA merangsang perkembangan akar dan memperbanyak bulu-bulu akar tanaman (Razie dan Anas, 2005), dengan demikian pengambilan

unsur hara melalui akar meningkat dan efektifitas pemupukan dapat dilakukan.

Fiksasi nitrogen biologis oleh bakteri penambat N sebagai bagian dari input nitrogen untuk mendukung pertumbuhan tanaman dapat menurun akibat intensifikasi pemupukan anorganik. Penurunan penggunaan pupuk nitrogen yang nyata agaknya hanya dapat dicapai jika agen biologis pemfiksasi nitrogen diintegrasikan dalam sistem produksi tanaman. (Hindersah dan Simarmata, 2004).

Keterkaitan populasi mikroorganisme tanah dengan kandungan bahan organik tanah sangatlah erat. Bahan organik berperan dalam sifat fisik, kimia, maupun biologi seperti sebagai granulator atau memperbaiki struktur tanah, sumber unsur hara N, P, S, dan unsur mikro lain, menambah kemampuan tanah menahan air, dan menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur tanah.

Bahan organik tanah adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi. Bahan organik juga dapat berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi (biontik), termasuk mikrobia heterotrofik dan ototrofik yang terlibat (Hanafiah, 2005). Bahan organik umumnya ditemukan di permukaan tanah (*top soil*). Peranan bahan organik terhadap sifat-sifat tanah antara lain memperbaiki struktur tanah, menambah kemampuan tanah menahan air dan unsur hara dan sumber energi bagi mikroorganisme (Hardjowigeno, 2003).

Perkebunan teh umumnya terletak di daerah dengan topografi dominan berbukit sampai bergunung dengan curah hujan yang tinggi. Daerah seperti ini akan mengalami potensi erosi jika tidak dikonservasi, sehingga degradasi kesuburan tanah akan cepat terjadi. Data analisis tanah menunjukkan keadaan kebun-kebun teh pada dasawarsa terakhir mengalami penurunan kandungan bahan organik. Sementara itu, mikroba tanah akan bekerja secara baik jika kandungan bahan organik tanah minimal 2%, yaitu 1% dibutuhkan oleh tanaman dan 1% dibutuhkan oleh mikroba (Sachs, 1999 dalam Rachmiati dan Salim, 2005).

Jumlah total mikroorganisme yang terdapat dalam tanah digunakan sebagai indeks kesuburan tanah (*fertility index*) tanpa mempertimbangkan hal-hal lain. Semakin subur tanah, mikroorganisme yang terkandung

didalamnya akan semakin banyak karena di dalam tanah mikroorganisme dapat merombak bahan organik yang terdapat dalam tanah sehingga tanah menjadi subur dan kualitas tanah untuk tanaman semakin baik.

Berdasarkan interpretasi peta menggunakan software Arc GIS 9.3, perkebunan teh di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung memiliki tiga kelas kemiringan lereng, yaitu kemiringan <8% (datar-agak landai), 8-15% (landai), dan 16-25% (agak curam). Oleh karena itu, maka dilakukanlah penelitian untuk mengidentifikasi populasi *Azotobacter* sp dan bahan organik yang tersebar pada berbagai kelas kemiringan lereng di PPTK Gambung tersebut.

## BAHAN DAN METODE

PPTK Gambung berlokasi di desa Mekarsari, Kecamatan Pasir Jambu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. PPTK Gambung berada di ketinggian 1250 -1450 m di atas permukaan laut (dpl), terletak pada 107° 29' 32" - 107° 31' 11" BT dan 07° 07' 18" - 07° 09' 11" LS. Batas wilayah PPTK Gambung sebelah Utara berbatasan dengan Desa Cibodas, sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Wanasari, Pangalengan, sebelah Barat dengan Desa Cisondari, dan sebelah Timur berbatasan dengan Desa Lumajang (Pranoto, 2007 dalam Fadhillah, 2011).

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan, Laboratorium Pelayanan Teh dan Kina serta Laboratorium Mikrobiologi PPTK Gambung. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksplorasi dengan survei dan komparatif. Survei dilakukan pada titik sampel yang ditentukan sesuai dengan Satuan Peta Lahan (SPL) berdasarkan hasil *overlay* peta jenis tanah, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng (lihat Tabel 1). Komparatif adalah membandingkan sampel yang diambil ketika survei dan kemudian diinterpretasi berdasarkan kondisi di lapangan. Berdasarkan hal tersebut, maka diperoleh lokasi survei bertempat di blok A9 dan A10 (lihat Gambar 4).

Pengamatan dilakukan pada 14 titik sampel di kelas kemiringan yang berbeda. Kemiringan lereng yang terdapat di Kebun Percobaan PPTK Gambung adalah kemiringan <8% (datar-agak landai), 8-15% (landai), dan 16-25% (agak curam). Pengamatan dan pengambilan contoh tanah dilakukan pada satuan lahan dengan

kondisi agroekologi di Kebun Percobaan PPTK Gambung seperti curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan yang dibuat homogen. Setiap satuan lahan dibedakan oleh kemiringan lereng yang akan diteliti kandungan bahan organik dan jumlah populasi *Azotobacter* sp. pada satuan lahan tersebut.

Bahan yang digunakan adalah peta tematik yang terdiri dari peta jenis tanah, peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng dengan skala 1 : 250.000 dan bahan-bahan yang digunakan di Lab. seperti  $H_2SO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $FeSO_4$ , dan  $KMnO_4$ . Alat-alat yang digunakan adalah satuan peta lahan, *klinometer* sederhana, GPS, bor, kantong plastik, alat tulis dan label, kantong plastik, software (*Mlc. Office*, *Arc GIS 9.3*, *SPSS*) serta alat-alat selama bekerja di laboratorium.

Kandungan C-organik dianalisa di Laboratorium Pelayanan Teh dan Kina PPTK Gambung dengan menggunakan metode Weckley and Black. Penghitungan populasi *Azotobacter* sp dilakukan dengan cara Plate Count Agar di Laboratorium Mikrobiologi PPTK Gambung menggunakan media spesifik Ashby's. Pengenceran dilakukan hingga enam kali ( $10^{-6}$ ) kemudian diambil 0,2 ml suspensi dan dimasukkan ke dalam petridish steril. Selanjutnya dituangkan 15 ml media Ashby's dan diinkubasikan selama 48 jam di dalam inkubator pada suhu 28 - 30°C.

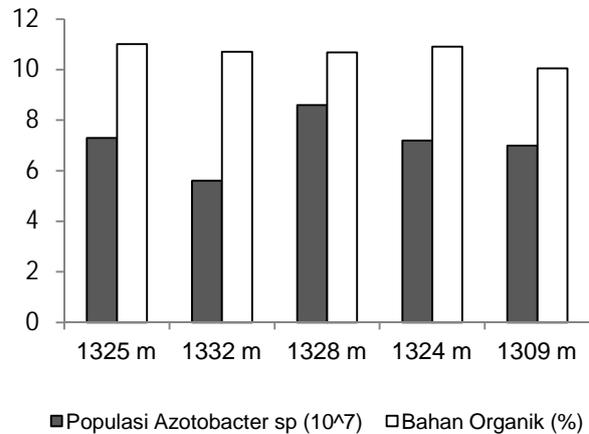
Hasil isolasi pada petridish dengan metode tuang pada media ashby's setelah inkubasi 48 jam diperoleh *Azotobacter* sp. dengan karakteristik koloni dengan bentuk bulat kecil, *convex*, halus, *semi opaque*, koloni berwarna putih susu, bening sampai keruh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Populasi *Azotobacter* sp. dan bahan organik pada kemiringan lereng <8%

Populasi *Azotobacter* sp dan kandungan bahan organik dari lima titik sampel yang masing-masing diambil secara komposit ditampilkan pada Gambar 1 dengan rincian pada Tabel 1. Dari titik sampel pada blok A9 dan A10 dengan kemiringan lereng <8% tersebut, yang memiliki ketinggian tempat tertinggi terdapat pada titik sampel 2 yaitu 1.332 m di atas permukaan laut (dpl) akan tetapi memiliki jumlah populasi *Azotobacter* sp. terendah, yaitu sebanyak  $5,6 \times 10^7$  cfu/gram tanah dengan kandungan bahan organik 10,71%. Jumlah populasi *Azotobacter* sp. tertinggi terdapat pada titik sampel 3 (1328 m dpl) sebanyak  $8,6 \times 10^7$  cfu/gram tanah.

Kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada titik sampel 4 (1.324 m dpl) sebesar 10,91%.



Gambar 1. Populasi *Azotobacter* sp. Dan Kandungan bahan organik pada berbagai ketinggian tempat di kemiringan lereng <8%

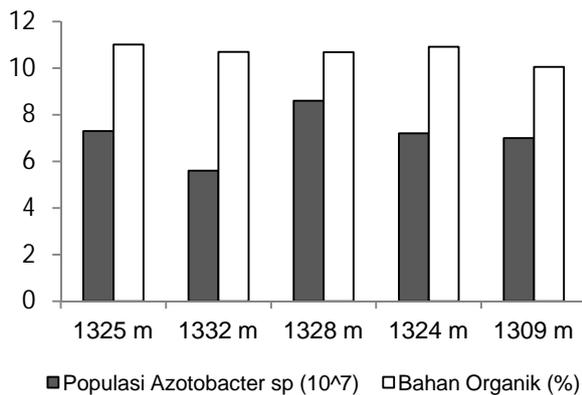
Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui keterkaitan antara ketinggian tempat, populasi *Azotobacter* sp, dan kandungan bahan organik. Dengan menggunakan SPSS, diperoleh bahwa koefisien korelasi (Pearson) ketinggian vs bahan organik 76,5 (tidak signifikan); ketinggian vs populasi 11,3; dan kandungan bahan organik vs populasi *Azotobacter* 7,8 (tidak signifikan). Dari analisis korelasi tersebut diketahui bahwa pada kemiringan lereng <8%, ketinggian tempat berpengaruh positif sekitar 76,5% terhadap kandungan bahan organik dan berpengaruh negatif terhadap populasi *Azotobacter* sp sebesar 11,3%. Bahan organik berpengaruh positif terhadap populasi *Azotobacter* sp sebesar 7,8%. Pada areal dengan kemiringan lereng <8% (datar-agak landai), mobilisasi pekerja cenderung lebih intensif dibandingkan dengan kemiringan >8%. Oleh karena itu, populasi *Azotobacter* sp dan kandungan bahan organik relatif memiliki pola penyebaran yang merata.

Bila dikaitkan dengan vegetasi, pada kelas kemiringan <8% umumnya ditanami tanaman klon lama yang memiliki jarak tanam lebih rapat. Kerapatan populasi yang semakin tinggi menyebabkan kelembaban akan meningkat. Populasi *Azotobacter* sp. dipengaruhi kadar air tanah.

### Populasi *Azotobacter* sp. dan bahan organik pada kemiringan lereng 8 - 15%

Pada kemiringan lereng 8 – 15% juga diambil dari lima titik sampel yang masing-masing

diambil secara komposit. Populasi *Azotobacter* sp dan kandungan bahan organik ditampilkan pada Gambar 2 dengan rincian pada Tabel 1. Dari titik sampel tersebut, ketinggian tempat tertinggi terdapat pada titik sampel 6 yaitu 1.352 m dpl, tetapi memiliki jumlah populasi *Azotobacter* sp. terendah, yaitu sebanyak  $7,35 \times 10^7$  cfu/gram tanah dengan kandungan bahan organik tertinggi yaitu sebesar 11,12%. Jumlah populasi *Azotobacter* sp. tertinggi terdapat pada titik sampel 9 (1.320 m dpl) sebanyak  $15,1 \times 10^7$  cfu/gram tanah.



Gambar 2. Populasi *Azotobacter* sp. dan Kandungan bahan organik pada berbagai ketinggian tempat di kemiringan lereng 8-15%

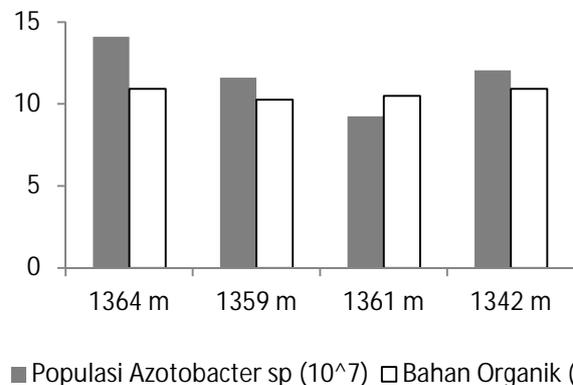
Seperti halnya pada bagian sebelumnya, untuk mengetahui keterkaitan antara ketinggian tempat, populasi *Azotobacter* sp, dan kandungan bahan organik, dilakukanlah uji korelasi. Dengan menggunakan SPSS, diperoleh bahwa korelasi tersebut berbeda nyata dengan koefisien korelasi Pearson ketinggian vs bahan organik 0,64 (tidak signifikan); ketinggian vs populasi -0,918 (signifikan); sedangkan bahan organik vs populasi -0,715 (tidak signifikan).

Dari analisis korelasi tersebut terlihat bahwa pada kemiringan lereng 8-15%, ketinggian tempat berpengaruh positif sekitar 64,0% terhadap kandungan bahan organik dan secara nyata berpengaruh negatif terhadap populasi *Azotobacter* sp sebesar 91,8%, sedangkan bahan organik juga berpengaruh negatif terhadap populasi *Azotobacter* sp sebesar 71,5%. Kemiringan lereng 8-15% (landai) masih merupakan areal yang potensial ditanami tanaman teh. Pada kemiringan ini berarti lahan memiliki maksimum kemiringan sebesar 6,75 derajat. Artinya, pada kemiringan tersebut terdapat potensi erosi yang mengangkut material tanah dan juga termasuk populasi *Azotobacter*

sp, sehingga terjadi akumulasi pada ketinggian tempat yang lebih rendah.

### Populasi *Azotobacter* sp. dan bahan organik pada kemiringan lereng 16-25%

Pada kemiringan lereng 16 – 25% hanya diambil dari empat titik sampel yang memiliki *countour* berbeda. Masing-masing titik diambil tanah secara komposit. Populasi *Azotobacter* sp dan kandungan bahan organik ditampilkan pada Gambar 3 dengan rincian pada Tabel 1. Dari titik sampel tersebut, yang memiliki ketinggian tempat tertinggi terdapat pada titik sampel 11 yaitu 1.364 m dpl dan memiliki jumlah populasi *Azotobacter* sp. tertinggi, yaitu sebanyak  $14,1 \times 10^7$  cfu/gram tanah dengan kandungan bahan organik juga tertinggi yaitu sebesar 10,92%.



Gambar 3. Populasi *Azotobacter* sp. dan Kandungan bahan organik pada berbagai ketinggian tempat di kemiringan lereng 16-25%

Dengan menggunakan SPSS, diperoleh bahwa korelasi antara ketinggian tempat, populasi *Azotobacter* sp, dan kandungan bahan organik tersebut tidak berbeda nyata. Koefisien korelasi Pearson ketinggian tempat vs bahan organik - 36,5; ketinggian tempat vs populasi 2,8; dan bahan organik vs populasi 58,9. Dari analisis korelasi tersebut terlihat bahwa pada kemiringan lereng 16-25%, ketinggian tempat berpengaruh negatif sekitar 36,5% terhadap kandungan bahan organik dan berpengaruh positif terhadap populasi *Azotobacter* sp sebesar 2,8%. Bahan organik berpengaruh positif terhadap populasi *Azotobacter* sp. sebesar 58,9%.

Vegetasi pada kelas kemiringan lereng ini adalah klon TRI 2025 dan ditanam dengan pola menurut kontur dan lebih rapat. Hal ini memperkecil erosi dan berpengaruh lemah pada terjadinya

perubahan sebaran populasi *Azotobacter* sp, sehingga populasi *Azotobacter* sp dan kandungan bahan organik dapat dipertahankan.

Pada kelas kemiringan 16 – 25% ini tanaman teh memasuki umur pangkas 4 atau biasa disebut TP4. Pada TP4 ini intensitas pengelolaan baik pemupukan, pemetikan, dan pengolahan tanah sudah tidak dilakukan, sehingga semakin kecil faktor yang menekan populasi *Azotobacter* sp. Menurut Hindersah dan Simarmata, (2004) penurunan penggunaan pupuk nitrogen yang nyata agaknya dapat dicapai jika agen biologis pemfiksasi nitrogen diintegrasikan dalam sistem produksi tanaman.

Berdasarkan kelerengan terlihat bahwa makin curam lereng kandungan bahan organik juga semakin rendah. Hal ini diduga karena pada lereng yang lebih curam sumbangan serasah dari tanaman lebih sedikit, dan kemungkinan bahan organik tererosi ke bagian bawah lereng. (Endriani, 2007).

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa pada kemiringan lereng <8% (datar-agak landai) memiliki rata-rata populasi *Azotobacter* sp. sebanyak  $7,14 \times 10^7$  cfu/gram tanah, kadar air 5,97%, dan bahan organik 10,68%. Kemiringan 8-15% (landai) sebanyak  $10,38 \times 10^7$  cfu/gram tanah, kadar air 6,47%, dan bahan organik 10,91%. Serta kemiringan 16-25% (agak curam) memiliki  $11,75 \times 10^7$  cfu/gram tanah, kadar air 6,34%, dan bahan organik 10,65%. Masing-masing kemiringan lereng memiliki pola penyebaran populasi *Azotobacter* sp dan bahan organik yang bervariasi. Pada beberapa kelas kemiringan lereng di perkebunan teh, kandungan bahan organik dan populasi *Azotobacter* sp. penyebarannya dipengaruhi oleh kultur teknis dan jenis klon yang ada pada lahan tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

Andayaningsih P. 2000. Pengaruh takaran molase terhadap perkembangan *Azotobacter* sp. indigenus podsolik merah kuning asal subang pada media gambut. *Jurnal Bionatura*. 2: 66-74.

Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB, Bogor.

Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air edisi kedua*. Penerbit IPB Press: Bogor. BAB III: hal 117.

Edmonds JW, Thomas JP, Simpson WT, and Baker CJ. 1998. *Land Judging and Soil Evaluation*. Departement of Crop and Soil Environmental Science. Virginia.

Endriani. 2007. *Studi Degradasi Tanah Andisol Berlereng melalui Pendekatan Besar Erosi di Sub DAS Siulak Tenang Kabupaten Kerinci*. Online : <http://digilib.litbang.deptan.go.id/~jambi/getfile2.php?src=2008/pros47.pdf&format=application/pdf> (Diakses 2 Agustus 2012).

Fadillah RF. 2011. *Isolasi Mikroba Tanah Penambat Nitrogen Simbiosis Dari Pohon Pelindung Sementara pada Tanaman Teh (Camelia sinensis (L) O. Kuntze)*. Laporan Program Latihan Akademik. Universitas Pendidikan Indonesia.

Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo. Jakarta. Bab VI: hal 105.

Hindersah R dan Simarmata T. 2004. Potensi rhizobakteri *Azotobacter* sp. sp. dalam meningkatkan kesehatan tanah. *Jurnal Natura Indonesia*. 5:127-133.

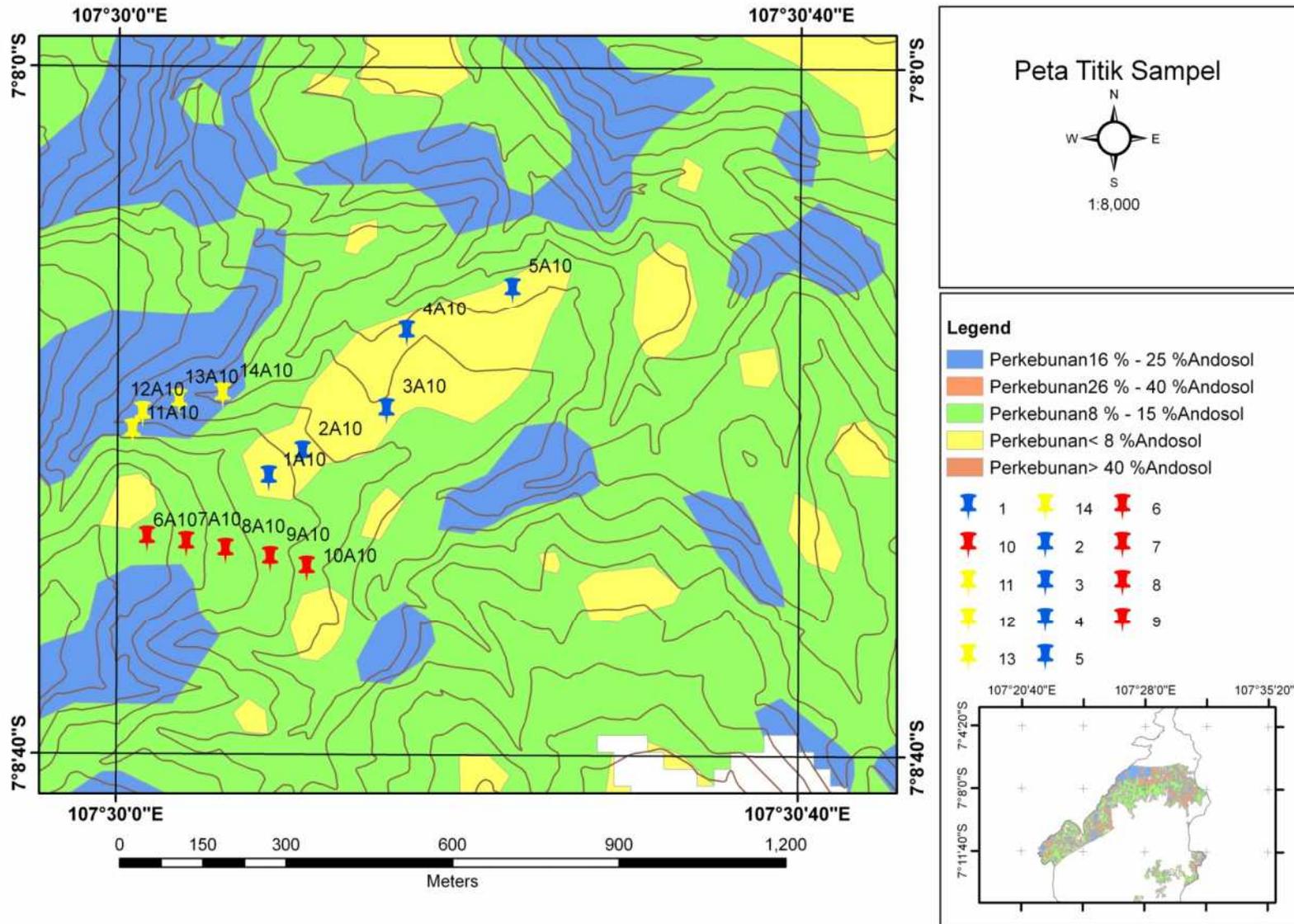
Lasrin H. 1999. Ketahanan Hidup *Azotobacter* Penambat Nitrogen Pada Berbagai Bahan Pembawa Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). Diakses melalui <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/39202/a97hla.pdf?sequence=1> Diakses 12 Agustus 2012.

Page WJ. 1986. Sodium-dependent growth of *Azotobacter chroococcum*. *Appl. Environ. Microbiol*. 51: 510-514.

Rachmiati dan Salim. 2005. Pengaruh Pupuk Hayati dan Limbah Pabrik Teh (Fluff) Terhadap pH, C-Organik, Serapan N, Populasi Total Mikroba, Populasi Mikroba Penambat N, dan Pertumbuhan Tanaman Teh Belum Menghasilkan pada Jenis Tanah Inceptisols. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 8: 1-2.

- Rahardjo. 2009. Formula NPK organik lepas lambat dan Bahan Organik untuk Mengatasi Degradasi hara di Perkebunan Teh. Prosiding Pertemuan Teknis Teh. Pusat Penelitian Teh dan Kina. Gambung. Bandung.
- Razie F dan Anas I. 2005. Potensi *Azotobacter* sp. (dari lahan pasang surut Kalimantan Selatan) dalam menghasilkan indole acetic acid (IAA). Jurnal Tanah dan Lingkungan. 7:35-39.
- Setyadmadja D. 2000. Teh: Budidaya dan Pengolahan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Sitorus S. 1998. Evaluasi Sumberdaya Lahan. Tarsito. Bandung.
- Tim Pusat Penelitian Teh dan Kina. 2006. Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Teh. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung, Bandung.
- Wedhastri S. 1999. Isolasi dan seleksi *Azotobacter* spp. penghasil faktor tumbuh dan penambat nitrogen dari tanah masam. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wedhastri S. 2002. Isolasi dan seleksi *Azotobacter* spp. penghasil faktor tumbuh dan penambat nitrogen dari tanah masam. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 3:45-51.
- Wijaya KA. 2008. Nutrisi Tanaman sebagai penentu kualitas hasil dan resistensi alami tanaman. Prestasi Pustaka, Jakarta.

Gambar 4. Peta Titik Sampel



Tabel 1. Data pengambilan sampel tanah

Nama Sampel	Koordinat		Ketinggian (m)	Kelas Lereng	Slope/kontur	Blok/ Vegetasi	KA (%)	Kandungan C-org (%)	Bahan organik (%)	Populasi <i>Azotobacter sp</i> (10 <sup>7</sup> cfu/gram tanah)
titik 1	07°08'23" LS	107°30'09" BT	1325	<8 %	1	A10/klon lama, TRI	6.67	6.39	11.02	7,30
titik 2	07°08'22" LS	107°30'11" BT	1332	<8 %	2	A10/klon lama, TRI	4.50	6,21	10.71	5,60
titik 3	07°08'20" LS	107°30'14" BT	1328	<8 %	3	A10/klon lama, TRI	6.72	6.20	10.69	8,60
titik 4	07°08'14" LS	107°30'18" BT	1324	<8 %	4	A9/seedling	6.13	6.33	10.91	7,20
titik 5	07°08'12" LS	107°30'23" BT	1309	<8%	5	A9/seedling	5.80	5.83	10.05	7,00
titik 6	07°08'27" LS	107°30'02" BT	1352	8-15%	1	A10/seedling	7.41	6.45	11.12	7,35
titik 7	07°08'27" LS	107°30'04" BT	1342	8-15%	2	A10/seedling	6.71	6.33	10.91	9,95
titik 8	07°08'27" LS	107°30'06" BT	1327	8-15%	3	A10/seedling	6.33	6.40	11.02	10,9
titik 9	07°08'28" LS	107°30'09" BT	1320	8-15%	4	A10/seedling	6.01	6.21	10.71	15.10
titik 10	07°08'28" LS	107°30'11" BT	1339	8-15%	5	A10/TRI 2024	5.89	6.27	10.81	8,80
titik 11	07°08'21" LS	107°30'01" BT	1364	16-25%	1	A10/TRI 2025	6.54	6.33	10.92	14.10
titik 12	07°08'20" LS	107°30'01" BT	1359	16-25%	2	A10/TRI 2025, MIX GMB	6.94	5.95	10.26	11.60
titik 13	07°08'19" LS	107°30'04" BT	1361	16-25%	3	A10/TRI 2025	5.50	6.09	10.5	9.25
titik 14	07°08'19" LS	107°30'06" BT	1342	16-25%	4	A10/TRI 2024	6.38	6.33	10.92	12.05

Keterangan :

- LS = Lintang Selatan  
 BT = Bujur Timur  
 KA = Kadar Air