

Hubungan Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Persentase Penyakit Layu pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang Disebabkan oleh Jamur Akar Putih (*rigidoporus* sp.) di Desa Unggahan, Kabupaten Buleleng

PUTU AGUS APRIASTIKA
I MADE SUDANA*)
I MADE SUDARMA

Program Study Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jl. PB. X Sudirman Denpasar 80362 Bali
*) Email: imadesudana74@yahoo.com

Correlation Soil Physical and Chemical Properties with Disease Incidence on Plants Clove (*Syzygium aromaticum* L.) Caused by White Root Fungus (*Rigidoporus* sp.) in Unggahan Village, Buleleng Regency

Correlation soil physical and chemical properties with disease incidence on plants clove (*Syzygium aromaticum* L.) caused by white root fungus (*Rigidoporus* sp.) In the village of Unggahan, Buleleng Regency aims to determine the correlation between physical and chemical properties of the soil with the disease incidence the clove plant wilt disease and the rate of infection in plants cloves. The method used in this study is a survey method. This research was conducted at three locations of the different by taking five samples randomly cloves at each study site. The results showed that soil physical and chemical properties that have a real relationship with the percentage of wilt disease in plants clove is soil organic matter, soil pH, soil temperature, and soil moisture. Soil organic matter, soil pH, and soil temperature has a negative correlation with the percentage of wilt disease on the clove plant, while soil moisture has a positive correlation with the disease incidence in plants cloves. The infection rate in the three study sites showed the same average is 0.1 per unit per day. Keywords: *physical and chemical properties of the soil, the percentage of disease, and the infection rate*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Cengkeh merupakan tanaman asli Indonesia yang memegang peranan penting dalam pembangunan perkebunan di Indonesia. Cengkeh dulunya merupakan komoditas ekspor tetapi kini posisinya telah berubah menjadi komoditas yang harus diimpor karena kebutuhan akan bunga cengkeh cukup tinggi seiring dengan pesatnya perkembangan industri rokok kretek di Indonesia (Suryana, 2007). Berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian, kebutuhan cengkeh untuk pembuatan rokok kretek (PRK) sejak tahun 2005 selalu diatas 90 ribu ton. Pada tahun 2005 kebutuhan cengkeh 91,35 ribu ton dan meningkat menjadi 120 ribu ton pada tahun 2010. Berdasarkan data dari Direktorat Jendral Perkebunan Indonesia, produksi cengkeh untuk provinsi Bali

mengalami penurunan dari 4.311 ton pada tahun 2010 menjadi 773 ton pada tahun 2011. Menurut pernyataan beberapa petani cengkeh yang ada di Bali khususnya di Desa Unggahan, produksi cengkeh yang dihasilkan sejak tahun 2011 tidak begitu optimal, hal ini dikarenakan beberapa pohon cengkeh yang masih produktif mati secara mendadak akibat serangan patogen jamur akar putih (*Rigidoporus* sp.). Sejumlah petani cengkeh di Desa Unggahan mengaku bahwa ratusan hektar tanaman cengkeh di daerahnya mati karena terserang penyakit layu yang mulai muncul sekitar tahun 2011, dimana penyakit layu pada tanaman cengkeh tersebut memiliki kemiripan dengan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). *Rigidoporus* sp. merupakan patogen tular tanah, sehingga epidemi penyakit dari patogen tular tanah sangat dipengaruhi oleh faktor tanah seperti sifat fisika dan kimia tanah seperti tekstur, kandungan NPK, kandungan bahan organik tanah, pH tanah, suhu tanah, dan kelembaban tanah. Oleh karena itu perlu dilakukan monitoring terkait hubungan sifat fisika dan kimia tanah terhadap epidemi penyakit layu yang terdapat pada tanaman cengkeh di desa Unggahan, kabupaten Buleleng khususnya terkait dengan persentase penyakit.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Unggahan, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng dan analisis sifat fisika dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Desember 2013 sampai bulan Maret 2014.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Thermometer*, *Hygrometer*, Meteran, Kamera, pH meter. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah, kertas saring *Whatman* 35, senyawa-senyawa kimia (H_2SO_4 pekat, H_3PO_4 85%, 1 N $FeSO_4$, 1 N $K_2Cr_2O_7$), dan sampel tanah di sekitar perakaran cengkeh tempat penelitian serta tanaman cengkeh milik petani di Desa Unggahan sebagai sampel.

2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dimana, penelitian dilakukan pada tiga lokasi berbeda di beberapa perkebunan cengkeh milik petani yang bertempat di Desa Unggahan. Pada masing-masing lokasi penelitian diambil 5 sampel tanaman cengkeh secara acak untuk diamati persentase penyakit dan laju infeksinya, dimana total sampel yang diamati dalam penelitian ini sebanyak 15 sampel tanaman cengkeh. Pengamatan yang dilakukan dilapangan adalah pengamatan persentase penyakit, pengamatan perkembangan patogen jamur akar putih dan laju infeksi penyakit layu pada tanaman cengkeh, serta analisis sifat fisika dan kimia tanah. Persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh di hitung menggunakan rumus persentase penyakit (Sudarma, 2011).

$$P = \frac{a}{b} \times 100\% \dots\dots\dots 1$$

Keterangan : P = persentase penyakit, a = bagian tanaman, atau kanopi tanaman yang sakit dan b = seluruh bagian tanaman atau seluruh kanopi tanaman yang diamati.

Laju infeksi dihitung dengan menggunakan rumus epidemiologi Van Der Plank (1963) :

$$r = \frac{2,3}{t} \left(\log \frac{xt}{1-xt} - \log \frac{x_0}{1-x_0} \right) \dots\dots\dots 2$$

Dimana r = laju infeksi, 2,3 = bilangan hasil konversi logaritme alami kelogaritme biasa, t = selang waktu pengamatan, Xt = proporsi daun sakit waktu ke t (diperoleh dari nilai presentase serangan waktu ke t), dan X0 = proporsi awal daun sakit.

2.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang diamati dalam penelitian ini ada 4 yaitu, presentase penyakit, laju infeksi, dan perkembangan patogen jamur akar putih, serta sifat fisika dan kimia tanah.

2.5 Analisis Data

Data yang didapatkan dari lapangan kemudian dianalisis menggunakan analisis regresi untuk mengetahui sifat fisika dan kimia tanah yang memiliki hubungan yang nyata dengan persentase penyakit di lapangan. Apabila ditemukan hubungan yang linear maka persamaan regresi yang digunakan sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots\dots\dots + b_pX_p \dots\dots\dots 3$$

Keterangan : Y = Persentase penyakit , a = titik potong, b = Koefisien regresi, X₁ = bahan organik tanah, X₂ = N total, X₃ = P tersedia, X₄ = K tersedia, X₅ = Kandungan pasir dalam tanah, X₆ = Kandungan debu dalam tanah, X₇ = Kandungan liat dalam tanah, X₈ = pH tanah, X₉ = Suhu tanah, X₁₀ = Kelembaban tanah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hubungan Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Persentase Penyakit

Berdasarkan uji regresi yang dilakukan terhadap hubungan sifat fisika dan kimia tanah dengan persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh (Tabel 1), menunjukkan bahwa variabel bebas yang memiliki hubungan yang nyata dengan persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh adalah bahan organik tanah, pH tanah, suhu tanah, dan kelembaban tanah, dengan pengaruh sebesar 85% terhadap persentase penyakit. Sementara variabel bebas yang lain seperti kandungan N, P, K, dan kelas butiran tanah (Pasir, Debu, dan Liat) menunjukkan hubungan yang tidak nyata. Menurut Sinulingga dan Eddy (1989), Perkembangan jamur akar putih sangat bergantung pada pH tanah, kelembaban tanah, suhu tanah dan kandungan bahan organik di dalam tanah.

Tabel 1. Hubungan sifat fisika dan kimia tanah dengan persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh

	Pasir	Debu	Liat	Suhu tanah	Kelembaban tanah	Bahan organik tanah	pH	N	P	K
persentase penyakit	ns	ns	ns	**	**	**	**	ns	ns	ns

Keterangan : ns = tidak nyata, ** = sangat nyata

Tabel 2. Persamaan regresi bahan organik, pH tanah, suhu tanah, dan kelembaban tanah dengan persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh, 2014

Persamaan Regresi Linier Berganda	
$Y = 27,0523 - 2,2749X_1 - 7,1224X_8 - 1,7072X_9 + 1,3525X_{10}$	
Y = Persentase penyakit, X_1 = bahan organik tanah, X_8 = pH tanah, X_9 = Suhu tanah, X_{10} = Kelembaban tanah	

Berdasarkan persamaan regresi pada Tabel 2, menunjukkan bahwa bahan organik tanah, pH tanah, dan suhu tanah memiliki hubungan yang negatif dengan persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh, yang berarti bahwa peningkatan dari bahan organik tanah, pH tanah, dan suhu tanah akan menurunkan persentase penyakit, begitu pula sebaliknya penurunan bahan organik tanah, pH tanah, suhu tanah akan meningkatkan persentase penyakit. Sedangkan kelembaban tanah memiliki hubungan yang positif dengan persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh, yang berarti bahwa peningkatan kelembaban tanah akan meningkatkan persentase penyakit, begitu pula sebaliknya penurunan kelembaban tanah akan menurunkan persentase penyakit. Hal ini diperkuat dengan beberapa acuan pustaka yang ada. Menurut Suhardi (2009), pada kelembaban yang rendah daya hidup (viabilitas) dari spora sangat pendek, selain itu suhu juga sangat mempengaruhi viabilitas spora, proses infeksi, perkecambahan spora, dan perkembangan penyakit. Menurut You dan Sivasithamparam (1995), kandungan bahan organik yang tinggi membuat kompetisi nutrisi dan ruang antara patogen dengan mikroba lain atau dekomposer seperti cacing tanah menjadi meningkat di dalam tanah dan terkadang mampu menekan patogenitas dari jamur patogen. Meningkatnya aktivitas mikroorganisme di dalam tanah membuat biologi tanah menjadi seimbang karena suatu kelompok mikroorganisme di dalam tanah dapat menjadi antagonis bagi patogen tular tanah (Gupta dan Sivasithamparam, 2002). Tingkat kemasaman tanah (pH tanah) sangat berpengaruh terhadap perkembangan jamur di dalam tanah. Semakin meningkat pH tanah, maka jumlah jamur tanah akan semakin menurun (Lubis, 2008). Suhu memegang peranan penting bagi perkembangan jamur patogen. Tinggi rendahnya suhu akan berpengaruh terhadap perkembangan penyakit, peningkatan suhu akan menghambat perkembangan penyakit begitu pula sebaliknya penurunan suhu akan mempercepat perkembangan penyakit. Suhu yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan vegetatif dari jamur (Paryoto, dkk, 2004).

3.2 *Persentase Penyakit Layu pada Tanaman Cengkeh*

Berdasarkan hasil pengamatan persentase penyakit dari masing-masing lokasi penelitian, menunjukkan bahwa antara lokasi penelitian 1 dengan lokasi penelitian 2 dan 3 menunjukkan rerata persentase penyakit yang berbeda. Persentase penyakit pada lokasi 1 yaitu sebesar 24%, dilanjutkan pada lokasi 2 yaitu sebesar 17%, dan pada lokasi 3 yaitu sebesar 14% (Tabel 3).

Tabel 3. Hubungan rerata persentase penyakit dengan kelembaban tanah, suhu tanah, pH tanah, dan C-organik pada masing-masing lokasi penelitian

	Lokasi penelitian		
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3
Persentase penyakit	24	17	14
Kelembaban tanah (%)	55	54	52
Suhu tanah ($^{\circ}$ C)	22	25	26
pH tanah	5	5	5
C-organik (%)	2	2	3

Berdasarkan Tabel 3, dapat dijelaskan bahwa perbedaan kandungan bahan organik, kondisi kelembaban, kondisi suhu, dan kandungan pH di dalam tanah mempengaruhi persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh. Apabila data pada Tabel 3 dikaitkan dengan persamaan regresi yang diperoleh (Tabel 2), maka tingginya persentase penyakit pada lokasi 1 disebabkan oleh tingginya kelembaban tanah dan rendahnya suhu tanah pada lokasi 1 yang menyebabkan perkembangan jamur akar putih menjadi tinggi sehingga berpengaruh terhadap persentase penyakit pada lokasi 1. Selain itu, pada lokasi satu memiliki rerata kandungan bahan organik yang lebih rendah yaitu 2%, sehingga kompetisi dari mikroorganisme antagonis yang terjadi kemungkinan sangat sedikit. Menurut You dan Sivasithamparam (1995), Kandungan bahan organik yang tinggi membuat kompetisi nutrisi dan ruang antara patogen dengan mikroba lain atau dekomposer seperti cacing tanah menjadi meningkat di dalam tanah dan terkadang mampu menekan patogenitas dari jamur patogen. Sementara pada lokasi 3 rerata kelembaban tanahnya relatif rendah yaitu 52% dan suhunya relatif tinggi sehingga persentase penyakit pada lokasi 3 relatif rendah jika dibandingkan dengan lokasi 1 dan lokasi 2. Menurut Sinulingga dan Eddy (1989) jamur akar putih tumbuh baik pada kelembaban yang tinggi sekitar 80-90%. Menurut Suhardi (2009), pada kelembaban yang rendah daya hidup (viabilitas) dari spora jamur patogen sangat pendek, selain itu faktor suhu juga sangat mempengaruhi viabilitas spora jamur patogen, proses infeksi, perkecambahan spora, dan perkembangan penyakit.

3.3 *Laju Infeksi Penyakit Layu Cengkeh*

Hasil pengamatan laju infeksi penyakit layu cengkeh menunjukkan bahwa rerata laju infeksi pada ketiga lokasi penelitian tidak terlalu berbeda. Pada lokasi 1 rerata laju infeksinya sebesar 0,0772, dilanjutkan pada lokasi 2 dengan rerata laju infeksi sebesar 0,0800, dan pada lokasi 3 dengan laju infeksi sebesar 0,0826. Apabila

dibulatkan rerata laju infeksi dari ketiga lokasi penelitian sama yaitu 0,1 per unit per hari (Tabel 4).

Tabel 4. Laju infeksi penyakit layu pada tanaman cengkeh

Pengamatan minggu ke	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Rerata
	Laju infeksi (per unit per hari) (t)	Laju infeksi (per unit per hari) (t)	Laju infeksi (per unit per hari) (t)	
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0104	0.0150	0.0184	0.0146
3	0.0202	0.0291	0.0349	0.0281
4	0.0560	0.0544	0.0501	0.0535
5	0.0642	0.0768	0.0773	0.0728
6	0.0798	0.0872	0.0894	0.0855
7	0.0873	0.0971	0.1010	0.0951
8	0.1088	0.1065	0.1223	0.1125
9	0.1407	0.1157	0.1321	0.1295
10	0.1407	0.1410	0.1416	0.1411
11	0.1407	0.1567	0.1416	0.1463
Rerata	0.0772	0.0800	0.0826	

Berdasarkan Tabel 4, rerata laju infeksi penyakit layu pada tanaman cengkeh dari ketiga lokasi penelitian menunjukkan pertambahan laju infeksi setiap minggunya, tetapi pertambahan laju infeksi tersebut terjadi dengan sangat lambat, hal tersebut dikarenakan jamur akar putih tidak pada keadaan puncaknya dan berdasarkan nilai rerata laju infeksi dari ketiga lokasi penelitian menunjukkan bahwa rerata laju infeksi yang masih kurang dari 0,5 per unit per hari. Menurut Van der Plank (1963) nilai dari laju infeksi dapat diartikan sebagai tingkat agresifitas dari suatu patogen tanaman. Apabila nilai laju infeksi lebih besar dari 0,5 unit per hari, berarti patogen memiliki agresifitas yang tinggi begitu juga sebaliknya, Apabila nilai laju infeksi lebih kecil dari 0,5 unit per hari, berarti patogen memiliki agresifitas yang rendah. Tingkat keagresifan patogen dipengaruhi oleh keadaan lingkungannya dan ketahanan inang.

3.4 Perkembangan Jamur Akar Putih pada Pangkal Batang Tanaman Cengkeh

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap perkembangan jamur akar putih pada pangkal batang tanaman cengkeh dari masing-masing lokasi penelitian menunjukkan bahwa rerata luas jamur akar putih tertinggi terjadi pada lokasi 1 yaitu dengan luas 134 mm, dilanjutkan dengan lokasi 2 yaitu 72 mm, dan pada lokasi 3 yaitu 70 mm. Perkembangan jamur akar putih dari minggu pertama pengamatan sampai minggu terakhir menunjukkan bahwa perkembangan jamur akar putih mengalami penurunan pada minggu kelima yaitu dari luas 121 mm pada minggu keempat menjadi 118 mm pada minggu ke lima (Tabel 5).

Tabel 5. Perkembangan patogen jamur akar putih pada pangkal batang tanaman cengkeh di Lokasi 1 (L1), Lokasi 2 (L2), dan Lokasi 3 (L3). 2014

	Luas mm/minggu											Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
L 1	170	184	190	199	188	147	109	101	72	63	54	134
L 2	75	79	82	84	85	78	72	66	61	57	50	72
L 3	66	72	75	80	82	81	77	67	63	54	50	70
Rerata	103	111	116	121	118	102	86	78	65	58	51	

Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan bahwa perkembangan jamur akar putih mulai menurun pada minggu kelima, apabila dikaitkan dengan kelembaban tanah pada saat penelitian rerata kelembaban tanahnya dalam kisaran 52-54% (Tabel 3). Hal ini berarti kondisi tersebut bukan merupakan kondisi optimal untuk perkembangan jamur akar putih dalam puncak agresifitasnya. Menurut Sinulingga dan Eddy (1989), jamur akar putih membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 80-90% dalam perkembangannya. Sementara kondisi di lapangan menunjukkan kelembaban yang berada dibawah kelembaban optimal yang dibutuhkan jamur akar putih, sehingga perkembangan Jamur akar putih memiliki viabilitas yang cukup pendek.

4 Kesimpulan

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uji regresi yang dilakukan maka diperoleh beberapa sifat fisika dan kimia tanah yang di analisis memiliki hubungan yang nyata dengan persentase penyakit layu pada tanaman cengkeh seperti bahan organik tanah (x_1), pH tanah (x_8), suhu tanah (x_9), dan kelembaban tanah (x_{10}) dengan persamaan regresi $Y = 27,0523 - 2,2749X_1 - 7,1224X_8 - 1,7072X_9 + 1,3525X_{10}$. Laju infeksi penyakit layu pada tanaman cengkeh dari ketiga lokasi penelitian yaitu 0,1 per unit per hari dan perkembangan patogen jamur akar putih pada pangkal batang mengalami penurunan pada minggu kelima yang disebabkan oleh kondisi lingkungan pada saat penelitian tidak berada pada kondisi yang optimal yang dibutuhkan oleh jamur akar putih.

Daftar Pustaka

- Gupta, VVSR & K. Sivasithamparam. 2002. Relevance of Plant Root Pathogens to Soil Biological Fertility, in Abbot L & Murphy, D (eds), Soil Biological Fertility: A Key to Sus-tainable Land Use in Agriculture. Kluwer Academic Publishers. NY, p. 163–186.
- Lubis, S. 2008. Dinamika Populasi Jamur Pada Tanah Ultisol Akibat Pemberian Berbagai Bahan Organik Limbah Perkebunan. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Sumatra Utara, Medan. (*Skripsi*). Dipublikasikan
- Nasir, G. 2012. *Pedoman Teknis Rehabilitasi Tanaman Cengkeh*. Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta

- Paryoto, A. Priyatmojo, dan B. Hadisutrisno. 2004. Kajian Epidemi Penyakit Hawar Ranting Choanephora (Choanephora cucurbitarum) pada Tanaman Cabai di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Soepena, 1984., Penyakit Akar Tanaman Karet, Pusat Penelitian Karet. Sungei Putih. hal: 1-6.
- Sinulingga, N., dan S. Eddy. 1989. Pengendalian Jamur Akar Putih Pada Tanaman Karet. Pusat Penelitian Perkebunan. Sungai Putih, hal 8-15.
- Suryana, A. 2007. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Cengkeh*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta
- Sudarma, M. 2011. *Epidemiologi Penyakit Tumbuhan: Monitoring, Peramalan, dan Strategi Pengendalian*. Jurusan Agriekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bali (*Bahan Ajar*). Tidak Dipublikasikan
- Suhardi. 2009. Ekobiologi Patogen: Persepektif dan Penerapannya Dalam Pengendalian Penyakit. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2 (2): 111- 130
- Van der plank, J.E. 1963. *Plant diseases: Epidemics and control*. Acad. Press, New York, 349 pp.
- You, M.P. and Sivasithamparam, K .1995. Changes in Microbial Populations of an Avocado Plantation Mulch Suppressive of Phytophthora Cinamomi. *Applied Soil Ecology*. 2:33-43.