Karamina, H. · W. Fikrinda · A.T. Murti

Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* L.) Bumiaji, Kota Batu

Influence of soil temperature and soil moisture on soil pH in crystal-variety guava (*Psidium guajava* L.) plantation in Bumiaji, Batu City

Diterima : 11 Desember 2017/Disetujui : 18 Desember 2017 / Dipublikasikan : 30 Desember 2017

©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract. Soil is a source of nutrients for plants and the place which occur the important changes during plant growth cycles. The rapid and slow growth of various plants is determined by the pH soil. In agricultural science, the effect of soil pH has a very important role to determine the nutrient ions are absorbed by the plant. In general, nutrients will be easily absorbed by plants at pH 6-7, because most of nutrients will easily dissolve in water in that pH. The degree of pH in the soil also indicates the presence of elements that are toxic to plants. Humidity and soil temperatures that are well make the soil has enough pore so that air circulation in the soil can run well. The soil is able to have a neutral pH value in healthy soil so that the 1 crystal guava plant will grow well. The objectives of research was aim to investigate how aspects such as soil temperature and moisture are able to affect soil pH value in crystal-variety guava plantation (*Psidium guajava* L.). Subsequently, this research applies sampling method in several sampling points and in some soil depths in crystal-variety guava plantation (*Psidium guajava* L.). Moreover, the results of this research reveals that the value of soil temperature and moisturizer affect the level of soil pH value in plants with varied ages in Bumiaji's crystal-variety guava plantation.

Keywords : ecological aspect, soil pH, crystal-variety guava (*Psidium guajava* L.).

Sari Tanah adalah merupakan sumber utama zat hara untuk tanaman dan tempat sejumlah perubahan penting dalam siklus pertumbuhan tanaman. Cepat dan lambatnya suatu pertumbuhan pada berbagai jenis tanaman sangat ditentukan oleh pH tanah itu sendiri. Dalam ilmu pertanian pengaruh terhadap pH tanah sangat memiliki peranan yang sangat penting gunanya untuk Menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman. Pada umumnya unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan mudah larut dalam air. Derajat pH dalam tanah juga menunjukkan keberadaan unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman. Kelembaban dan temperatur tanah yang baik membuat tanah menjadi memiliki ruang pori yang cukup sehingga sirkulasi udara di dalam tanah dapat berjalan dengan baik. Dengan tanah yang sehat tanah mampu memiliki nilai pH netral sehingga tanaman jambu biji varietal kristal akan tumbuh dengan baik. Tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengkaji bagaimana aspek-aspek seperti temperatur tanah dan kelembaban tanah mampu mempengaruhi nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* L.). Penelitian ini menggunakan metode pengambilan hasil di beberapa titik sample dan di beberapa kedalaman tanah di Perkebunan Jambu biji Varietas Kristal (*Psidium Guajava* L.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai temperatur tanah, kelembaban tanah berpengaruh terhadap tinggi rendahnya nilai pH tanah di berbagai umur tanaman perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* L.).

Kata Kunci : aspek ekologi, pH tanah, jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* L.).

Dikomunikasikan oleh Syarif Mubarak

Karamina H¹ · W. Fikrinda¹ · A.T. Murti²

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang 65144

² Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang 65144

Korespondensi : nuzulasuci@gmail.com

Pendahuluan

Jambu biji kristal merupakan komoditas hortikultura yang dapat berbuah sepanjang waktu secara terus – menerus. Hasil produksi buah jambu biji varietas kristal menurut Narundana (2011) jika usia tanaman di atas 2 tahun bisa menghasilkan 70-80 kg buah selama 6 bulan. Jambu biji kristal (*Psidium guajava* L.) mulai masuk ke Indonesia tahun 1991. Sebelum adanya jambu biji kristal, ada beberapa jenis jambu biji lainnya seperti jambu sukun, Bangkok dan getas merah. Jenis jambu sukun tidak jauh beda dengan jambu biji kristal, namun perbedaannya adalah jika jambu sukun ditanam dan kemudian berbuah di dekat jambu biji kristal maka akan memiliki kecenderungan mengeluarkan biji kembali.

Tanaman jambu biji kristal pada pemeliharaannya biasa diberikan pupuk berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik dan pengaplikasian pestisida guna menekan hama dan penyakit. Usaha-usaha peningkatan hasil produksi diatas ternyata dapat memberikan dampak kurang baik bagi lingkungan sekitar. Pupuk-pupuk tersebut merupakan sumber pencemaran logam berat bagi pertanaman jambu biji kristal. Menurut Charlena (2004), kandungan logam berat Timbal (Pb) pada pupuk kompos adalah 1,3 -2240 ppm. Sumber lain dari pencemaran logam berat bagi tanaman jambu biji kristal adalah kondisi tanah, asap kendaraan bermotor dan aktivitas kegiatan pertanian yang tidak tepat di perkebunan jambu biji kristal.

Tanah mengandung unsur-unsur mikro seperti timbal, tembaga, cadmium dan lain-lain. Kandungan rata-rata Pb secara alamiah di tanah adalah 10 ppm. Asap kendaraan bermotor di sekitar perkebunan jambu biji kristal dapat mencemari udara dan tanah di sekitarnya. Curah hujan yang tinggi mampu menurunkan nilai temperatur tanah dan mampu meningkatkan kelembaban tanah sehingga lambat laun berdampak pada terbawanya unsur-unsur mikro dalam tanah dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah.

Diharapkan dengan didapatkan hasil kelembaban tanah dan temperatur tanah mampu mempengaruhi nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* L.). Sehingga dengan didapatkan nilai pH tanah tersebut mampu berpotensi mengindikasikan kandungan logam berat.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di kebun Bumiaji Sejahtera Kota Batu, Provinsi Jawa Timur, berada pada ketinggian tempat ± 150 m diatas permukaan laut (dpl) dengan suhu rata-rata 20°C, kelembapan udara rata-rata 78 % dan curah hujan 200 mm/hari. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2017. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey, sedangkan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan lapang, sedangkan data sekunder diperoleh dari pustaka, peta, dan hasil wawancara dengan petani.

Cara pengambilan data primer untuk parameter kelembaban tanah, temperatur tanah dan pH tanah yaitu dengan cara memilih secara acak 5 tanaman pohon jambu kristal di umur tanaman 11 tahun, 6 tahun dan 5 tahun kemudian dilanjutkan dengan membuat lubang di tanah sekeliling pohon sedalam 0 cm dan 30 cm. Dengan lubang sedalam 0 cm dan 30 cm alat pH 3 in 1 ditancapkan ke tanah kemudian ditunggu beberapa detik agar hasil terbaca dengan jelas dari nilai kelembaban, temperatur dan pH tanah.

Hasil dan Pembahasan

Temperatur tanah. Pada tanaman jambu biji kristal secara umum, pertumbuhan tanaman jambu biji kristal yang baik memerlukan temperatur tanah berkisar antara 30 °C. Akan tetapi tanaman jambu masih dapat tumbuh pada suhu di atas 35 °C, namun pertumbuhan dan produksinya kurang baik (Parimin, 2005). Keadaan temperatur udara di suatu daerah atau wilayah berkaitan erat dengan ketinggian tempat (m dpl). Dimana setiap kenaikan tinggi tempat 100 m, suhu menurun 0,61 °C. Sementara, pertumbuhan tanaman di pengaruhi oleh temperatur.

Adapun dari data yang di dapat pada Tabel 1. Temperatur tanah pada kedalaman tanah 0 cm di perkebunan jambu biji kristal umur tanaman 11 tahun memiliki rata-rata 20,8 °C, umur 6 tahun rata-rata 26,4 °C, sedangkan pada pertanaman jambu biji kristal umur 5 tahun yaitu 28,8 °C.

Sedangkan pada Tabel. 5 kedalaman 30 cm temperatur tanah pada perkebunan jambu biji kristal umur 11 tahun memiliki rata-rata 19.04 °C, umur tanaman 6 tahun memiliki temperatur tanah rata-rata sebesar 21,4 °C sedangkan pada umur tanaman 5 tahun rata-rata temperatur tanah mencapai 27.8 °C.

Tabel 1. Pengamatan Temperatur Tanah Kedalaman 0 cm (°C).

Tanah pada Pohon	Umur tanaman jambu biji var. Kristal		
	Tahun ke-11	Tahun ke-6	Tahun ke-5
1	20	27	29
2	20	27	30
3	24	26	28
4	20	26	28
5	20.1	26	29
Rata-rata	20.8	26.4	28.8

Dari data diatas kedalaman 0 cm dengan kedalaman 30 cm ditingkat variasi umur tanaman 11 tahun, 6 tahun dan 5 tahun memiliki hasil yang berbeda-beda. (Tabel 1 dan 2) Semakin tua umur tanaman jambu biji varietas kristal memiliki temperatur tanah yang relatif sangat rendah baik pada kedalaman 0 cm dan kedalam 30 cm. Hal ini berkaitan dengan temperatur tanah yang merupakan suatu sifat tanah yang sangat penting, secara langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dan juga terhadap kelembaban, aerasi struktur, aktivitas mikrobial, dan enzimatis, dekomposisi sisa tanaman dan ketersediaan hara tanaman.

Tabel 2. Pengamatan Temperatur Tanah Kedalaman 30 cm (°C).

Tanah pada Pohon	Umur tanaman jambu biji var. Kristal		
	Tahun ke-11	Tahun ke-6	Tahun ke-5
1	19	20	27
2	19	22	30
3	19	22.2	27
4	20.2	21	27
5	18	22	28
Rata-rata	19.04	21.4	27.8

Temperatur tanah merupakan salah satu faktor tumbuh tanaman yang penting sebagaimana halnya air, udara dan unsur hara. Temperatur tanah juga sangat mempengaruhi aktivitas mikrobial tanah dan aktiivitas ini sangat terbatas pada temperatur di bawah 10 °C, laju optimum aktivitas biota tanah yang menguntungkan terjadi pada temperatur 18-30 °C, seperti bakteri pengikat N pada tanah

berdrainase baik (Pathan and Colmer, 2002). Adapun fungsi dari temperatur itu pada tanah istilah untuk menyatakan intensitas atau tingkat panas yang berfungsi sebagai indikator tingkat atau derajat aktivitas molekuler (Hanafiah, 2012).

Ada beberapa faktor yang membuat tinggi rendahnya temperatur tanah. Salah satunya yaitu terdapat dari faktor luar antara lain radiasi matahari, awan, curah hujan, kecepatan angin dan kelembaban udara. Sedangkan untuk faktor dalam meliputi faktor tanah yang meliputi struktur tanah, kadar air tanah, kandungan bahan organik, pH tanah dan warna tanah. Makin tinggi suhu makan semakin cepat pematangan pada tanaman (Ardhana dan Gede, 2012).

Kelembaban tanah. Di daerah yang iklimnya tropis dengan curah hujan tidak tinggi sangat cocok untuk membudidayaan jambu. Tanaman jambu yang di tanam di daerah yang curah hujannya tinggi, tanaman mudah terserang penyakit dan buah mudah rontok. Disamping itu, hujan lebat yang terus-menerus pada musim berbunga dapat menyebabkan yang rontok sehingga produksi buahnya sedikit. Daerah yang memiliki iklim basah dengan curah hujan berkisar 200 mm/tahun sangat baik untuk pertumbuhan tanaman jambu. Keadaan curah hujan sangat berpengaruh terhadap kualitas buah yang dihasilkan dan terhadap pembungaan, tanaman jambu yang ditanam di daerah yang memiliki curah hujan tidak sesuai, maka tanaman hanya membentuk daun-daun muda dan buang yang sedikit, bahkan tanaman tidak berbunga

Data pengamatan penelitian pada Tabel 3. didapatkan bahwa tanah yang berada pada perkebunan jambu biji kristal umur 11 tahun, 6 tahun dan 5 tahun memiliki rata-rata kelembaban kelembaban tinggi pada kedalaman tanah 0 cm. Sedangkan pada Tabel. 4 kedalaman 30 cm tahun ke 11 dan tahun ke 6 memiliki rata-rata Kelembaban tinggi sedangkan pada tahun ke 5 rata-rata didapatkan Wet (Lembab). Menurut El-Naby (2000) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi dekomposisi bahan organik dapat dikelompokkan dalam tiga grup, yaitu 1) sifat dari bahan tanaman termasuk jenis tanaman, umur tanaman dan komposisi kimia, 2) tanah termasuk aerasi, temperatur tanah, kelembaban tanah, kemasaman (pH tanah), dan tingkat kesuburan, dan 3) faktor iklim terutama pengaruh dari kelembaban dan temperatur udara.

Tabel 3. Pengamatan Kelembaban Tanah (0 cm).

Tanah pada Pohon	Umur tanaman jambu biji var. Kristal		
	Tahun ke-11	Tahun ke-6	Tahun ke-5
1	Wet +	Wet	Wet
2	Wet +	Wet +	Wet
3	Wet	Wet	Wet
4	Wet	Wet	Wet
5	Wet	Wet	Wet

Keterangan : Wet + = Kelembaban tinggi; Wet = Lembab; Nor = Normal

Tabel 4. Pengamatan Kelembaban Tanah (30 cm).

Tanah pada Pohon	Umur tanaman jambu biji var. Kristal		
	Tahun ke-11	Tahun ke-6	Tahun ke-5
1	Wet +	Wet +	Wet +
2	Wet +	Wet +	Wet
3	Wet +	Wet	Wet
4	Wet +	Wet +	Wet
5	Wet +	Wet +	Wet

Keterangan : Wet + = Kelembaban tinggi; Wet = Lembab; Nor = Normal

Penggunaan bahan organik yang salah atau tidak tepat dapat memberikan dampak yang merugikan. Salah satu dampak negatif yang dapat muncul akibat dari penggunaan bahan organik adalah meningkatnya logam berat yang dapat diasimilasi dan diserap tanaman, meningkatkan salinitas, kontaminasi dengan senyawa organik seperti poli khlorat bifenil, fenol, hidrocarbureate polisiklik aromatic, dan asam-asam organik (propionic dan butirik) (de Haan, 1981 dalam Aguilar et al., 1997) Faktor yang mempengaruhi pembentukan tanah juga harus diperhatikan karena mempengaruhi jumlah bahan organik. Miller *et al.* (1985) berpendapat bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah bahan organik dalam tanah adalah sifat dan jumlah bahan organik yang dikembalikan, kelembaban tanah, temperatur tanah, tingkat aerasi tanah, topografi dan sifat penyediaan hara.

pH Tanah. Jenis tanah di Desa Bumiaji adalah tipe tanah inceptisol, sangat gembur, dengan warna hitam hingga coklat gelap dan kaya kandungan unsur hara. Sebagian besar wilayah di desa ini digunakan dalam sektor pertanian baik untuk tanaman pangan dan hortikultura. pH (Reaksi tanah atau kemasaman tanah) merupakan logaritma negatif kepekatan ion-ion H⁺ dalam gram per liter (Johnson, 1980).

Dari Tabel 5 dan 6 didapatkan hasil pengamatan pH tanah adanya perbedaan saat tanaman berumur 11 tahun. pH pada tanah dengan kedalaman 30 cm dan 0 cm pada umur

tanaman jambu biji kristal 11 tahun ditemukan bahwa pH rata-ratanya untuk kedalaman 0 cm adalah 5 (amat masam) sedangkan pada kedalaman 30 cm 5.2 (amat masam). Hal ini jauh berbeda dengan tanaman jambu biji kristal pada tahun kelima dan tahun keenam. Pada tahun kelima dan keenam pada kedalaman 0 cm dan 30 cm rata-rata pH ditemukan sebesar 7.1 (netral).

Tabel 5. Pengamatan pH Tanah (0 cm).

Tanah pada pohon	Umur tanaman jambu biji var. Kristal					
	thn 11	Kategori	Thn 6	Kategori	Thn 5	Kategori
1	5	asam sedang	7	Netral	7	Netral
2	5	asam sedang	7.5	Alkalis sedang	7	Netral
3	5	asam sedang	7	Netral	7	Netral
4	5	asam sedang	7	Netral	7.5	Alkalis sedang
5	5	asam sedang	7	Netral	7	Netral
Rata-rata	5	asam sedang	7.1	Netral	7.1	Netral

Tabel 6. Pengamatan pH tanah (30 cm)

Tanah pada Pohon	Umur tanaman jambu biji var. Kristal					
	Thn 11	Kategori	Thn 6	Kategori	Thn 5	Kategori
1	5	asam sedang	7	Netral	7.5	Alkalis sedang
2	5.5	amat masam	7.5	Alkalis sedang	7	Netral
3	5.5	amat masam	7	Netral	7	Netral
4	5	asam sedang	7	Netral	7	Netral
5	5	asam sedang	7	Netral	7	Netral
Rata-rata	5.2	amat masam	7.1	Netral	7.1	Netral

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan logam berat antara lain 1. Lingkungan (pH tanah, temperatur tanah, kelembaban tanah, intensitas cahaya matahari) 2. Persaingan antara species tanaman, 3. Ukuran partikel, 4. Sistem perakaran, 5. Ketersediaan logam dalam tanah dan 6. Energi yang tersedia untuk memindahkan logam ke jaringan tanaman. Penggunaan logam berat sangat luas dan hampir setiap industri menggunakannya,

karena logam berat dapat berperan sebagai pereaksi ataupun katalis dalam berbagai proses industri. Walaupun penggunaan logam berat banyak memberikan manfaat bagi kehidupan manusia namun dampak yang dihasilkan dalam jumlah tertentu dapat membahayakan kehidupan manusia. Logam berat yang digunakan dalam industri dapat berakhir pada tanah dan akhirnya dapat terangkut pada jaringan tanaman yang sebagian dikonsumsi oleh manusia ataupun hewan (Jorgensen, 1988)

Penggunaan pupuk jangka panjang dan terus menerus juga dapat menjadikan tanah masam. Pupuk-pupuk anorganik yang mengandung asam kuat seperti khlorida, nitrat dan sulfat bersenyawa dengan sisa basa lemah misalnya amonium, akan menghasilkan kelebihan asam dan menghidrolisis air menjadi ion H^+ . Contohnya ialah amonium-sulfat (ZA), amonium-nitrat, atau amonium-khlorida. Sebaliknya, pupuk-pupuk berupa garam sisa basa kuat dan asam lemah akan memberikan eksese basa, misalnya kalsit ($CaCO_3$) yang merupakan bahan kapur (Budi dan Sari, 2015)

Reaksi tanah (pH) perlu diketahui karena tiap tanaman memerlukan pH tertentu. Ada tanaman yang toleran terhadap naik turunnya pH, tetapi ada pula tanaman yang tidak toleran. Disamping berpengaruh langsung terhadap tanaman, pH juga mempengaruhi faktor lain, misalnya ketersediaan unsur hara. Kelarutan Al dan Fe juga dipengaruhi oleh pH tanah. Pada pH yang asam kelarutan unsur Al dan Fe tinggi. Akibatnya, pada pH yang sangat rendah pertumbuhan tanaman akan terhambat/ tidak normal. Kelarutan beberapa unsur menurun ditambah lagi dengan adanya keracunan unsur Al dan Fe (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Kesimpulan

Diantara ketiga umur tanaman jambu biji varietas kristal yang diambil sample tanahnya, tanaman pada umur 11 tahun memiliki temperatur rata-rata terendah yaitu sebesar 20.8 (0 cm) dan 19.04 (30 cm) dengan indeks kelembabannya termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini sangat berdampak pada hasil nilai pH tanah "sangat asam".

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada DRPM Dikti yang telah membiayai penelitian ini. Universitas Tribhuvana Tunggaladewi telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian. Fakultas Pertanian khususnya PS. Agroteknologi tempat dimana penulis mengabdikan diri guna meningkatkan kualitas dan kuantitas.

Daftar Pustaka

- Aguilar, F. J., P. Gonzalez, J. Revilla, J. J. De Leon, and O. Porcel. 1997. Agricultural Use of Municipal Solid waste on Tree and Bush Crops. *Journal of Agriculture Engng Research*. (67) (1) 73-79.
- Ardhana dan I. P. Gede. 2012. Ekologi Tumbuhan. Udayana University Press. Bali.
- Budi, S dan S. Sari. 2015. Ilmu dan Implementasi Kesuburan tanah. UMM Press. Malang.
- Charlena. 2004. Pencemaran logam berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada sayur-sayuran. <http://www.rudyc.com/PPS702ipb/09145/charlena.pdf>. (diakses tanggal 29 Juli 2017).
- Hanafiah dan K. Ali. 2012. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Johnson D.H. 1980. The Comparison of usage and availability measurements for evaluating resources preference. *J. of Ecology* (6) 65-71.
- Jorgensen S.E. 1988. Fundamentals of Ecological Modelling. Langkaer Vaenge Copenhagen Denmark and Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam Netherlands.
- Miller, C.E., L.M. Turk, and H.D. Foth. 1985. Fundamentals of Soil Science. Third Ed. John Wiley and Sons Inc. New York
- Narundana dan V. Tiara. 2011. Studi Kelayakan Bisnis Tanaman Buah Jambu Kristal Pada Kelompok Tani Desa Cikarawang, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. Skripsi. Fak. Ekonomi dan Manajemen. IPB. Bogor
- Parimin SP. 2005. Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya. Penebar Swadaya. Bogor. pp: 11-15.
- Pathan, S. M. and T. D. Colmer. 2002. Reduced leaching of nitrate, ammonium and phosphorus in a sandy soil by Fly Ash Amendment. *Journal of Soil Research*. 40 (3): 1201-1211
- Rosmarkam, A dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.