

Tekstur Tanah dan Respons Tanaman Tomat pada Lahan Masam Diaplikasi Asam Humat dari Sari Kulit Buah Kakao

Soil Texture and Tomato Plants Response to Acid Soil Application of Humic Acid from Cocoa Pod Husk

Iradhatullah Rahim*, Maharani, Harsani, Suherman

*) Email korespondensi: iradhat76@gmail.com

Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani km 06, Kota Parepare 91111

ABSTRAK

Lahan masam kurang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian karena kahat hara dan minim kadar air. Padahal lahan masam tersebar luas di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tekstur tanah dan respons tanaman tomat setelah diaplikasi pupuk kandang dan asam humat dari sari kulit buah kakao. Asam humat diekstraksi dari kompos kulit buah kakao menggunakan metode Tan, sedangkan tekstur tanah diukur menggunakan metode Pipet. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 3 perlakuan pemberian bahan organik pada tanah masam, meliputi tanah masam tanpa perlakuan, tanah masam+ pupuk kandang, dan tanah masam+pupuk kandang+asam humat. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan tanah masam+pupuk kandang dapat menurunkan fraksi pasir sampai 53%. Selain itu terjadi peningkatan nilai pada semua parameter pertumbuhan dan produksi tanaman tomat, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat buah tomat di tanah masam. Penambahan pupuk kandang + asam humat pada tanah masam juga dapat meningkatkan berat basah, berat kering, dan volume akar tanaman tomat.

Kata kunci: ekstraksi; asam humat; metode pipet; akar tomat.

ABSTRACT

Acidic land is underutilized as agricultural land because of its lack of nutrients and minimal water content. At the same time, acid land is widespread in Indonesia. This study aimed to determine the soil texture and response of tomato plants after applying manure and humic acid from cocoa pod extract. Humic acid was extracted from cocoa pod skin compost using the Tan method, while soil texture was measured using the pipette method. The experimental design used was a randomized block design with 3 treatments of giving organic matter to acid soil, including untreated acid soil, acid soil + manure, and acid soil + manure + humic acid. The results showed that acid soil + manure treatment could reduce the sand fraction up to 53%. In addition, there was an increase in values for all growth and production parameters of tomato plants, including plant height, number of leaves, and tomato fruit weight in acid soil. The addition of manure + humic acid to acid soil can also increase tomato plants' wet weight, dry weight, and root volume.

Keywords: extraction; humic acid; pipette method; tomato root.

I. PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan komoditi yang cukup digemari di Indonesia karena rasanya yang segar dan kandungan air yang cukup tinggi. Tomat mengandung 93.76 g air, energi 21 kkal, protein 0.85 g, karbohidrat 4.64 g, serat 1.1 g, Kalsium 5 mg, Kalium 222 mg, Magnesium 11 mg, dan 0.45 mg zat besi dalam 100 g tomat. Tomat mengandung lemak dan kalori dalam jumlah rendah, bebas kolesterol, dan merupakan

sumber serat dan protein yang baik. Tomat kaya akan vitamin A dan C, beta-karoten, dan antioksidan likopen. Satu buah tomat ukuran sedang mengandung hampir setengah batas jumlah kebutuhan harian (required daily allowance/RDA) vitamin C untuk orang dewasa (Kailaku, Dewandari, & Sunarmani, 2016).

Luas panen tomat di Indonesia sebesar 54,780 ha pada tahun 2019 dengan produksi mencapai 1 084 993,00 ton di tahun 2020 (Kementrian Pertanian RI, 2021; Badan Pusat Statistik, 2021). Produksi tomat masih dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan lahan-lahan marginal yang tersebar luas di Indonesia. Salah satu lahan marginal adalah lahan masam. Lahan kering masam adalah lahan kering yang mempunyai reaksi tanah masam dengan $\text{pH} < 5$. Dalam klasifikasi tanah skala 1:1.000.000, lahan kering masam ini dijumpai pada ordo tanah yang telah mengalami perkembangan tanah lanjut atau tanah muda atau baru berkembang atau tanah dari bahan induk sedimen dan volkan tua, dan atau tanah lainnya dengan kejenuhan basa rendah $< 50\%$ (dystrick) dan regim kelembaban tanah atau curah hujan > 2.000 mm per tahun (Mulyani & Sarwani, 2013). Lahan masam ini mempunyai tingkat kesuburan dan produktivitas lahan yang rendah, sehingga untuk mencapai produktivitas dibutuhkan input yang cukup tinggi.

Salah satu cara untuk mengoptimalkan lahan masam adalah pemberian bahan organik berupa pupuk kandang. Pupuk kandang merupakan salah satu bahan organik yang dapat menyebabkan keseimbangan unsur hara di dalam tanah dengan membentuk ikatan koloid organik yang kuat dengan unsur mikro dan logam berat (Sounthararajah, Loganathan, & Kandasamy, 2015). Ini dapat mereduksi sifat racun terhadap tanaman sehingga meningkatkan produktivitas lahan masam. Selain pupuk kandang, pemanfaatan asam humat juga dapat meningkatkan kesuburan lahan. Asam humat dapat meningkatkan sifat fitokimia tanah (Ibrahim & Goh, 2004), yang menyebabkan potensi tanah masam dapat dimaksimalkan untuk produksi tanaman tomat.

II. METODE PENELITIAN

1. Pengambilan Sampel Tanah Merah Masam

Sampel tanah masam diambil di sebuah lahan kosong di Desa Naccarinna, Kecamatan Patampanua, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Tanah digali pada 2 titik sedalam 10-20 cm, dikompositkan, kemudian dimasukkan ke dalam kontainer sampel. Setelah dikeringanginkan, tanah dibawa ke labortorium untuk dianalisis.

2. Ekstraksi Asam Humat

Asam humat diperoleh dengan melakukan ekstraksi asam basa menurut Metode Tan (1992). Kompos limbah kulit buah kakao diambil 10 g, ditambahkan 50 ml NaOH 0,1 N kemudian digojok selama 24 jam. Setelah itu ditambahkan 3 ml NaCl jenuh, dibiarkan satu malam, kemudian disaring menggunakan kertas saring Whitman 42 dan diperoleh ekstrak humat dan fulvat. Filtrat yang diperoleh merupakan campuran asam humat dan asam fulvat. Untuk mendapatkan asam humat, filtrat ditambahkan HCl pekat beberapa tetes hingga pH filtrat mencapai 1. Setelah itu dipanaskan dengan waterbath suhu 80°C selama 30 menit. Filtrat didiamkan selama 24 jam kemudian disaring dengan kertas saring Whitman 42.

Humat adalah fraksi yang tidak larut dalam air, sehingga tertinggal pada kertas saring sebagai ekstrak berwarna hitam. Fulvat lolos dari kertas saring sebagai filtrate berwarna kuning. Fraksi humat dioven selama 2 x 24 jam untuk memperoleh berat keringnya. Asam humat yang diperoleh diencerkan dengan aquades 1 ml/L.

3. Aplikasi Pupuk Kandang dan Asam Humat

Media tanam berupa tanah masam dicampur dengan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 2 : 1. Media tanam kemudian ditanami bibit tomat berumur 1 minggu. Asam humat diaplikasi dengan cara menyemprotkan ke tanaman dan menyiramkan ke tanah.

4. Rancangan Percobaan dan Pengukuran Respons Tanaman Tomat

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan perlakuan penanaman tanaman tomat pada tanah masam, tanah masam + pupuk kandang, dan tanah masam + pupuk kandang + asam humat. Pengukuran pertumbuhan tanaman diukur pada 8 minggu setelah replanting, meliputi berat basah akar, berat kering akar, volume akar, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat buah,

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah masam yang diberi pupuk kandang berbeda tekstur dan warnanya apabila ditambahkan asam humat. Tanah masam berwarna terang dan mempunyai tekstur yang lebih halus dan liat. Sedangkan tanah masam yang ditambahkan pupuk kandang warnanya cenderung lebih gelap dan membentuk granular. Apabila tanah masam yang diberi pupuk kandang ditambahkan lagi dengan asam humat, maka warnanya menjadi lebih terang. Tekstur tanah masam telah membentuk granular atau agregat-agregat (Gambar 1).



Gambar 1. Tekstur dan warna tanah masam (1), tanah masam + pupuk kandang (2), dan tanah masam + pupuk kandang + asam humat.

Pupuk kandang sebagai bahan organik berperan dalam pembentukan agregat yang mantap karena dapat mengikat butiran primer menjadi butiran sekunder. Ini menyebabkan pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik tanah masam. Perbaikan kemantapan agregat tanah akan meningkatkan porositas tanah sehingga mempermudah penyerapan air ke dalam tanah, sehingga meningkatkan daya simpan air tanah. Pupuk kandang berperan terhadap sifat fisik dan kimia tanah dengan meningkatkan agregasi, melindungi agregat dari perusakan

oleh air, membuat tanah lebih mudah diolah, meningkatkan porositas dan aerasi, meningkatkan kapasitas infiltrasi, dan perkolasi serta C- organik, N- total, P dan K (Juarsah, 2016). Pada penelitian ini, pemberian pupuk kandang secara nyata meningkatkan kemantapan agregasi tanah. Hal ini juga ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Fraksi tanah masam yang diberi perlakuan pupuk kandang dan asam humat dari kulit buah kakao.

Perlakuan	Fraksi Tanah (%)			Tekstur Tanah
	Pasir	Debu	Liat	
Tanah Masam	42	26	32	Liat
Tanah Masam + Pupuk kandang	7	39	53	Liat
Tanah Masam + Pupuk Kandang + Asam Humat	38	14	48	Liat

Tabel 1 menunjukkan fraksi pasir pada tanah masam mencapai 42%. Ini menunjukkan tanah masam mempunyai porositas yang cukup besar, dengan fraksi liat hanya 32%. Namun setelah diberi pupuk kandang, fraksi pasir hanya 7% dan terjadi peningkatan fraksi liat hingga 53%. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan partikel density dan menjadi koloid yang mengikat fraksi pasir menjadi granular dan bulk density yang menyebabkan terbentuknya fraksi liat pada tanah (Al-Mutairi, 2009). Begitu pula dengan penambahan asam humat pada tanah masam, terjadi penurunan persentase pasir dan meningkatkan persentase fraksi liat dari 32% menjadi 48% (Tabel 1). Menurut (Stevenson, 1982), asam organik seperti asam humat dan asam fulvat berperan sebagai sementasi partikel lempung dengan membentuk kompleks lempung-logam-humus. Hal ini menyebabkan persentase fraksi liat meningkat.

Pemberian pupuk kandang dan asam humat pada tanah masam berpengaruh nyata terhadap respons pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (Tabel 2 dan Gambar 2). Ini ditunjukkan pula dengan terjadi peningkatan nilai pada semua parameter pengamatan pada tanah masam yang diberi pupuk kandang dan asam humat. Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan tinggi tanaman yang cukup signifikan dengan penambahan pupuk kandang dan asam humat. Begitu pula dengan jumlah daun dan berat buah, terjadi peningkatan dibandingkan dengan hanya tanah masam saja.

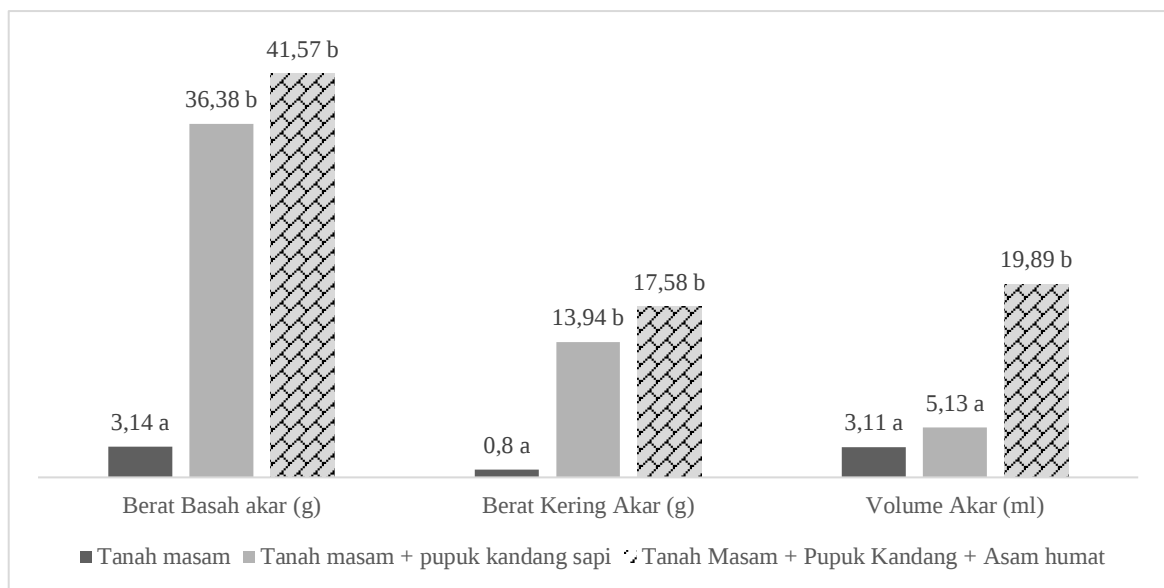
Penambahan asam humat pada pupuk dapat menjadi penyedia karbon, penyangga, pengkhelet, serta sumber makanan mikroba. Walaupun tidak dapat diterapkan pada semua jenis pupuk. Penambahan zat humat ke tanah, termasuk tanah berkapur, dapat merangsang pertumbuhan selain pengaruh nutrisi mineral (Zimmer, 2004; Chen, 1999). Hal ini menyebabkan terjadi peningkatan pertumbuhan dan produksi tomat pada tanah masam yang diberi pupuk kandang dan ditambahkan asam humat. Ini terlihat jelas pada fenotipe tanaman tomat (Gambar 3). Penambahan asam humat pada pupuk juga dilaporkan oleh Hermanto, Dharmayani, Kurnianingsih, & Kamali (2013) pada tanaman jagung di lahan kering. Pemberian asam humat 20 kg ha⁻¹ bersama pupuk NPK dosis 100% meningkatkan kalium tersedia pada masa berbunga dan masa panen sebesar 0,319% dan 0,156%. Selain itu memberikan ketersediaan besi tertinggi pada masa berbunga dan panen yaitu 0,774% dan 0,637%.

Asam humat dari sari kulit buah kakao yang digunakan pada penelitian ini terbukti

cukup berpotensi untuk mengatasi masalah-masalah di lahan marjinal, terutama pada lahan masam. Ini menunjukkan potensi pemanfaatan limbah pertanian, terutama kulit kakao, sebagai solusi pemanfaatan lahan marjinal.

Tabel 2. Respons tanaman tomat dengan pemberian pupuk kandang dan asam humat dari sari kulit buah kakao.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Berat Buah (g)
Tanah masam	19.40 a	6.89 a	0.71 a
Tanah masam + pupuk kandang sapi	21.79 b	26.33 b	17.54 b
Tanah Masam + Pupuk Kandang + Asam humat	69.16 c	24.67 b	18.73 b



Gambar 2. Berat basah, berat kering, dan volume akar tanaman tomat pada tanah masam yang ditambahkan pupuk kandang dan asam humat.



Gambar 3. Penampakan akar dan jumlah buah per pohon tanaman tomat pada tanah masam (M1), tanah masam + pupuk kandang (M2), dan tanah masam + pupuk kandang + asam humat (M5).

Asam humat dari sari kulit buah kakao yang digunakan pada penelitian ini terbukti cukup berpotensi untuk mengatasi masalah-masalah di lahan marjinal, terutama pada lahan masam. Ini menunjukkan potensi pemanfaatan limbah pertanian, terutama kulit kakao, sebagai solusi pemanfaatan lahan marjinal.

IV. KESIMPULAN

Terjadi peningkatan fraksi liat pada tanah masam yang diberi pupuk kandang sebesar 53%. Penambahan pupuk kandang + asam humat juga meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat buah tomat di tanah masam. Penambahan pupuk kandang + asam humat pada tanah masam juga dapat meningkatkan berat basah, berat kering, dan volume akar tanaman tomat.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan satu tahap dari skema Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) tahun 2021. Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRPM Dikti yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik, (2021). Produksi Tanaman Sayuran. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Chen, Y., Clapp, C.E., Magen, H. and Cline, V.W., (1999). *Stimulation of Plant Growth by Humic Substances: Effects on Iron Availability*. In: Ghabbour, E.A. and Davies, G. (eds.), *Understanding Humic Substances: Advanced Methods, Properties and Applications*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.. pp. 255-263.
- Al-Mutairi, N. (2009). Co-composting manure with fat, oil, and grease: Microbial fingerprinting and phytotoxicity evaluation. *Can.J.Civ.Eng*, 36, 209–218.
- Hermanto, D., Dharmayani, N., Kurnianingsih, R., & Kamali, S. . (2013). Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec.Bayan-NTB. *Ilmu Pertanian*, 16(2), 28–41.
- Ibrahim, S. M., & Goh, T. B. (2004). Changes in macroaggregation and associated characteristics in mine tailings amended with humic substances. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 35(13–14), 1905–1922. <https://doi.org/10.1081/LCSS-200026813>
- Juarsah, I. (2016). Keragaman Sifat- Sifat Tanah Dalam Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan Diversity of Soil Properties on Development of Sustainable Organic Agriculture System. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung* (pp. 31–38).
- Kailaku, S. I., Dewandari, K. T., & Sunarmani, S. (2016). Potensi Likopen dalam Tomat untuk Kesehatan. *Buletin Teknologi Pasca Panen*, 3(1), 50–58.

- Mulyani, A., & Sarwani, M. (2013). Karakteristik Dan Potensi Lahan Sub Optimal Untuk Pengembangan Pertanian Di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1). <https://doi.org/10.2018/jsdl.v7i1.6429>
- Sountharajah, D. P., Loganathan, P., & Kandasamy, J. (2015). Effects of Humic Acid and Suspended Solids on the Removal of Heavy Metals from Water by Adsorption onto Granular Activated Carbon, (12), 10475–10489. <https://doi.org/10.3390/ijerph120910475>
- Stevenson, F. . (1982). *Humus chemistry: Genesis, composition, reactions* (Vol. 4). John Willey and Sons. [https://doi.org/10.1016/0146-6380\(83\)90043-8](https://doi.org/10.1016/0146-6380(83)90043-8)
- Zimmer, G. (2004). Humic Substances in Biological Agriculture. *Acres*, 34(1), 54–61.