

Pengaruh Kombinasi Organomineral Terhadap C-Organik, P Dan K-Tersedia Serta Hasil Kedelai Pada Ultisols Asal Jatinangor

Nicky Oktav Fauziah^{1*}, Benny Joy², Yuliati Machfud², Emma T. Sofyan², dan Oviyanti Mulyani²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Staff Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Jatinangor Km. 21 Jatinangor, Sumedang 45363

*Penulis untuk korespondensi: oktavfauziahnick@gmail.com

Diterima 02 April 2018/Disetujui 20 Mei 2018

ABSTRACT

Organomineral is a product from organic and mineral sources that can supply nutrient in soil. Combination of organomineral can increase the availability P and K nutrient through release the Fe fixation, also can increase the organic-C in soil. The aim of the research is to study the effect of combination organomineral (Humic Acid, Zeolite, Natural Phosphate, and Dolomite) on organic-C, availability of P and K, and soybean's yield of Ultisols from Jatinangor. The research was conducted in October 2017 until January 2018 at Ciparanje - Jatinangor and Laboratory of Soil Fertility and Plant Nutrition, Departement of Soil Science and Land Resource Agricultural Faculty of Padjadjaran University. The experiment was arranged in Randomize Block Design (RBD), consisted of 10 treatments with 3 replications, those are Humic Acid (6; 8; 10 kg.ha⁻¹); Zeolite (150; 200; 250 kg.ha⁻¹); Dolomite (100; 150; 200 kg.ha⁻¹); and Natural Phosphate (250; 300; 350 kg.ha⁻¹) with Duncan advanced test at 5%. The experiment showed that there was no best treatment, but the treatment of J (combination of Humic acid 10 kg.ha⁻¹+Zeolite 250 kg.ha⁻¹+Dolomite 200 kg.ha⁻¹ and Natural Phosphate 350 kg.ha⁻¹) can increase P and K availability, also seed dry weight per-plant, but not to organic-C.

Keyword: Dolomite, Humic acid, Natural Phosphate, Zeolite

ABSTRAK

Organomineral merupakan produk yang berasal dari bahan organik dan mineral yang dapat menambah nutrisi bagi tanaman. Kombinasi organomineral ini dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara P dan K melalui penglepasan ikatan Fe serta meningkatkan kadar C-organik dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi organomineral (Asam Humat, Zeolit, Dolomit, dan Fosfat Alam) terhadap C-organik, P dan K-tersedia serta hasil kedelai yang ditanam pada Ultisols asal Jatinangor. Percobaan ini dilakukan pada bulan Oktober 2017 sampai Januari 2018 di Kebun Percobaan Ciparanje, Jatinangor dan Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari sepuluh kombinasi perlakuan dengan tiga kali ulangan, yaitu Asam Humat (6; 8; 10 kg.ha⁻¹); Zeolit (150; 200; 250 kg.ha⁻¹); Dolomit (100; 150; 200 kg.ha⁻¹); dan Fosfat Alam (250; 300; 350 kg.ha⁻¹) dengan uji lanjut Duncan pada taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terdapat kombinasi perlakuan terbaik, akan tetapi kecenderungan perlakuan J (kombinasi Asam Humat 10 kg.ha⁻¹ + Zeolit 250 kg.ha⁻¹ + Dolomit 200 kg.ha⁻¹ + Fosfat Alam 350 kg.ha⁻¹) berpengaruh terhadap peningkatan P dan K-tersedia serta bobot kering biji kedelai pertanaman, tetapi tidak terhadap C-organik.

Kata Kunci: Asam humat, Dolomit, Fosfat alam, Zeolit

PENDAHULUAN

Organomineral merupakan suatu produk yang berasal dari kombinasi bahan organik dan mineral (Martins dkk, 2017). Bahan organik yang biasa digunakan yaitu asam humat yang merupakan salah satu substansi humus. Asam humat berperan dalam pertukaran kation dan anion didalam tanah, serta mampu melepas ikatan P dan unsur hara lainnya dengan Fe dan Al, sehingga P dan unsur hara lainnya dapat tersedia bagi tanaman (Prakarsa,

2012). Bahan mineral yang umum digunakan yaitu zeolit, dolomit, dan fosfat alam. Zeolit merupakan pembenah tanah yang dapat menyerap air dan hara sehingga tidak mudah hilang sebelum dimanfaatkan oleh tanaman (Sumarnidkk, 2010). Selain itu, terdapat kation K didalam zeolit sehingga dapat menambah K-tersedia bagi tanaman. Pemberian kapur dolomit dapat meningkatkan P dan K-tersedia dalam tanah, hal tersebut dikarenakan pemberian dolomit dapat meningkatkan pH, sehingga P yang diikat oleh Al dan Fe lepas dan tersedia bagi

tanaman (Alibasyah, 2016). Pembena tanah lainnya yaitu fosfat alam yang dapat membantu ketersediaan unsur hara P pada tanah.

Organomineral dapat terdiri dari satu atau lebih bahan organik dan mineral, kombinasi asam humat, zeolit, dolomit dan fosfat alam diharapkan mampu memperbaiki sifat kimia tanah suboptimal dengan lebih baik bila dibandingkan dengan penggunaan secara terpisah. Salah satu ordo tanah yang termasuk tanah suboptimal yaitu Ultisols (Fitriatin dkk, 2016). Tanah suboptimal merupakan lahan yang kesuburan tanahnya rendah sehingga tidak mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Hasil analisis tanah awal Ultisols asal Jatinangor menunjukkan bahwa pH tergolong agak masam. Kondisi pH tersebut akan menentukan kelarutan unsur oksida-oksida hidrus dari Fe dan Al secara langsung, kelarutan unsur ini tergantung pada konsentrasi hidroksil (OH^-). Tanah Ultisols asal Jatinangor memiliki kandungan Fe yang tinggi, sehingga unsur hara P dan K tidak tersedia bagi tanaman karena diikat oleh Fe, selain itu persentase C-organik tergolong rendah, yakni hanya 2,12%.

Pengaruh kombinasi organomineral pada Ultisols dapat dilihat melalui penggunaan tanaman sebagai indikator, salah satunya tanaman kedelai yang dapat tumbuh baik pada pH tanah 6,0-7,0 serta kandungan hara N, P, K-tersebut, dan C-organik yang tergolong sedang-tinggi (Sumarno dan Mashuri, 2016). Pada tahun 2015, produksi kedelai di Jawa Barat mengalami penurunan, biji kering kedelai mencapai 98,93 ton biji kering, menurun 16,323 ton biji kering atau 14,16 persen dibandingkan tahun 2014 (BPS, 2016). Banyak faktor yang menyebabkan penurunan produksi tersebut, namun produksi kedelai ini dapat ditingkatkan melalui penanaman varietas unggul pada lahan suboptimal yang diperbaiki oleh pembena tanah seperti organomineral.

Kedelai varietas Arjasari merupakan varietas unggul yang dikembangkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Masa panen kedelai varietas Arjasari 98-100 hari, biji yang dihasilkan tergolong lebih besar (bobot 19,2 g/100 biji) dengan rata-rata hasil produksi 2,235 t ha⁻¹. Percobaan penggunaan asam humat yang dikombinasikan dengan beberapa amelioran pada kedelai yang ditanam di tanah Ultisols asal Jatinangor pernah dilakukan oleh Riony pada tahun 2016 (belum dipublikasikan), hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap KTK tanah serta hasil kedelai. Penelitian tersebut hanya mengombinasikan beberapa bahan organik dan mineral, sehingga dilakukan penelitian lanjutan yang mengombinasikan keempat bahan organik dan mineral (asam humat, zeolit, dolomit, dan fosfat alam) dengan menanam kedelai varietas Arjasari pada Ultisols asal Jatinangor.

METODOLOGI

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Ciparanje untuk menanam kedelai di lapangan dan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran untuk analisis tanah

awal dan akhir. Waktu percobaan berlangsung pada bulan Oktober 2017 sampai Januari 2018.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Total perlakuan adalah sepuluh perlakuan, diulang sebanyak tiga kali dan dibuat dalam tiga plot (satu plot terdiri dari tiga polybag, satu polybag untuk pengamatan sampai vegetatif akhir, dua polybag lainnya digunakan untuk pengamatan hasil), sehingga total seluruhnya adalah 90 polybag, perhitungan kebutuhan pupuk per polybag. Analisis data dilakukan dengan aplikasi SPSS 16.0. Apabila uji F menunjukkan hasil yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- A = Kontrol
- B = Kombinasi B (AH 6 kg ha⁻¹ + Z 150 kg ha⁻¹ + D 100 kg ha⁻¹ + FA 250 kg ha⁻¹)
- C = Kombinasi C (AH 6 kg ha⁻¹ + Z 200 kg ha⁻¹ + D 150 kg ha⁻¹ + FA 300 kg ha⁻¹)
- D = Kombinasi D (AH 6 kg ha⁻¹ + Z 250 kg ha⁻¹ + D 200 kg ha⁻¹ + FA 350 kg ha⁻¹)
- E = Kombinasi E (AH 8 kg ha⁻¹ + Z 150 kg ha⁻¹ + D 100 kg ha⁻¹ + FA 250 kg ha⁻¹)
- F = Kombinasi F (AH 8 kg ha⁻¹ + Z 200 kg ha⁻¹ + D 150 kg ha⁻¹ + FA 300 kg ha⁻¹)
- G = Kombinasi G (AH 8 kg ha⁻¹ + Z 250 kg ha⁻¹ + D 200 kg ha⁻¹ + FA 350 kg ha⁻¹)
- H = Kombinasi H (AH 10 kg ha⁻¹ + Z 150 kg ha⁻¹ + D 100 kg ha⁻¹ + FA 250 kg ha⁻¹)
- I = Kombinasi I (AH 10 kg ha⁻¹ + Z 200 kg ha⁻¹ + D 150 kg ha⁻¹ + FA 300 kg ha⁻¹)
- J = Kombinasi J (AH 10 kg ha⁻¹ + Z 250 kg ha⁻¹ + D 200 kg ha⁻¹ + FA 350 kg ha⁻¹)

Keterangan : AH (Asam Humat), FA (Fosfat Alam)

Tanah yang digunakan yaitu ordo Ultisols dari daerah Ciparanje, berada di sebelah Utara Rektorat Universitas Padjadjaran. Tanah diambil dari lahan yang sudah lama tidak ditanami (6-7 tahun) dan hanya tumbuh gulma di sekitar lahan tersebut. Luas lahan yang digunakan untuk pengambilan tanah adalah 4x4 m². Tanah diambil dari lima titik (satu titik pusat dan empat titik diagonal dengan jarak setiap titik ±50 m diukur dari titik pusat) dengan kedalaman 0-25 cm, kemudian contoh tanah tersebut dicampur atau diaduk sampai merata. Pengambilan tanah dan sampel tanah untuk analisis di laboratorium dengan cara tersebut disebut cara komposit atau *composite sampling* (Suganda dkk, 2002). Setelah itu diambil sebanyak 1 kg contoh tanah yang telah dikompositkan untuk analisis tanah awal.

Tanah yang digunakan didalam polybag sebanyak 7 kg (polybag yang digunakan berukuran 10 kg, tinggix diameter 25x30). Pemberian organomineral pada 14 hari sebelum tanam dengan mencampurkan tanah dengan dosis sesuai perlakuan. Setelah itu polybag disusun 45 x 25 cm. Sebelum tanam, benih diberi perlakuan atau *seed treatment* dengan menggunakan legin (*Rhizobium sp.*). Setelah itu dimasukkancarbofuran ±1 g

kedalam lubang tanam, kemudian ditutup dengan sedikit tanah, lalu dimasukkan 2 benih kedelai Varietas Arjasari per-lubang tanam. Pupuk dasar SP-36 dan KCl diberikan disamping lubang tanam dengan jarak ± 5 cm antara tanaman dengan sisi polybag, sedangkan Urea diaplikasikan 7 hari setelah tanam (HST) dengan cara yang sama. Dosis rekomendasi pupuk untuk tanaman kedelai menurut Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian tahun 2008 yaitu Urea 75 kg ha⁻¹, SP-36 100 kg ha⁻¹ dan KCl 100 kg ha⁻¹. Pada perlakuan kontrol, hanya diberikan pupuk dasar saja tanpa perlakuan organomineral. Pupuk anorganik tersebut digunakan sebagai pupuk dasar dengan takaran $\frac{1}{2}$ dosis rekomendasi, hal ini dilakukan agar pengaruh organomineral dapat terlihat nyata.

Pemeliharaan yang dilakukan dilapangan meliputi: penyiraman, penyulaman, penjarangan, penyiangan, dan pengendalian hama penyakit. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan utama yang dianalisis secara statistik dan pengamatan penunjang yang tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan utama terdiri dari presentase C-organik dengan metode *Walkey and Black*, kandungan P-tersedia dengan metode Bray I dan Bray II, kandungan K-tersedia dengan cara destilasi langsung, dan bobot biji kedelai pertanaman. Pengamatan penunjang terdiri dari analisis tanah awal Ultisol, pengamatan organisme pengganggu tanaman, pengamatan kondisi pertumbuhan tanaman.

Panen dilakukan pada umur tanaman sekitar 105-115 HST. Ciri tanaman yang sudah layak panen adalah pada saat hampir seluruh daun gugur, batang berwarna kuning, polong berwarna kuning/coklat dan mengering. Setelah itu, polong dikeringkan dengan cara dijemur di rumah kaca selama tujuh hari, kemudian biji dipipil dan dihitung bobot biji yang dihasilkan pada setiap perlakuan dengan menggunakan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah Awal Ultisols asal Jatinangor

Berdasarkan hasil analisis tanah awal Ultisols asal Jatinangor yang dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanama, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, menunjukkan bahwa pH H₂O tanah 6,31 yang tergolong agak masam, kadar P-tersedia 3,14 cmol.kg⁻¹ tergolong sangat rendah, serta C-organik 1,77 cmol.kg⁻¹ dan K-tersedia 0,09 cmol.kg⁻¹ tergolong rendah.

Tanah ini memiliki KTK 21,17 cmol.kg⁻¹ dan kejenuhan basa yang tergolong sedang, serta kejenuhan Al 1,17 % yang tergolong sangat rendah. Susunan kation tanah Ultisols ini terdiri dari K-dd 0,09 cmol.kg⁻¹, Na-dd 0,36 cmol.kg⁻¹ dan Mg-dd 0,29 cmol.kg⁻¹ yang ketiganya tergolong rendah, Ca-dd 6,63 cmol.kg⁻¹ yang tergolong sedang serta Fe-dd 5,11 mg.kg⁻¹ yang tergolong tinggi. Adapun tekstur tanah Ultisols asal Jatinangor tergolong liat. Hal tersebut terlihat saat penyiraman saat pemeliharaan, air menggenang cukup lama pada polybag dan tidak langsung turun kebawah.

Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa Ultisols asal Jatinangor memiliki tingkat kesuburan yang rendah, sedangkan tanaman kedelai membutuhkan tanah yang subur untuk memicu pertumbuhan kedelai. Oleh karena itu pemberian organomineral (asam humat, zeolit, dolomit, dan fosfat alam) diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah serta menunjang pertumbuhan kedelai.

Keadaan Lingkungan (Suhu, Curah Hujan dan Kelembaban) Kebun Percobaan Ciparanje

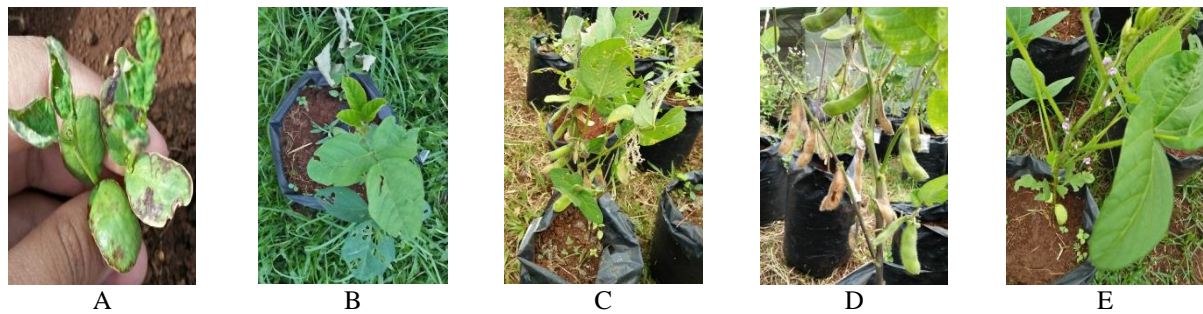
Rata-rata suhu di Kebun Percobaan Ciparanje berturut-turut pada bulan Oktober sampai Januari yaitu 21,7°C, 22,5°C, 23,1 °C, dan 23°C. Menurut Sumarno dan Mashuri (2016), pertumbuhan vegetatif dan generatif kedelai akan maksimal pada suhu 23-26°C, suhu yang terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan polong dan suhu yang terlalu tinggi (diatas 30°C) dapat berpengaruh terhadap kualitas biji dan daya tumbuh benih. Suhu di Kebun Percobaan Ciparanje termasuk cukup baik bagi pertumbuhan kedelai.

Curah hujan pada saat percobaan berlangsung cukup intensif selama pertumbuhan, terutama saat bulan November, curah hujan mencapai 463,5 mm dengan rata-rata curah hujan perhari 15,45 mm. Pertumbuhan kedelai dapat tumbuh baik pada dua bulan sejak tanam dengan curah hujan berkisar antara 100-150 mm perbulan (Sumarno dan Mashuri, 2016). Namun curah hujan pada bulan Oktober sampai Januari di Kebun Percobaan Ciparanje lebih dari 150 mm per bulan. Bulan Desember merupakan waktu pengisian polong dimulai, namun curah hujan pada bulan Desember mencapai 214 mm, begitupun pada saat menjelang panen di bulan Januari curah hujan cukup tinggi, yaitu sebesar 163 mm. Hal tersebut menyebabkan pematangan polong terhambat dan hasil kedelai rendah.

Selain suhu dan curah hujan, kelembaban juga berpengaruh terhadap perkembangan hama dan penyakit tertentu, serta berpengaruh terhadap pematangan biji dan kualitas benih. Kelembaban udara di Kebun Percobaan Ciparanje cukup tinggi dengan rata-rata dari bulan Oktober sampai Januari yaitu 87%, 90%, 87%, dan 90%. Sedangkan kelembaban udara yang optimal menurut Sumarno dan Mashuri (2016) yaitu RH 75-90% selama periode tumbuh kedelai hingga stadia pengisian polong dan kelembaban udara sekitar RH 65-75% saat pematangan polong. Namun kelembaban lingkungan saat percobaan terlalu tinggi sehingga waktu pengisian polong dan pematangan polong terhambat.

Kondisi Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan kedelai yang ditanam pada Ultisols asal Jatinangor tidak memberikan hasil yang baik. Menurut deskripsi varietas Arjasari, tinggi tanaman berkisar ± 72 cm, umur mulai berbunga 43-46 hari, umur



Gambar 1. Kondisi Pertumbuhan Tanaman

Keterangan: A= 1 MST, B= 4 MST, C= 5 MST saat muncul bunga, D= 13 MST, 15 MST saat menjelang panen, E= 16 MST saat panen

panen 98-100 hari, jumlah polong per-batang 45, jumlah biji per-polong 2-3, dan warna biji berwarna kuning. Namun pada saat penelitian dilapangan, kondisi pertumbuhan dan hasil kedelai tidak mencapai kriteria tersebut.

Salah satu kriteria kedelai varietas Arjasari adalah tinggi tanaman yang berkisar ±72 cm, namun tinggi tanaman kedelai pada penelitian ini maksimum 19 cm pada 4 MST. Pengamatan tinggi tanaman tidak dilakukan sampai 6 MST atau 42 hari setelah tanam, hal tersebut dikarenakan masa berbunga tanaman lebih cepat yakni pada 37 hari setelah tanam (HST), berbeda dengan deskripsi kedelai varietas Arjasari yang menyatakan bahwa masa berbunga berawal pada umur 43-46 hari. Masa berbunga lebih cepat namun pengisian polong lebih lambat, yakni sekitar dua minggu setelah berbunga.

Menurut deskripsi kedelai varietas Arjasari, umur panen kedelai varietas Arjasari berkisar pada umur 98-100 hari, namun pada penelitian ini umur panen mencapai 115 hari. Hal tersebut dikarenakan berkurangnya sinar matahari serta tingginya curah hujan dan kelembaban lingkungan di Kebun Percobaan Ciparanje. Jumlah polong isi pertanaman juga sangat sedikit, maksimum 39 pada satu perlakuan. Jumlah biji per-polong rata-rata hanya terdiri dari 2 biji, jika dalam satu polong terdapat 3 biji, satu atau dua biji kedelai tidak sempurna. Bahkan seluruh hasil biji kedelai berwarna kehitaman, berjamur, berlubang, serta bentuknya tidak bulat. Pertumbuhan tanaman kedelai dalam penelitian ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan karakter kedelai varietas Arjasari. Hal tersebut dikarenakan kondisi lingkungan (suhu, curah hujan dan kelembaban) yang tidak sesuai bagi pertumbuhan kedelai, sehingga perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang baik terhadap tanaman.

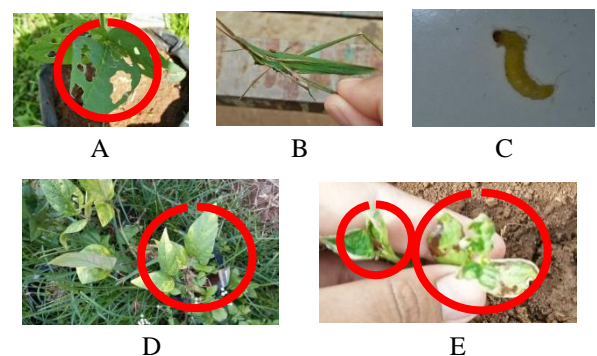
Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit pada Kedelai

Gulma, serangan hama dan penyakit tanaman merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Selama berlangsungnya penelitian, terdapat beberapa jenis gulma yang tumbuh pada polybag percobaan, antara lain *Cyperus kyllingia* (rumput teki), *Borreria alata L.* (Golettrak), *Cyperus iria* (rumput jeking kunyit), *Ageratum conyzoides*

(Babadotan), dan *Mimosa pudica* (puteri malu). Pengendalian dilakukan dengan mencabut gulma secara manual 2-3 minggu sekali dan menggunakan mesin pemotong rumput satu kali.

Hama dominan yang menyerang tanaman selama penelitian, antara lain lalat bibit, ulat penggerek polong (*Etiella spp.*), dan belalang. Menurut Marwoto dan Hadiningsih (2016), lalat bibit menyerang pada tanaman muda, ditandai dengan adanya garis berkelok berwarna coklat pada keping biji. Sebelum lalat bibit menyerang, dilakukan pengendalian dengan tindakan preventif, yakni melakukan penyemprotan dengan insektisida berbahan aktif lamda sihalotrin yang dimulai sejak 1 minggu setelah tanam (MST). Hal tersebut dilakukan mengingat lalat bibit merupakan hama utama pada kedelai yang ditanam di Kebun Percobaan Ciparanje. Penyakit yang menyerang kedelai yaitu karat daun yang disebabkan oleh *Phykopsora pachyrhizi*.

Pengendalian hama-hama tersebut dilakukan dengan penyemprotan insektisida secara berkala 1 kali dalam seminggu. Insektisida yang digunakan berbahan aktif lamda sihalotrin 106 g/l dan profenofos 500 g/l, dengan dosis yang digunakan 0,4-0,8 ml/l air. Pengendalian karat daun dilakukan dengan dan fungisida dengan bahan aktif mankozeb dosis 5g/l pada 6 MST.



Gambar 2. Hama dan Penyakit yang Mengganggu Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Keterangan: A= Daun berlubang akibat hama; B=Belalang; C= Ulat Penggerek Polong; D= Karat daun, E= Daun terkena Insektisida

Gejala lain yang bukan disebabkan oleh hama ataupun penyakit timbul saat 7 HST. Ujung daun kotiledon dan daun muda mengering, tanaman terkena insektisida berbahan aktif carbofuran akibat aplikasi carbofuran yang terlalu dekat dengan benih kedelai. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sampai tanaman memasuki fase pengisian polong. Populasi hama setelah dikendalikan menjadi berkurang, sedangkan penyakit karat daun yang sudah dikendalikan tidak sampai menyebar sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tetap berlanjut.

Pengamatan Utama

C-organik

Persentase C-organik tanah awal Ultisols asal Jatinangor tergolong rendah, yakni sekitar 1,77 %. Hasil sidik ragam pengaruh pemberian kombinasi organomineral (asam humat, zeolit, dolomit dan fosfat alam) terhadap C-organik tanah menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kenaikan kadar C-organik tanah Ultisols asal Jatinangor.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Kombinasi Organomineral (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam dan Zeolit) terhadap C-organik

Perlakuan	C-organik (%)
A = Kontrol	2.13
B = Kombinasi B	2.10
C = Kombinasi C	2.07
D = Kombinasi D	2.18
E = Kombinasi E	2.41
F = Kombinasi F	2.25
G = Kombinasi G	2.02
H = Kombinasi H	2.16
I = Kombinasi I	2.53
J = Kombinasi J	2.50

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan organomineral tidak berpengaruh nyata terhadap kadar C-organik tanah, hal tersebut dikarenakan berbagai faktor, antara lain karena pencucian kombinasi organomineral yang diberikan akibat curah hujan yang tinggi. Menurut Nurida dan Jubaedah (2014), kenaikan atau penurunan kadar bahan organik ditentukan oleh keseimbangan antara penambahan dan kehilangan bahan organik (molekul dekomposisi dan pencucian) didalam tanah.

Kadar C-organik tanah meningkat dari hasil analisis tanah awal. Peningkatan C-organik dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya akibat aktivitas mikroba didalam tanah dan pemberian asam humat didalam kombinasi organomineral. Asam humat merupakan fraksi terhumifikasi dari humus dengan kadar karbon 50-60% sehingga mengandung C yang tinggi (Yuliyati dan Natanael, 2014). Asam humat juga berfungsi dalam transfer unsur mikro, porositas, sumber fosfat dan karbon.

Asam humat dapat menjadi sumber fosfor dan karbon dikarenakan mengandung gugus karboksil dan fenolik yang dapat melepas ikatan ion sehingga tersedia bagi tanaman, hal tersebut juga dapat menstimulasi kehidupan mikroba didalam tanah.

Dosis asam humat yang diberikan tergolong sangat kecil, yakni 0,01-0,03 g dalam setiap perlakuan. Perhitungan dosis berdasarkan berat tanah per-polybag menjadikan dosis asam humat lebih kecil daripada perhitungan dosis berdasarkan jarak tanam. Curah hujan saat berlangsungnya percobaan juga tergolong cukup tinggi, sehingga memungkinkan asam humat hilang akibat tercuci oleh air hujan. Dekomposisi bahan organik hingga dapat meningkatkan kadar C-organik tanah membutuhkan waktu yang lama, sedangkan pemberian organomineral hanya sekitar dua bulan sampai analisis tanah dilakukan.

P-tersedia

P-tersedia merupakan fosfor tersedia yang dapat diserap oleh tanaman. Kadungan P-tersedia pada tanah akan bergantung terhadap pH, jika pH masam atau kurang dari 6 maka P akan diserap oleh Al dan Fe, dan jika pH tanah lebih dari 7 maka P akan diikat oleh Ca dan Mg. Ultisols merupakan salah satu jenis tanah masam yang kandungan P total tergolong tinggi namun P tersedia akan rendah karena akan difikasi oleh Al dan Fe (Kusumastuti, 2014).

P-tersedia Ultisols asal Jatinangor sebelum perlakuan yaitu 3,14 cmol.kg⁻¹ atau tergolong sangat rendah. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semua kombinasi organomineral (asam humat, zeolit, dolomit dan fosfat alam) memberikan pengaruh terhadap peningkatan P-tersedia Ultisols asal Jatinangor.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Kombinasi Organomineral (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam dan Zeolit) terhadap P-tersedia

Perlakuan	P-tersedia (cmol.kg ⁻¹)
A = Kontrol	3,11 a
B = Kombinasi B	8,74 bc
C = Kombinasi C	11,14 d
D = Kombinasi D	10,98 d
E = Kombinasi E	11,37 d
F = Kombinasi F	14,28 e
G = Kombinasi G	16,98 f
H = Kombinasi H	8,32 b
I = Kombinasi I	9,80 bcd
J = Kombinasi J	10,46 cd

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa kombinasi dosis zeolit, dolomit dan fosfat alam yang berbeda dengan asam humat 8 kg.ha⁻¹ memberikan hasil yang berbeda nyata pada peningkatan P-tersedia. Kadar

P-tersedia ini optimal pada penggunaan asam humat 8 kg.ha⁻¹ dengan beberapa dosis zeolit, dolomit dan fosfat alam, hal tersebut dikarenakan dosis asam humat 8 kg.ha⁻¹ lebih efektif dalam melepas ikatan Fe-P didalam tanah sehingga P-tersedia sudah tersedia lebih besar dibanding yang lainnya.

Menurut Rahmawati dan Santoso (2012), asam humat mengandung -COOH (karboksil) dan -OH (fenolik) yang merupakan sumber muatan negatif. Gugus karboksil dan fenolik ini mempunyai sifat dapat mengikat ion-ion seperti Al, Fe, dan Ca dari larutan tanah, sehingga membentuk senyawa kompleks yang sukar larut, hal tersebut yang menyebabkan ketersediaan fosfor akan meningkat karena ion-ion yang mengikat sudah dilepaskan. Penambahan fosfat alam menambah ketersediaan P didalam tanah, kemudian keberadaan asam humat membantu dalam penglepasan ikatan P dengan logam seperti Fe, sehingga P tersedia lebih meningkat.

Fosfor dibutuhkan oleh tanaman pada fase generatif atau saat pembentukan bunga dan buah, penyusunan asam nukleat, perangsang perkembangan akar, memperkuat batang dan mempercepat pematangan (Normahani, 2015). P-tersedia seharusnya berkorelasi dengan bobot kering bij yang dihasilkan, semakin tinggi P-tersedia maka serapan P dan bobot kering biji menurun karena P-tersedia tidak diserap oleh tanaman. Namun kondisi tersebut tidak berlaku pada percobaan ini, hal tersebut dikarenakan banyaknya faktor penghambat, antara lain suhu, curah hujan dan kelembaban yang tinggi.

K-Tersedia

Analisis K-tersedia awal tanah Ultisols asal Jatinangor menunjukkan bahwa kadar K-tersedia tergolong sangat rendah, yaitu 0,09 cmol.kg⁻¹. Perlakuan kombinasi organomineral meningkatkan K-tersedia pada tanah. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi organomineral (asam humat, zeolit, dolomit dan fosfat alam) berpengaruh dalam peningkatan K-tersedia Ultisols asal Jatinangor.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Kombinasi Organomineral (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam dan Zeolit) terhadap K-tersedia

Perlakuan	K-tersedia (cmol.kg ⁻¹)
A = Kontrol	0.29 ab
B = Kombinasi B	0.24 ab
C = Kombinasi C	0.32 b
D = Kombinasi D	0.18 a
E = Kombinasi E	0.22 ab
F = Kombinasi F	0.26 ab
G = Kombinasi G	0.26 ab
H = Kombinasi H	0.27 ab
I = Kombinasi I	0.30 ab
J = Kombinasi J	0.44 c

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa perlakuan yang tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol. Kadar K-tersedia mengalami peningkatan dikarenakan adanya penggunaan pupuk dasar setengah dosis rekomendasi pada seluruh perlakuan dan kombinasi organomineral pada beberapa perlakuan. Kadar K-tersedia setelah perlakuan berkisar antara 0,18-0,5 yang tergolong kriteria rendah-sedang (Sulaeman dkk, 2005). Peningkatan K-tersedia tidak meningkat terlalu tinggi dikarenakan berbagai faktor, seperti pemberian dosis kombinasi organomineral dan pupuk dasar yang lebih sedikit karena menggunakan perhitungan kebutuhan pupuk per-polybag dan curah hujan yang tinggi saat berlangsungnya percobaan dilapangan. Tingginya curah hujan memungkinkan unsur hara dan organomineral yang diberikan hilang karena tercuci oleh air hujan.

Penambahan zeolit didalam kombinasi perlakuan organomineral berpengaruh terhadap meningkatnya K-dd, karena zeolit yang digunakan dibidang pertanian pada umumnya adalah zeolit klipnoptilolit yang mengandung kation dominan K, Na, dan Ca. Selain itu, asam humat juga berperan dalam peningkatan Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan pengikatan hara. Perlakuan kontrol dengan kombinasi perlakuan lainnya tidak berpengaruh nyata dikarenakan tanpa perlakuan pun tanah mengalami berbagai reaksi yang dipengaruhi oleh organisme yang ada didalam tanah.

Perlakuan D (kombinasi Asam humat 6kg ha⁻¹+ Zeolit 250kg ha⁻¹+ Dolomit 200kg ha⁻¹+ Fosfat alam 350kg ha⁻¹) juga berbeda nyata dengan perlakuan J (kombinasi Asam humat 10 kg ha⁻¹+ Zeolit 250kg ha⁻¹+ Dolomit 200kg ha⁻¹+ Fosfat alam 350kg ha⁻¹). Perlakuan kombinasi J merupakan perlakuan dengan dosis tertinggi pada seluruh komponen organomineral. Kondisi ini memungkinkan dalam peningkatan K-tersedia asam humat dan zeolit berperan juga dalam pengikatan kation Fe, sehingga unsur hara K dapat tersedia bagi tanaman.

Bobot Kering Biji Kedelai Pertanaman

Salah satu parameter dari hasil kedelai yang dapat diperoleh yaitu melalui bobot kering biji pertanaman. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan organomineral (asam humat, zeolit, dolomit, dan fosfat alam) berpengaruh terhadap peningkatan bobot kering biji per-tanaman, namun tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian kombinasi organomineral pada perlakuan H (kombinasi Asam humat 10 kg ha⁻¹+ Zeolit 150kg ha⁻¹+ Dolomit 100kg ha⁻¹+ Fosfat alam 250kg ha⁻¹) merupakan perlakuan yang mampu meningkatkan bobot kering biji pertanaman jika dibandingkan dengan beberapa perlakuan.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan organomineral tidak berbeda nyata antar perlakuan, namun berbeda nyata antara perlakuan H (kombinasi Asam humat 10 kg ha⁻¹+ Zeolit 150kg ha⁻¹+ Dolomit 100kg ha⁻¹+ Fosfat alam 250kg ha⁻¹) dengan kontrol dan beberapa perlakuan lainnya. Walaupun secara statistik terdapat dosis perlakuan yang berbeda nyata, namun

bobot kering biji per-tanaman pada setiap ulangan tidak seragam. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ada faktor lain yang mempengaruhi bobot kering biji per-tanaman tersebut.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Kombinasi Organomineral (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam dan Zeolit) terhadap Bobot Kering Biji/Tanaman

Perlakuan	Bobot Kering Biji (g)
A = Kontrol	0.93 a
B = Kombinasi B	1.01 ab
C = Kombinasi C	1.23 ab
D = Kombinasi D	1.27 ab
E = Kombinasi E	1.41 ab
F = Kombinasi F	2.34 abc
G = Kombinasi G	2.01 abc
H = Kombinasi H	3.90 c
I = Kombinasi I	1.82 ab
J = Kombinasi J	3.10 bc

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Peningkatan bobot kering biji ini seharusnya berkaitan dengan kadar P-tersedia pada tanah, namun hal tersebut tidak terjadi pada penelitian ini karena banyaknya faktor lingkungan yang mempengaruhi. Bobot kering biji yang diperoleh tidak sesuai dengan keadaan normal bobot kering biji kedelai jika dibandingkan dengan deskripsi kedelai varietas Arjasari.



Gambar 3. Kondisi Polong dan Biji Kedelai yang Telah di Panen

Perbandingan bobot kering biji dapat dilakukan dengan membandingkan bobot 100 biji deskripsi dan hasil penelitian. Bobot 100 biji hasil penelitian yaitu berkisar antara 5,63-12,86 g, sangat berbeda jauh dengan bobot 100 biji menurut deskripsi kedelai varietas Arjasari yaitu 17-22 g. Kondisi biji yang berwarna coklat bahkan kehitaman serta bentuk biji yang tidak seragam menjadikan hasil kedelai tidak baik. Hal tersebut dikarenakan berbagai faktor, seperti curah hujan dan kelembaban yang tinggi saat masa pengisian dan pematangan polong. Menurut Sumarno dan Mashuri (2016), curah hujan yang tinggi pada musim panen bulan Januari-Februari hasil kedelai akan memburuk, sehingga menyebabkan polong bercendawan dan biji kedelai membusuk. Hal tersebut dikarenakan polong dan biji menyerap kelembaban dari luar, sedangkan pada saat pengisian polong diperlukan suhu yang tinggi dengan kelembaban rendah.

Walaupun terjadi peningkatan bobot kering biji pada beberapa perlakuan, namun jika dibandingkan dengan deskripsi varietas Arjasari peningkatan tersebut masih dibawah deskripsi, sehingga perlakuan apapun yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman kedelai. Kondisi lingkungan juga berpengaruh terhadap peningkatan bobot kering biji pertanaman. Data tersebut tidak dapat dijadikan acuan pemilihan dosis terbaik karena banyaknya faktor lingkungan yang menyebabkan hasil tidak berkorelasi dengan beberapa analisis tanah seperti C-organik, P dan K-tersedia Ultisols asal Jatinangor ini.

KESIMPULAN

Pemberian kombinasi organomineral (asam humat, zeolit, dolomit, fosfat alam) meningkatkan P dan K-tersedia serta bobot kering biji pertanaman kedelai, namun tidak berpengaruh terhadap C-organik Ultisols asal Jatinangor. Tidak terdapat kombinasi perlakuan terbaik, akan tetapi ada kecenderungan perlakuan J (Asam Humat 10 kg.ha⁻¹+ Zeolit 250 kg.ha⁻¹+ Dolomit 200 kg.ha⁻¹+ Fosfat Alam 350 kg.ha⁻¹) merupakan dosis kombinas yang dapat meningkatkan P dan K-tersedia serta bobot kering biji pertanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibasyah, M. (2016). Perubahan Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Ultisol Akibat Pemberian Pupuk Kompos dan Kapur Dolomit pada Lahan Berteras. *Jurnal Floratek*. Vol 11 (1): 75-87.
- Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. (2008). *Teknologi Budidaya Kedelai*.
- Kusumastuti, A. (2014). Dinamika P Tersedia, pH, C-Organik dan Serapan P Nilam (*Pogostemon coblin Benth.*) pada Berbagai Aras Bahan Organik dan Fosfat di Ultisols. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 14. (3): 145-151
- Martins, D.C., A.V. D. Resende, J.C.C. Galvao, E. D. P. Simao, J.P.D.C. Ferreira, dan G.D.O. Almeida. (2017). Organomineral Phosphorus Fertilization in the Production of Corn, Soybean and Bean Cultivated in Succession. *Journal of Plant Sciences*. Vol.8: 2408.
- Marwoto dan S. Hardaningsih. (2016). Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Kedelai. *Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*, Malang: 302-303, 305, 309.
- Normahani. (2015). Mengenal Pupuk Fosfat dan Fungsinya bagi Tanaman. *Berita Balai Penelitian Lahan Rawa*. Diakses tanggal 27 Maret 2018 http://balittra.litbang.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=1573&Itemid=5
- Nurida, N.L dan Jubaedah. (2014). Konservasi Tanah Menghadapi Perubahan Iklim: Teknologi Peningkatan Cadangan Karbon Lahan Kering dan Potensinya pada Skala Nasional. Jakarta. IAARD Press: 56-57.

- Prakarsa, G. P. (2012). Pengaruh Asam Humat dan Fosfor pada Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Sifat Kimia Latosol Cimulang. Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Institut Pertanian Bogor : 6-8.
- Suganda, H., A. Rachman, dan Sutono. (2002). Petunjuk Pengambilan Contoh Tanah. Balai Penelitian Tanah. Diakses tanggal 18 Februari 2017 <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/NOMOR%2002.pdf?secure=true>
- Sumarni, N., R. Rosliani dan A.S. Duriat. (2010). Pengelolaan Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal Hortikultura*, Vol 20 (2) : 130-137.
- Sulaeman, Suparto, dan Eviati. (2005). Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanamaan, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian: 121.
- Sumarno dan A.G. Manshuri. (2016). Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor, Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang: 79-84.
- Yuliyati, Y.B., C.L. Natanael. (2014). Isolasi Karakterisasi T Asam Humat dan Penentuan Daya Serapnya terhadap Ion Logam Pb (II), Cu (II), dan Fe (II). *Jurnal Al-kimia*. Vol 4 (1): 48.