

**PENGARUH DOSIS PUPUK KOTORAN AYAM DAN DOLOMIT
TERHADAP SIFAT KIMIA ULTISOL DAN TANAMAN
CAISIM**

Sofi Ainun Firdany, Slamet Rohadi Suparto dan Prasmaji Sulistyanto

Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

E-mail: sofiaainun1998@gmail.com, slametbelgam@gmail.com dan
sprasmaji@yahoo.com

Diterima:

19 Agustus 2021

Direvisi:

08 Oktober 2021

Disetujui:

15 Oktober 2021

Abstrak

Ultisol memiliki keasaman, kandungan bahan organik dan unsur hara yang rendah. Masalah ini dapat diupayakan pemecahannya dengan pemberian pupuk organik dan kapur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk kotoran ayam dan dolomit yang mampu memperbaiki sifat kimia ultisol dan mendukung pertumbuhan tanaman caisim. Penelitian dilakukan dengan percobaan polybag dalam *green house* di Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Perlakuan terdiri dari dosis pupuk kotoran ayam 5, 10, 15 ton/ha dan dolomit 2,2, 3,3 dan 4,4 ton/ha. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan dua ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan caesim. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk kotoran ayam 10 ton/ha yang dikombinasikan dengan dolomit 3,3 ton/ha sudah mampu memperbaiki sifat kimia tanah ultisol yaitu pH tanah, daya hantar listrik, C-organik tanah dan P tersedia dan berefek baik untuk pertumbuhan caisim.

Kata kunci: *Ultisol, caisim, pupuk kotoran ayam, kapur dolomit*

Abstract

Ultisols have low acidity, organic matter and nutrient content. This problem can be solved by giving organic fertilizer and lime. This study aims to determine the dose of chicken manure and dolomite that can improve the chemical properties of ultisol and support the growth of caisim plant. The treatments consisted of doses of chicken manure 5, 10, 15 tons/ha and dolomite 2.2, 3.3 and 4.4 tons/ha. The experiment used a completely randomized block design with two replications. Observations were made on the chemical properties of the soil and the growth of caesim. The results showed that the dose of chicken manure 10 tons/ha combined with dolomite 3.3 tons/ha was able to improve the chemical properties of ultisol soils, namely soil pH, electrical conductivity, soil C-organic and P available and had a good effect on caisim growth

.Keywords: *Ultisols, caisim, chicken manure, dolomite*

Pendahuluan

Caisim (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman sayuran pada iklim sub-tropis, namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim tropis. Caisim pada umumnya banyak ditanam pada dataran rendah, namun dapat pula didataran tinggi. Caisim tergolong tanaman yang toleran terhadap suhu tinggi (panas). Saat ini, kebutuhan akan caisim semakin lama semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia dan manfaat mengkonsumsi caisim bagi kesehatan (Irmawati, 2018).

Permintaan masyarakat terhadap caisim semakin meningkat. Hal tersebut ditandai dengan adanya peningkatan konsumsi per kapita, luasan panen dan produksi. Konsumsi caisim mengalami kenaikan dari 1.304 kg/kapita/tahun pada 2013 menjadi 1.408 kg/kapita/tahun pada 2014 (Statistik, 2016). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2010), produksi caisim nasional tahun 2009 sebanyak 99,80 Ku/Ha dari luas panen 56,414 Ha. Produksi sawi di Riau, pada tahun 2009 sebanyak 99.84 Ku/Ha dengan luas panen 59,266 Ha dan pada tahun 2010 sebanyak 2,922 dengan luas panen 405 Ha.

Caisim mempunyai nilai ekonomi tinggi setelah kubis crop, kubis bunga dan brokoli. Sebagai sayuran, caisim mengandung berbagai khasiat bagi kesehatan. Kandungan yang terdapat pada caisim adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. (Marginingsih, Nugroho, & Dzakiy, 2018).

Caisim banyak ditanam di berbagai lahan, salah satunya adalah lahan-lahan dengan faktor pembatas yaitu ultisol. Tanah ordo Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang penyebarannya mencapai luas sekitar 45.794 juta hektar atau mencapai 25% dari luas wilayah daratan Indonesia (Syaputra, Alibasyah, & Arabia, 2015). Tanah ini dapat dijumpai pada berbagai relief/topografi, mulai dari bergelombang hingga bergunung. Ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah keasaman tanah, bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitriatin, Yuniarti, Turmuktini, & Ruswandi, 2014). Sifat kimia ultisol yang mengganggu pertumbuhan tanaman adalah pH yang rendah (masam) yaitu $< 5,0$ dengan kejenuhan Al tinggi yaitu $>42\%$, kandungan bahan organik rendah yaitu $<1,15\%$, kandungan hara rendah yaitu N berkisar $0,14\%$, P sebesar $5,80$ ppm, kejenuhan basa rendah yaitu 29% dan KPK juga rendah yaitu sebesar $12,6$ me/100g.

Salah satu cara menurunkan kemasaman pada ultisol adalah dengan pemberian kapur dan bahan organik berupa pupuk kotoran ayam. Pemberian kapur selama ini diketahui dapat meningkatkan pH tanah, meningkatkan ketersediaan Ca, Mg, kejenuhan basa, dan menurunkan Al-dd (Bachtiar, Hanani, Robifahmi, Flatian, & Citraresmini, 2021). Kapur pertanian yang digunakan yaitu menggunakan kapur dolomit. Dolomit merupakan salah satu amelioran yang memiliki rumus kimia $(CaMg(CO_3)_2)$ yang berasal dari alam yang mengandung unsur hara magnesium dan kalsium berbentuk tepung (Rahmansyah, 2013).

Bahan organik yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisika dan kimia ultisol adalah dengan pemberian pupuk kotoran ayam. Salah satu amelioran yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah adalah kapur dolomit (Sulardi & Sany, 2018). pupuk kotoran ayam mempunyai potensi yang baik, karena selain berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pupuk kotoran ayam juga mempunyai kandungan N, P, dan K yang lebih tinggi bila dibandingkan pupuk hewan yang lain. Pemberian bahan organik berupa pupuk kotoran diketahui dapat meningkatkan pH tanah, meningkatkan aktivitas jasad renik, serta dapat melepaskan berbagai senyawa organik seperti asam malat, sitrat, dan tartat yang dapat mengikat Al menjadi bentuk yang tidak aktif (Atmaja & Damanik, 2017).

Bahan organik merupakan sumber utama nitrogen dan fosfor. Humus dapat meningkatkan KPK pada sebagian besar tanah tropis. Humus merupakan hasil dekomposisi bahan organik yang juga berperan dalam menjaga struktur tanah dan kapasitas menyimpan air dimana keduanya sangat penting untuk perkembangan sistem perakaran dan pertumbuhan tanaman (Advinda, 2018). Walaupun sebagian besar perakaran berada pada lapisan kedalaman 10-30 cm, namun perannya penting untuk meningkatkan ketersediaan hara pada tanah bagian dalam.

Mengingat ultisol merupakan tanah masam yang miskin akan unsur hara, maka untuk pemanfaatannya perlu diberi kapur dolomit dan pupuk kotoran ayam untuk memperbaiki pH dan kesuburan tanah. Penggunaan dosis pupuk kotoran ayam dan kapur sudah pernah diteliti (Marlina, Aminah, & Setel, 2015). Mendapatkan dosis pupuk kotoran ayam 10 ton/ha terbaik untuk tanaman kacang tanah dan Silalahi, *et al.* (2018), mendapatkan dosis 6,5 ton/ha pada tanaman sorgum. Menurut Rusli (2016) pemberian kapur dolomit dengan pemberian 1,4 ton/ha dapat meningkatkan ketersediaan P dan menaikkan pH menjadi netral, C-organik, N-total, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa pada ultisol. Penelitian ini menggunakan kotoran ayam dan kapur dolomit dengan beberapa dosis pada tanah ultisol untuk mendukung pertumbuhan tanaman caesim.....

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit yang mampu memperbaiki sifat kimia tertentu ultisol dan mendukung pertumbuhan tanaman caesim

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit yang mampu memperbaiki sifat kimia tertentu ultisol dan mendukung pertumbuhan tanaman caesim.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di *green house* Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman dengan ketinggian tempat 110 mdpl dan analisis tanah dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Mei 2020. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah ultisol, benih caesim, kapur dolomit, pupuk kotoran ayam, EM4, molase, dedek, dan sekam padi, polybag, karung goni, amplop, sarung tangan plastik. Alat yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu, cangkul, sekop, ember, timbangan analitik, oven, penggaris, kamera, alat tulis peralatan laboratorium seperti spektrofotometer, pH meter, neraca analitik, labu ukur 100ml, 25ml, dan 50ml, pipet volume 2ml, dan 5ml, botol kocok 100ml, gelas ukur, tabung reaksi, labu semprot 500ml, konduktometer dengan sel platins, botol kocok 50ml, mesin pengocok, kertas saring. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) pola faktorial 2 faktor. Faktor pertama dosis pupuk kotoran ayam 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha. Faktor kedua kapur dolomit 2,2 ton/ha, 3,3 ton/ha dan 4,4 ton/ha. Berdasarkan perlakuan yang dilakukan diperoleh 9 kombinasi dengan ulangan 3 kali, sehingga secara total terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari 2 polybag sehingga jumlah seluruh percobaan sebanyak 54 polybag. Variabel yang diamati meliputi sifat kimia terpilih ultisol seperti pH tanah (H_2O), daya hantar listrik, C-rganik tanah, P tersedia. Pertumbuhan dan hasil tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan panjang akar (cm). Data yang diperoleh dari pengamatan dan pengukuran dianalisis dengan menggunakan uji F, apabila hasil analisis menunjukkan adanya keragaman nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$) maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf kesalahan 5%.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil Pengamatan dan sidik ragam mengenai pengaruh dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit terhadap pH (H₂O) tanah ultisol sebelum dan setelah perlakuan.

Sebelum Perlakuan	Perlakuan	Setelah Perlakuan
pH (H ₂ O)		pH (H ₂ O)
4,76	K1D1	7,52
	K1D2	7,88
	K1D3	7,96
	K2D1	7,95
	K2D2	7,94
	K2D3	8,00
	K3D1	7,60
	K3D2	7,96
	K3D3	8,12

Keterangan : K1 = pupuk kotoran ayam 5 ton/ha, K2 = pupuk kotoran ayam 10 ton/ha, K3 = pupuk kotoran ayam 15 ton/ha. D1 = kapur dolomit 2,2 ton/ha, D2 = kapur dolomit 3,3 ton/ha, D3 = Kapur dolomit 4,4 ton/ha.

Tabel 2. Hasil Pengamatan dan sidik ragam mengenai pengaruh dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit terhadap daya hantar listrik sebelum dan setelah perlakuan.

Sebelum Perlakuan	Perlakuan	Setelah Perlakuan
DHL (μS/cm)		DHL (μS/cm)
127,10	K1D1	174,90
	K1D2	157,00
	K1D3	183,80
	K2D1	185,70
	K2D2	236,00
	K2D3	241,00
	K3D1	241,00
	K3D2	239,00
	K3D3	263,00

Keterangan : DHL = daya hantar listrik, K1 = pupuk kotoran ayam 5 ton/ha, K2 = pupuk kotoran ayam 10 ton/ha, K3 = pupuk kotoran ayam 15 ton/ha. D1 = kapur dolomit 2,2 ton/ha, D2 = kapur dolomit 3,3 ton/ha, D3 = Kapur dolomit 4,4 ton/ha.

Tabel 3. Hasil Pengamatan dan sidik ragam mengenai pengaruh dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit terhadap kandungan c- organik tanah ultisol sebelum dan setelah perlakuan.

Sebelum Perlakuan	Perlakuan	Setelah Perlakuan
C- Organik (%)		C- Organik (%)
0,64	K1D1	0,57
	K1D2	0,47
	K1D3	0,60
	K2D1	0,91
	K2D2	0,74
	K2D3	0,89
	K3D1	1,14
	K3D2	1,05
	K3D3	1,53

Keterangan : K1 = pupuk kotoran ayam 5 ton/ha, K2 = pupuk kotoran ayam 10 ton/ha, K3 = pupuk kotoran ayam 15 ton/ha. D1 = kapur dolomit 2,2 ton/ha, D2 = kapur dolomit 3,3 ton/ha, D3 = Kapur dolomit 4,4 ton/ha.

Tabel 4. Hasil Pengamatan dan sidik ragam mengenai pengaruh dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit terhadap kandungan P tersedia tanah ultisol sebelum dan setelah perlakuan.

Sebelum Perlakuan	Perlakuan	Setelah Perlakuan
P ₂ O ₆ Tersedia (mg/Kg)		P ₂ O ₆ Tersedia (mg/Kg)
1,42	K1D1	57,68
	K1D2	76,72
	K1D3	110,66
	K2D1	238,94
	K2D2	134,96
	K2D3	435,13
	K3D1	282,99
	K3D2	387,00
	K3D3	221,09

Keterangan : K1 = pupuk kotoran ayam 5 ton/ha, K2 = pupuk kotoran ayam 10 ton/ha, K3 = pupuk kotoran ayam 15 ton/ha. D1 = kapur dolomit 2,2 ton/ha, D2 = kapur dolomit 3,3 ton/ha, D3 = Kapur dolomit 4,4 ton/ha.

Tabel 5. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit terhadap variabel pertumbuhan caisim.

No	Variabel Pengamatan	Perlakuan		
		K	Dolomit	K x D
1.	Tinggi Tanaman	tn	tn	tn
2.	Jumlah Daun	sn	n	tn
3.	Panjang Akar	tn	sn	n

Keterangan : K = pupuk kotoran ayam, D = kapur dolomit, K x D = interaksi antara dosis pupuk kotoran ayam dengan dosis kapur dolomit, n = nyata, tn = tidak nyata, sn = sangat nyata.

Tabel 6. Rata-rata variabel pertumbuhan caisim pada perlakuan dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit.

Perlakuan	TT (cm)	JD (helai)	PA (cm)
K1	34,75a	9,33a	21,30a
K2	37,38a	12b	22,55a
K3	37,25a	13,44b	24,31a
F hitung	0,66	19,08	2,09
CV%	15,02	12,35	13,79
D1	34,36a	10,33a	19,60a
D2	35,77a	11,77b	23,25b
D3	39,25a	12,66b	25,31b
F hitung	1,89	6,08	7,56
CV %	15,02	12,35	13,79
K1D1	33,91a	9a	16,93a
K1D2	30,41a	9,3a	20,88b

K1D3	39,91a	9,66a	21bc
K2D1	37,66a	10,66a	21,18bc
K2D2	37a	11a	21,73bc
K2D3	37,5a	12,33a	22,35bc
K3D1	31,5a	13a	24,41cd
K3D2	39,91a	14a	25,66d
K3D3	40,33a	15,33a	30,35e

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada variabel dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Rentang Ganda Duncan (DMRT 5%) TT: tinggi tanaman (cm), JD: jumlah daun (helai), PA: panjang akar (cm),. K1: pupuk kotoran ayam 5 ton/ha, K2: pupuk kotoran ayam 10 ton/ha, K3 : pupuk kotoran ayam 15 ton/ha. D1: kapur dolomit 2,2 ton/ha, D2 : kapur dolomit 3,3 ton/ha, D3 = Kapur dolomit 4,4 ton/ha.

1. Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Ayam dan Kapur Dolomit Terhadap Sifat Kimia Terpilih Ultisol

a. pH (H₂O)

Perubahan pH tanah yang terjadi akibat pemberian dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian bahan organik berupa pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit mempunyai pengaruh yang nyata yaitu mampu meningkatkan pH tanah dari nilai awal sebelum perlakuan sebesar 4,76. Nilai rerata pH tanah setelah perlakuan pupuk kotoran ayam dengan dosis 5ton/ha (K1) yaitu 7,78. Pada dosis 10 ton/ha (K2) yaitu 7,96, dan pada dosis 15ton/ha (K3) yaitu 7,89. Nilai rerata pH tanah setelah perlakuan kapur dolomit dengan dosis 2,2 ton/ha (D1) yaitu 7,69. Pada dosis 3,3ton/ha (D2) yaitu 7,83. dan pada dosis 4,4 ton/ha (D3) yaitun 8,02. Nilai pH tanah tertinggi adalah 8,12 setelah diberikan perlakuan K3D3 yaitu dosis pupuk kotoran ayam 15 ton/ha, setara dengan 75 gram/polybag dan dosis kapur dolomit 4,4 ton/ha setara dengan 22,4 gram/polybag.

Tanah yang diberi perlakuan pupuk kompos kotoran ayam mampu meningkatkan pH tanah yaitu dari pH 5,0 pada perlakuan D₀ (tanpa perlakuan kompos kotoran ayam) menjadi 5,8-6,4. Peningkatan pH tanah disebabkan oleh bahan organik yang terkandung dalam kompos kotoran ayam yang memiliki gugus fungsional yang dapat mengadsorpsi kation lebih besar daripada mineral silikat. Amandemen berupa bahan organik pupuk kandang ayam menghasilkan asam-asam organik berupa asam humas dan asam sulfat yang berfungsi dalam mengkhelat al sehingga pH tanah meningkat.

Bahan organik yang terdekomposisi melepaskan unsur hara termasuk basa-basa. Aktifitas basa-basa tersebut mampu meningkatkan pH tanah akibat berkurangnya pengaruh asam-asam organik. Reaksi tanah yang bersifat asam yang disebabkan oleh ion H⁺ pada larutan tanah dapat dikurangi dengan penggunaan senyawa yang bersifat basa.

Pemberian kapur dolomit kedalam tanah terbukti meningkatkan pH tanah. Pengapuran secara nyata meningkatkan pH tanah dan menurunkan kejenuhan Al. Peningkatan pH tanah disebabkan oleh adanya gugus ionion hidroksil yang mengikat kation-kation asam (H dan Al) pada koloid tanah menjadi inaktif, sehingga pH meningkat. Lingga dan Marsono (1986) melaporkan bahwa pemberian kapur pada tanah-tanah masam sebanyak 4 ton ha-1 dapat menaikkan pH tanah hingga pH 6.

b. Daya Hantar Listrik (DHL)

Pemberian pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit mampu meningkatkan daya hantar listrik (DHL). Pada Tabel 5 terlihat bahwa pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit meningkatkan daya hantar listrik (DHL), dengan nilai sebelum perlakuan yaitu 159,10 ($\mu\text{S/cm}$). Nilai rerata daya hantar listrik setelah perlakuan penggunaan pupuk kotoran ayam dengan dosis 5ton/ha (K1) yaitu 171,9 $\mu\text{S/cm}$, diikuti dengan dosis 10ton/ha (K2) yaitu 220,9 $\mu\text{S/cm}$, dan pada dosis 15 ton/ha (K3) yaitu 247,66 ($\mu\text{S/cm}$). Nilai rerata daya hantar listrik setelah perlakuan penggunaan kapur dolomit dengan dosis 2,2 ton/ha (D1) yaitu 200,53 ($\mu\text{S/cm}$), diikuti dengan dosis 3,3 ton/ha (D2) yaitu 210,66 ($\mu\text{S/cm}$), dan pada dosis 4,4 ton/ha (D3) yaitu 229,26 ($\mu\text{S/cm}$). Nilai DHL tertinggi adalah pada perlakuan K3D3 yaitu dosis pupuk kotoran ayam 15 ton/ha setara dengan 75gram/polybag dan dosis kapur dolomit 4,4 ton/ha setara dengan 22,4 gram/polybag.

Daya hantar listrik yang mencerminkan keberadaan ion terlarutkan dalam air tanah cukup banyak mengandung asam atau garam yang berasal dari bahan organik. Semakin banyak pemberian bahan organik akan meningkatkan asam atau garam yang terlarut di dalam air tanah besar. Keadaan ini mencerminkan semakin tinggi pupuk kotoran ayam yang dicobakan, daya hantar listrik semakin tinggi.

Daya hantar listrik memberikan indikasi tentang jumlah elektrolit dalam larutan tanah, artinya semakin tinggi nilainya semakin banyak pula garam yang terkandung dalam larutan. Garam-garam (NaCl) merupakan garam dominan, namun garam-garam Na_2SO_4 , MgSO_4 , NaHCO_3 , CaSO_4 dan CaCO_3 juga menentukan salinitas tanah. Semakin tinggi konsentrasi garam-garam ini pada larutan tanah, semakin tinggi pula daya hantar listrik (DHL) larutan tanah. Garam NaCl terjerap oleh tanah, namun jerapan tersebut sangat lemah dibandingkan jerapan tanah terhadap Ca , Mg , dan K .

(Amdamsari, 2015) menyatakan, garam yang terlarut dalam air tanah berupa kation basa yang terikat oleh anion organik. Mengingat kation basa yang terikat oleh anion organik tidak dapat menukar Al^{3+} , sehingga kation basa ini cenderung berada dalam ion bervalensi rendah (K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , dan lain lain). Kation dalam kondisi ini akan menguntungkan bagi tanaman, karena ion ini dapat diserap oleh akar tanaman. Proses nitrifikasi dari nitrogen menjadi amonium dan nitrat mempengaruhi Perubahan DHL. Nitrat yang merupakan anion dari asam kuat bila berada dalam jumlah yang tinggi di dalam larutan tanah dapat menghantarkan listrik yang ditunjukkan dengan nilai DHL yang tinggi (Widyasunu *et al.*, 2020).

c. C-Organik tanah

Pemberian pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit mampu meningkatkan kadar C-Organik tanah. Pada Tabel 6 terlihat bahwa pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit meningkatkan kadar C-Organik tanah dengan nilai sebelum perlakuan yaitu 0,56 %. Nilai rerata kadar C-Organik tanah setelah perlakuan penggunaan pupuk kotoran ayam dengan dosis 5ton/ha (K1) yaitu 0,54 % diikuti dengan dosis 10ton/ha (K2) yaitu 0,84%, dan pada dosis 15 ton/ha (K3) yaitu 1,24%. Nilai rerata daya hantar listrik setelah perlakuan penggunaan kapur dolomit dengan dosis 2,2 ton/ha (D1) yaitu 0,87 %, diikuti dengan dosis 3,3 ton/ha (D2) yaitu 0,75% dan pada dosis 4,4 ton/ha (D3) yaitu 1,00 %. Nilai kadar C- Organik tertinggi adalah pada perlakuan K3D3 dengan nilai 1,53 %, yaitu dosis pupuk kotoran ayam 15 ton/ha setara dengan 50gram/polybag dan dosis kapur dolomit 4,4 ton/ha setara dengan 22,4 gram/polybag. Hal ini sesuai dengan penelitian Syahputra *et al.* (2014), rata-rata pengamatan C-Organik tertinggi dijumpai pada perlakuan pemberian kompos 15 ton/ha yang berbeda nyata dengan pemberian kompos 0 ton/ha, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kompos 5, 10 ton/ha.

Hasil penelitian menunjukkan, pada perlakuan K1 yaitu pupuk kotoran ayam dengan dosis 5 ton/ha mengalami penurunan yaitu dari 0,64% menjadi 0,47%. Penurunan terjadi

karena jenis tanah ultisol adalah tanah liat dan subsoil yang dapat mengurangi infiltrasi air akibatnya aliran permukaan air meningkat dan membawa partikel tanah, serta unsur hara (erosi). Erosi dapat mengakibatkan lapisan tanah atas terkikis sehingga kesuburan tanah berkurang dan miskin bahan organik.

Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kandungan C-Organik tanah Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis kompos tidak memberikan pengaruh nyata terhadap C-organik. Hal ini diduga karena rendahnya kandungan C-organik tanah, sehingga C-organik dari kompos dimanfaatkan oleh mikrobia tanah untuk perkembangannya.

Perlakuan pupuk kotoran ayam dengan dosis K2 dan K3 mengalami peningkatan nilai kandungan C-Organik, hal ini disebabkan karena dosis yang diberikan lebih banyak sehingga bahan organik serta unsur hara yang terdapat pada tanah mampu meningkatkan kesuburan tanah, penambahan pupuk organik dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah.

Peningkatan C-organik disebabkan adanya ketersediaan bahan organik dalam tanah yang cukup bagi tanaman. Jenis bahan organik mampu memberikan sumbangan terhadap peningkatan C-organik dan N-total tanah. Peningkatan ini diduga merupakan hasil dekomposisi lebih lanjut dari bahan organik yang diberikan dalam menghasilkan bahan organik tanah dalam bentuk humus. Penambahan bahan organik (bokashi) ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara dalam tanah. Kadar C-organik pada perlakuan D₀ relatif rendah yaitu sebesar 0,83% hal ini disebabkan karena pada perlakuan D₀ tidak dilakukan pemberian kompos sehingga kandungan bahan organik pada tanah rendah.

Pemberian kapur dolomit juga dapat meningkatkan ketersediaan C-Organik tanah. Peningkatan C-organik dan N-total akibat takaran pemberian pupuk kompos dan kapur dolomit pada tanah diduga hasil dekomposisi lebih lanjut dari kompos dan kapur dolomit. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Heryanita, 2017), bahwa nitrogen anorganik berupa nitrat dan amonium diantaranya berasal dari aktivitas proses mineralisasi oleh mikroba.

d. P Tersedia

Pemberian pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit mampu meningkatkan kadar P tersedia pada tanah. Pada Tabel 7 terlihat bahwa pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit meningkatkan kadar P tersedia, dengan nilai sebelum perlakuan yaitu 1,42 mg/kg. Nilai rerata daya hantar listrik setelah perlakuan penggunaan pupuk kotoran ayam dengan dosis 5ton/ha (K1) yaitu 81,68 mg/kg diikuti dengan dosis 10ton/ha (K2) yaitu 269,67 mg/kg, dan pada dosis 15 ton/ha (K3) yaitu 297,02 mg/kg. Nilai rerata kadar P tersedia setelah perlakuan penggunaan kapur dolomit dengan dosis 2,2 ton/ha (D1) yaitu 93,20 mg/kg, diikuti dengan dosis 3,3 ton/ha (D2) yaitu 199,56, mg/kg dan pada dosis 4,4 ton/ha (D3) yaitu 255,62 mg/kg. Nilai kadar P tersedia tertinggi adalah pada perlakuan K2D3 dengan nilai 435,13 mg/kg, yaitu dosis pupuk kotoran ayam 10 ton/ha setara dengan 50gram/polybag dan dosis kapur dolomit 4,4 ton/ha setara dengan 22,4 gram/polybag.

Kadar P di dalam tanah kebanyakan terdapat dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman sehingga tersedianya bahan organik pada tanah dapat mengubah unsur hara fosfor organik menjadi fosfor anorganik sehingga meningkatkan kadar P tersedia dalam tanah. Fosfat organik terlebih dahulu mengalami mineralisasi agar bisa dimanfaatkan tanaman. Bahan organik meningkatkan ketersediaan fosfor dalam tanah sehingga menyebabkan P-tersedia meningkat akibat perlakuan pupuk kompos dan

kapur dolomit (Alibasyah, 2016). Tanaman menyerap P dalam bentuk ion orthofosfat yakni $H_2PO_4^-$, $H_2PO_4^{2-}$, dan PO_4^{3-} dimana jumlah dari masing-masing bentuk sangat tergantung terhadap pH tanah. Pada tanah yang bereaksi masam lebih banyak dijumpai bentuk $H_2PO_4^-$ dan pada tanah alkalis adalah bentuk PO_4^{3-} .

Pemberian kapur dolomit mampu meningkatkan pH tanah sehingga ketersediaan P menjadi meningkat. Semakin tinggi dosis kapur yang diberikan maka pH tanah semakin meningkat. Pemberian kapur dolomit pada dosis tertentu berdampak pada peningkatan P tersedia. Peningkatan P tersedia pada perlakuan kapur dolomit 4,4 ton/ha diduga akibat dari reaksi tanah (pH) yang meningkat sehingga P yang diikat oleh Al dan Fe menjadi lepas dan tersedia bagi tanaman.

2. Pengaruh dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit terhadap variabel pertumbuhan dan hasil caisim.

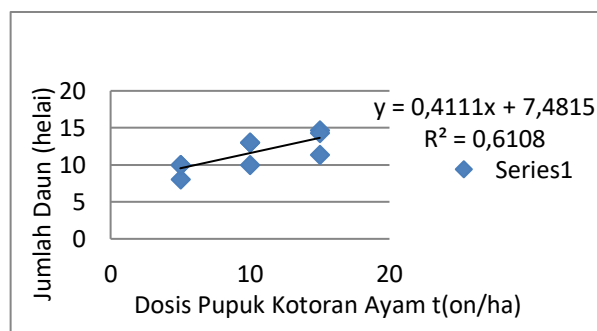
a. Tinggi tanaman

Hasil analisis tinggi tanaman ditampilkan pada Tabel 5. Dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal ini terjadi dikarenakan pengaruh terhadap tinggi tanaman bukan hanya karena faktor pemberian pupuk tetapi juga faktor internal seperti varietas yang memiliki adaptasi terbaik terhadap lingkungan. Selain itu faktor eksternal seperti cahaya matahari, kelembaban dan air juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Pemberian air yang dilakukan selama pemeliharaan sudah maksimal tetapi kondisi lahan yang panas dari sinar matahari mengakibatkan air mudah menguap sehingga lahan cepat mengering dan tanah ultisol merupakan tanah yang rentan terhadap erosi sehingga pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit yang telah diaplikasikan tidak dapat diserap oleh tanaman secara maksimal karena sebagian besar terbawa oleh aliran air saat penyiraman. pemberian pupuk dapat diatur sesuai kondisi cuaca untuk menghindarkan hilangnya unsur hara akibat pencucian dan volatilisasi sebelum dapat diserap oleh akar dan mengalami fiksasi dalam tanah yang berakibat tidak dapat lagi diserap oleh tanaman. Sumarni (2017) menyatakan bahwa, pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur-unsur hara yang diberikan pada tanaman dalam keadaan yang seimbang.

b. Jumlah daun

Hasil sidik ragam pada Tabel 5. menunjukkan bahwa faktor dosis pupuk kotoran ayam berpengaruh sangat nyata terhadap variabel jumlah daun tanaman caisim



Gambar 1. Hubungan antara dosis pupuk kotoran ayam dengan jumlah daun.

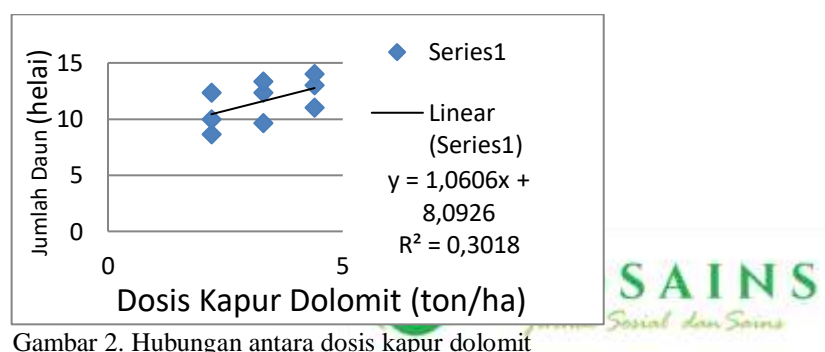
Nilai rerata jumlah daun pada perlakuan penggunaan pupuk kotoran ayam dengan dosis 5 ton/ha (K1) yaitu 9,3, diikuti perlakuan dengan pupuk kotoran ayam 10 ton/ha (K2) yaitu sebesar 12, dan pada perlakuan dengan pupuk kotoran ayam 15 ton/ha (K3)

yaitu sebesar 13,4. Nilai rerata tertinggi didapatkan pada perlakuan K3 yaitu 13,4. Gambar 1. menunjukkan bahwa hubungan antara pupuk kotoran ayam terhadap jumlah daun bersifat linier positif dengan persamaan $y = 0,4111x + 7,4815$ dengan $R^2 = 0,6108$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa dosis pupuk kotoran ayam berpengaruh sebesar 61% terhadap jumlah daun.

Jumlah daun merupakan organ tanaman yang penting karena akan berpengaruh terhadap perkembangan, pertumbuhan dan produksi. Dengan adanya jumlah daun yang memadai maka proses fotosintesis yang terjadi akan semakin banyak dan menyebabkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Dengan ketersediaan unsur hara yang cukup maka pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik. Bila unsur hara yang tersedia cukup, dapat dihasilkan molekul-molekul organik lebih banyak, akibatnya fotosintesis berlangsung lebih baik. Meningkatnya proses fotosintesis berarti makin banyak bahan dasar yang dihasilkan untuk pertumbuhan, sehingga mempengaruhi pertumbuhan daun.

Pemberian pupuk kandang kotoran ayam memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap penambahan jumlah daun anakan Rukam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang kotoran ayam dapat memacu pertumbuhan anakan Rukam secara keseluruhan yang disebabkan karena adanya unsur Nitrogen, Phospor, Kalium pada pupuk kandang kotoran ayam. Unsur-unsur ini terserap oleh tanaman melalui air yang disiramkan pada tanaman. Dengan diserapnya unsur hara tersebut maka pembentukan, perkembangan, pembelahan dan pemanjangan sel tanaman menjadi lebih cepat. Akibatnya pembentukan protein dan karbohidrat menjadi lancar.

Hasil sidik ragam pada Tabel 5. menunjukkan bahwa faktor dosis kapur dolomit berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun tanaman caisim.



Gambar 2. Hubungan antara dosis kapur dolomit dengan jumlah daun.

Nilai rerata jumlah daun pada perlakuan kapur dolomit dengan dosis 2,2 ton/ha (D1) yaitu 10,3, diikuti perlakuan dengan kapur dolomit 3,3 ton/ha (D2) yaitu sebesar 11,7, dan pada perlakuan dengan kapur dolomit 4,4 ton/ha (D3) yaitu sebesar 12,6. Nilai rerata tertinggi didapatkan pada perlakuan D3 yaitu 12,6. Gambar 2. menunjukkan bahwa hubungan antara kapur dolomit terhadap jumlah daun bersifat linier positif dengan persamaan $y = 1,0606x + 8,0926$ dengan $R^2 = 0,3018$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa dosis kapur dolomit berpengaruh sebesar 31% terhadap jumlah daun.

Kapur dolomit dapat menyediakan unsur hara p pada tanah, dimana faktor yang berpengaruh terhadap jumlah daun adalah fosfor, nitrogen, dan kalium. Salah satu fungsi fosfor adalah untuk perkembangan jaringan meristem. Kebutuhan akan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah optimal yang akan mendorong hasil tanaman yang lebih

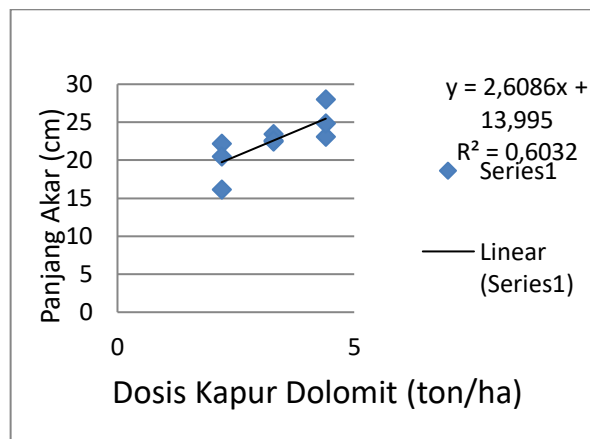
baik. Pemberian dolomit dan dosis pupuk kandang sapi memberikan peningkatan pH tanah sehingga unsur hara lainnya seperti P, K, dan Ca menjadi tersedia untuk tanaman.

Dosis kapur dolomit 9 ton/ha (D3) dapat meningkatkan pH tanah, sehingga dapat memacu aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik tanah, sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman salah satunya adalah jumlah daun. Dolomit merupakan sumber kalsium dan magnesium bagi tanaman. Kalsium diserap tanaman dalam bentuk Ca, walaupun semua bentuk pupuk Ca mampu meningkatkan kandungan nitrogen tanaman dan meningkatkan hasil tanaman kedelai. Kecukupan kalsium menjadikan sel-sel tanaman lebih selektif dalam menyerap hara tanaman.

c. Panjang Akar

Hasil sidik ragam pada Tabel 5. menunjukkan bahwa faktor dosis pupuk kotoran ayam tidak berpengaruh terhadap variabel panjang akar tanaman caisim. Hal ini terjadi dikarenakan pemberian dosis pupuk kotoran ayam belum mampu merangsang pertumbuhan panjang akar tanaman secara maksimal. Kekurangan unsur hara fosfor (P) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi sistem perakaran caisim. Kekurangan P dapat mempengaruhi pertumbuhan akar. Pada tingkat konsentrasi hara yang rendah, perakaran mengalami defisiensi unsur hara dan menghambat distribusi hara.

Hasil sidik ragam pada Tabel 8. menunjukkan bahwa faktor dosis kapur dolomit berpengaruh sangat nyata terhadap variabel panjang akar tanaman caisim.



Gambar 3. Hubungan antara dosis kapur dolomit dengan panjang akar tanaman caisim.

Nilai rerata panjang akar pada perlakuan kapur dolomit dengan dosis 2,2 ton/ha (D1) yaitu 19,5, diikuti perlakuan dengan kapur dolomit 3,3 ton/ha (D2) yaitu sebesar 22,8, dan pada perlakuan dengan kapur dolomit 4,4 ton/ha (D3) yaitu sebesar 25,3. Nilai rerata tertinggi didapatkan pada perlakuan D3 yaitu 25,3. Gambar 3. menunjukkan bahwa hubungan antara kapur dolomit terhadap panjang akar bersifat linier positif dengan persamaan $y = 2,6086x + 13,995$ dengan $R^2 = 0,6032$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa dosis kapur dolomit berpengaruh sebesar 60% terhadap panjang akar.

Pemberian dolomit pada tanah ultisol akan memberikan peningkatan kesuburan tanah karena kapasitas tukar kation dan anion tanah tinggi sehingga hara akan mudah diserap tanaman. Salah satu fungsi kapur dolomit adalah memperbaiki struktur tanah. Tanah yang baik adalah tanah yang mempunyai tata udara yang baik sehingga aliran udara dan air berjalan dengan lancar yang menyebabkan perakaran tanaman akan berkembang lebih baik. Sistem perakaran tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah

atau media tumbuh tanaman. Faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah, suhu tanah, aerasi, ketersediaan air, dan ketersediaan unsur hara.

3. Pengaruh interaksi dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit terhadap variable pertumbuhan caisim.

Hasil sidik ragam pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit berpengaruh nyata terhadap variabel panjang akar, namun tidak berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Interaksi ini menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kotoran ayam dan kapur dolomit kurang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Setiap perlakuan mempunyai pengaruhnya masing-masing terhadap pertumbuhan tanaman.

Faktor yang mempengaruhi adalah tanah ultisol yang sulit untuk mengikat air sehingga adanya pencucian hara yang diakibatkan aktifitas penyiraman yang terlalu banyak. Selain itu kurangnya kandungan unsur hara N, P, K yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang dikarenakan takaran pupuk yang kurang maksimal. Menurut Razali (2012) kombinasi dari dua perlakuan tertentu tidak selamanya akan memberikan pengaruh yang baik pada tanaman. Ada kalanya kombinasi tersebut akan mendorong pertumbuhan, menghambat pertumbuhan atau sama sekali tidak memberikan respon terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kesimpulan

Dosis pupuk kotoran ayam 10 ton/ha yang dikombinasikan dengan dolomit 3,3 ton/ha mampu memperbaiki sifat kimia tanah ultisol yaitu pH, dhl, c-organik dan mendukung pertumbuhan caisim.

Bibliografi.

- Advinda, Linda. (2018). *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Alibasyah, M. Rusli. (2016). Perubahan beberapa sifat fisika dan kimia ultisol akibat pemberian pupuk kompos dan kapur dolomit pada lahan berteras. *Jurnal Floratek*, 11(1), 75–87.
- Amdamsari, Vivi Isva. (2015). *Desain Dan Fabrikasi Alat Ion Exchanger Berbasis Zeolit Untuk Pengolahan Air Sanitasi Diii Teknik Kimia (Design and Fabrication Ion Exchanger-based Zeolite for Water Treatment Sanitation DIII Chemical Engineering)*. Semarang: Undip.
- Atmaja, Taufik, & Damanik, M. Madjid B. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam, Pupuk Hijau, dan Kapur CaCO₃ Pada Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung: The Effect of Chicken Manure, Green Fertilizer and Lime (CaCO₃) on Ultisol and Their Effect on the Growth of Corn. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(1), 208–215.
- Bachtiar, Taufiq, Hanani, Muftia, Robifahmi, Nur, Flatian, Anggi Nico, & Citraresmini, Ania. (2021). Pengaruh Bahan Pembenh Tanah pada pH dan P Tersedia Tanah Sub-Optimal Ultisols Asal Jasinga Kabupaten Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 5(1), 648–659. Jakarta.
- Fitriatin, Betty Natalie, Yuniarti, Anny, Turmuktini, Tien, & Ruswandi, Fadilah Kennedy. (2014). The effect of phosphate solubilizing microbe producing growth regulators on soil phosphate, growth and yield of maize and fertilizer efficiency on Ultisol. *Eurasian Journal of Soil Science*, 3(2), 101–107.
- Heryanita, Resti. (2017). *Optimasi pembentukan ammonium pada slow release fertilizer*.

- Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Irmawati, Irmawati. (2018). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisin (Brassica jencea L.) Dengan Perlakuan Jarak Tanam. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 2(1), 30.
- Marginingsih, Ratih Sri, Nugroho, Ary Susatyo, & Dzakiy, M. Anas. (2018). Pengaruh Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB mix terhadap Pertumbuhan Caisim (Brassica juncea L) pada Hidroponik Drip Irrigation System. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 5(1), 44–51.
- Marlina, Neni, Aminah, Raden In Siti, & Setel, Lusdi Ramlan. (2015). Aplikasi pupuk kandang kotoran ayam pada tanaman kacang tanah (Arachis hypogaea L.). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 7(2).
- Rahmansyah, Asmi. (2013). *Pengaruh Dosis Dolomit Dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Pada Lahan Gambut*. Aceh: Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- Statistik, Badan Pusat. (2016). Konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun menurut Hasil Susenas (sayur-mayur). Retrieved Desember, 19, 2016.
- Sulardi, T., & Sany, A. M. (2018). Uji pemberian limbah padat pabrik kopi dan urin kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculatum*). *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 3(2).
- Syaputra, Dedi, Alibasyah, M. Rusli, & Arabia, Teti. (2015). Pengaruh kompos dan dolomit terhadap beberapa sifat kimia ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max L. Merrill*) pada lahan berteras. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 4(1), 535–542.
- Widyasunu, Purwandaru, Susilo, Bambang Siswo, & Rif'an, Muhammad. (2020). Aplikasi Pupuk Majemuk Nph-Zeo Granul Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Bawang Merah Pada Ultisol. *Prosiding*, 9(1).



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).