

PERAN MULSA ORGANIK DAN MUSIM TANAM DALAM BUDIDAYA CABAI MERAH DI VERTISOL KABUPATEN SUKOHARJO

Puji Harsono¹ and Dja'far Shiddieq²

¹ Dosen Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu (pharson_skh@yahoo.com), 0817255304

² Dosen Fakultas Pertanian Universitas Gadjie

LAMPIRAN 10

ABSTRACT

Red pepper is a commercial plant and has a high economic value. Cultivation technique, including utilization organic matters, has been improved to increase the yield and improve its quality. The aims of this research were (i) to find out the effect of the various types of mulches and different seasons on the microclimate and the character of the soil chemistry, (ii) to find out the effect of mulching on the growth and yield of pepper during different seasons. The study was conducted on vertisol in Sukoharjo during dry season (MK) (May-October 2003) and rain season (MH) (January-June 2004). Completely random design with three replications was applied to evaluate the effect of organic mulch on microclimate, soil chemical content, red pepper growth and yield. These treatments were straw rice mulch (M1), husk rice mulch (M2), corn litter mulch (M3) and without mulch or control (M0). Organic matter about 6 ton⁻¹ in MK 2003 increased soil of temperature, availability soil moisture, cation exchange capacity, pH, C soil organic, soil organic matter, N total, K availability and C/N ratio. The application of organic matter reduced the soil temperature; however it increased the content of organic C, soil organic matter, availability P, N total, C/N ratio. The application of organic matter in dry season (MK) 2003 and rain season (MH) 2004 gave positive effect on leaf N absorption, parameter of growth plant (internodes length, number of dichotomous branch, leaf area, leaf area index and leaf dry weight), fruit length and better fruit yield comparing with control. The highest average of fruit yield per plant was achieved at the rice straw organic matter 1.29 kg (MK 2003) and 1.15 kg (MH 2004).

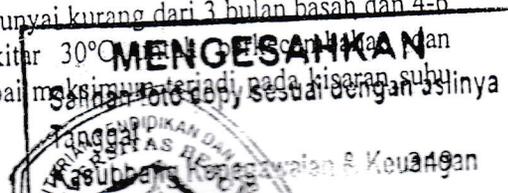
Key words; organic matter, red pepper, yield, growth

PENDAHULUAN

Paradigma baru dalam pembangunan pertanian dewasa ini diarahkan antara lain untuk meningkatkan kualitas hidup manusia yang seimbang dengan alam yang berjalan secara lestari dan berkesinambungan melalui penggunaan bahan-bahan organik. Mengacu pada paradigma baru tersebut dan menimbang potensi limbah padat organik, maka sangat penting mempelajari karakteristik yang terkait dengan pemanfaatan limbah organik tersebut sebagai bahan mulsa dan pupuk organik.

Cabai merah (*Capsicum annum*, L.) dapat ditanam pada musim kemarau dan penghujan, namun produksi di musim penghujan lebih rendah sehingga menyebabkan harga cabai fantastis. Pemasaran cabai dapat dilakukan dalam bentuk segar, kering, bubuk atau pasta sebagai bahan dasar industri. Selain dikonsumsi dalam bentuk segar, cabai juga dimanfaatkan sebagai bumbu masak atau bahan campuran pada berbagai industri pengolahan makanan dan minuman, cabai juga digunakan untuk pembuatan obat-obatan. Sebagai bahan farmasi, cabai mengandung senyawa-senyawa antioksidan, anti kanker dan senyawa yang lain. Hasil uji kuantitatif yang dilakukan Sylvia, et al., (1996) menunjukkan bahwa cabai mengandung kapsaisin digunakan sebagai bahan anti mikrobia.

Menurut Nurmalinda dan Suwandi (1992), daerah yang paling cocok untuk penanaman cabai dijumpai pada klasifikasi tipe iklim D3 dan E3. Tipe iklim D3 menurut Oldeman et al, (1979) dalam Wisnubroto (1993) adalah zona agroklimat yang mempunyai 3-4 bulan basah dan 4-6 bulan kering. Sedangkan tipe iklim E3 adalah zona agroklimat yang mempunyai kurang dari 3 bulan basah dan 4-6 bulan kering. Cabai memerlukan suhu malam hari sekitar 30°C dan siang hari pada kisaran suhu pertumbuhan awal yang optimal, pertumbuhan tanaman cabai maksimal terjadi pada kisaran suhu



malam hari antara 21- 26,5°C. Pembentukan buah tidak terjadi apabila suhu malam hari lebih dari 30°C karena suhu yang tinggi menyebabkan abnormalitas bunga dan buah, suhu udara malam hari terbaik untuk pertumbuhan buah pada 18°C dan 27°C (Andrews, 1984). Semua jenis cabai memberikan respon yang baik pada lengas tanah yang konstan yaitu sekitar 60 - 80% dari kapasitas lapang. Periode puncak kebutuhan lengas tanah terjadi pada saat pembungaan dan pembentukan buah atau sekitar 40 - 60 hari setelah perkecambahan (Andrews, 1984).

Cabai termasuk dalam kelompok tanaman hari netral (Sundstorm, dalam Swiadars *et al*, 1992). Cabai yang tumbuh di daerah temperate pertumbuhannya lebih vigor, pembungaan dan masaknya buah lebih awal. Lama penyinaran antara 8-12 jam memberikan hasil yang tinggi. Penyinaran yang lebih lama mengakibatkan stadia pembungaan lebih panjang. Quagliotti, (1979) dalam Andrews, (1984), intensitas cahaya normal adalah 3.000-10.000 lux. Cahaya berpengaruh sedikit pada proses pembungaan tanaman cabai. Di Indonesia, cabai merah memiliki luas tanam terbesar dibandingkan dengan jenis tanaman sayuran lainnya. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura (2009), melaporkan bahwa luas panen cabai nasional pada tahun 2008 mencapai 109.178 ha. Produksi cabai di Indonesia belum mencukupi kebutuhan dalam negeri. Setiap tahun Indonesia hanya mampu memproduksi sekitar 736.000 ton, kebutuhan cabai merah sebesar 790.500 ton per tahun (Purnomo, 2008). Pelandaian produktivitas disebabkan kebijakan pemerintah Indonesia tahun 1967-1997 yang mengutamakan hasil panen tinggi dengan menggalakkan pemakaian pupuk dan pestisida anorganik dan mengabaikan pupuk organik (Adiningsih, 2005; Khudori, 2008). Perolehan produksi tinggi ternyata tidak berlangsung lama bahkan telah memunculkan masalah, yaitu penurunan kesuburan tanah, terutama penurunan bahan organik (Win, 2005 dan BPTP-Deptan, 2003).

Upaya untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah, sangat dianjurkan dalam perbaikan lingkungan tanah dengan pengembalian bahan organik berupa residu tanaman. Residu tanaman berperan sebagai sumber hara sekaligus pembenah tanah. Residu legume yang ditanam ke dalam tanah pada tanaman berikutnya menghasilkan 50-70 kg N.ha⁻¹ (Sutanto, 2002). Residu legum yang baik mampu menimbun N 100-200 kg.ha⁻¹, 20-60% mengalami mineralisasi dan dapat dimanfaatkan tanaman berikutnya. Residu jerami padi mengandung 12 kg K₂O.ton⁻¹ dapat digunakan untuk mengurangi kebutuhan pupuk K (Endrizal dan Babihoe, 2004).

Informasi tentang tanah yang diperlukan sebelum melakukan budidaya cabai menurut De Witt dan Bosland, (2007) adalah jenis dan tekstur tanah, pH, salinitas, persentase bahan organik, dan status kesuburan tanah yang ditunjukkan oleh kadar nitrogen total, potasium tersedia dan fosfor tersedia. Kesuburan tanah dapat ditaksir secara langsung berdasarkan tanaman yang diamati. Ada dua pengertian kesuburan tanah: (1) kesuburan tanah aktual yaitu kesuburan tanah hakiki (asli), dan (2) kesuburan potensial yaitu kesuburan tanah maksimum yang dapat dicapai dengan intervensi teknologi yang mengoptimalkan semua faktor (Notohadiprawiro *et al*, 1984). Kendala dalam meningkatkan hasil cabai salah satunya adalah faktor tanah. Vertisol adalah tanah yang berwarna abu-abu gelap hingga kehitaman, bertekstur lempung, mempunyai slickenside dan rekahan yang secara periodik dapat membuka dan menutup. Vertisol umumnya terbentuk dari bahan sedimen yang mengandung mineral smektit dalam jumlah tinggi, di daerah datar, cekungan dan berombak (Driessen dan Dudal, 1989).

Bahan organik yang bersumber dari residu tanaman atau hewan berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Fungsi bahan organik antara lain; (1) berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap ketersediaan hara, (2) membentuk agregat tanah menjadi lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk, sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi lebih baik, (3) meningkatkan retensi air dan unsur hara, (4) immobilisasi senyawa antropogenik maupun logam berat yang masuk ke dalam tanah, (5) meningkatkan kapasitas sangga dan suhu tanah, (6) mensuplai energi bagi organisme tanah dan, (7) meningkatkan organisme saprofit dan menekan organisme parasit bagi tanaman (Stevenson, 1976).

Tujuan penelitian secara umum adalah untuk melengkapi informasi yang berkaitan dengan penentuan musim tanam dan pemilihan jenis mulsa yang tepat pada budidaya cabai di tanah vertisol. Secara khusus untuk mengetahui pengaruh mulsa organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah dan untuk mengetahui peran mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil cabai di musim kemarau dan musim penghujan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sukoharjo - Surakarta, jenis tanah Vertisol, tinggi empat 120 m di atas permukaan laut. Penelitian pada musim kemarau (MK) 2003 dilakukan dari bulan Mei - Oktober 2003, dilanjutkan pada musim penghujan (MH) 2004 yang berlangsung dari bulan Januari - Juni 2004. Percobaan lapangan rancangan acak kelompok lengkap pengulangan tiga kali. Faktor perlakuan: mulsa jerami padi (M2), mulsa sekam padi (M3), mulsa seresah jagung (M4). Untuk tanah tanpa mulsa (M0) dan mulsa plastik polietilen perak hitam (M1) sebagai kontrol.

Data klimatologi diambil dari bagian meteorologi Landasan Udara (LANUD) Adisumarmo, Surakarta, yaitu; suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), dicatat rerata dari suhu harian selama satu bulan; curah hujan (mm.bulan^{-1}), lama penyinaran matahari (%), kelembapan udara nisbi (%), kecepatan angin (knot).

Pengamatan sifat-sifat kimia tanah sebelum percobaan meliputi: (1) kadar C-organik dan bahan organik tanah, (2) N-total tanah, (3) P tersedia (ppm), (4) K tersedia, (5) Ca dan Mg tersedia, (6) pH (H_2O), (7) lengas tanah tersedia dan (9) Kapasitas pertukaran kation. Pada akhir percobaan enam bulan setelah pemulsaan untuk masing-masing percobaan MK 2003 dan MH 2004 diukur: pH H_2O , C organik tanah, bahan organik tanah, P tersedia, N total, K tersedia, nisbah CN, suhu tanah dan lengas tanah tersedia. Parameter pertumbuhan dan hasil tanaman; tinggi tanaman, jumlah cabang, kotiledon, luas daun, indeks luas daun, berat kering tanaman, serapan N daun, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan tanaman dan hasil buah per tanaman.

Data gatra iklim untuk MK 2003 dan MH 2004 kemudian dilakukan pengujian rerata dua sampel berpasangan dengan menggunakan uji χ^2 tingkat kepercayaan 95% untuk membandingkan masing-masing gatra iklim yang diamati pada MK 2003 dan MH 2004. Data pengamatan parameter sifat-sifat tanah dan pertumbuhan serta hasil tanaman cabai merah dikumpulkan dan dianalisa menggunakan uji F. Apabila dari Anova diketahui adanya pengaruh yang nyata maka pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf signifikansi 95%. Uji kontras orthogonal untuk membandingkan pengaruh mulsa organik dan anorganik serta tanah tanpa mulsa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian Pertama: Lingkungan Tumbuh Tanaman

Lingkungan mikroklimat

Kisaran gatra iklim pada saat berlangsungnya percobaan adalah sebagai berikut: rerata lama penyinaran matahari (MK 2003 = 74,00 - 97,00 %) dan (MH 2004 = 44,00-89,00%); rerata suhu udara (MK 2003 = 25,90 - 28,70 $^{\circ}\text{C}$) dan (MH 2004 = 25,80-27,70 $^{\circ}\text{C}$); rerata curah hujan (MK 2003 = 0 - 96,60 mm.bulan^{-1}) dan (MH 2004 = 86,20 - 532,90 mm.bulan^{-1}); rerata kelembapan udara (MK 2003 = 67,00 - 80,00 %) dan (MH 2004 = 75,00 - 86,00 %); rerata kecepatan angin (MK 2003 = 2,00 - 8,00 knot) dan (MH 2004 = 3,00 - 6,00 knot).

Hasil analisis uji χ^2 menunjukkan bahwa gatra iklim yang berbeda pada MK 2003 dan MH 2004 adalah lama penyinaran matahari dan curah hujan, sedangkan untuk suhu udara, kelembapan udara nisbi dan kecepatan angin tidak berbeda selama percobaan berlangsung (Lampiran 1).

Lingkungan tanaman merupakan gabungan dari berbagai macam unsur yaitu unsur penyusun lingkungan di atas tanah dan lingkungan dalam tanah. Secara kuantitatif, gatra iklim bervariasi dari

waktu ke waktu dan dari satu tempat ke tempat lain, sehingga lingkungan merupakan sumber dan faktor potensial penyebab keragaman tanaman di lapangan. Peran cahaya matahari sangat diperlukan selama pertumbuhan bibit hingga tanaman berproduksi. Intensitas cahaya matahari berhubungan dengan jumlah dan lama penyinaran. Rerata lama penyinaran matahari selama percobaan berlangsung pada MK 2003 adalah 88,17% dan MP 2004 sebesar 68%. Pada intensitas cahaya yang tinggi dan waktu yang cukup lama, masa pembungaan cabai terjadi lebih cepat dan proses pematangan buah berlangsung singkat. Menurut Matheny et al., (1992), produksi dan distribusi fotosintat tanaman ditentukan oleh keseimbangan kuantitas dan kualitas radiasi matahari yang menembus kanopi tanaman.

Syarat tumbuh agar tanaman cabai merah dapat tumbuh optimal, memerlukan suhu udara siang hari antara 21,11 - 26,67 °C. Pembentukan buah hanya terjadi pada kisaran suhu udara 23,89 - 29,44 °C, bunga cabai rontok dan pembentukan buah sedikit pada suhu udara di bawah 22,22°C atau lebih dari 32,22°C (Welles, 1990). Rerata suhu udara yang diamati selama enam bulan percobaan MK 2003 adalah 26,67°C dan pada MP 2004 sebesar 26,58°C.

Curah hujan merupakan faktor yang penting, secara langsung berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi tanaman. Budidaya cabai merah direkomendasikan pada daerah dengan rerata curah hujan (166 - 250) mm. bulan⁻¹ dan periode bulan kering 1-4 bulan (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, 2008). Pada percobaan MK 2003 dan MP 2004, kisaran curah hujan selama enam bulan masing-masing sebesar 0 - 96,60 mm. bulan⁻¹ dan 86,20 - 532,90 mm. bulan⁻¹. Curah hujan pada saat percobaan MK 2003 untuk bulan Mei - September kurang dari 100 mm. bulan⁻¹ untuk mencukupi kebutuhan air bagi tanaman dengan mengalirkan atau memasukkan air hingga batas mulsa sampai kondisi kapasitas lapangan kemudian air dialirkan keluar dari areal tanaman (sistem furrow), diberikan secara periodik seminggu sekali yang mengacu Khan (2002), interval pemberian air untuk pertanaman cabai merah enam hari sekali. Pemberian air irigasi pada MP 2004 tidak diperlukan karena curah hujan sudah mencukupi untuk pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis kimia tanah yang dilakukan di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada untuk menunjukkan karakteristik sifat kimia tanah sebelum percobaan adalah sebagai berikut: kemasaman tanah (pH) H₂O agak masam, kandungan C organik tanah sedang, N total tanah rendah, nisbah C/N tanah sedang, bahan organik tanah sedang, P tersedia tanah rendah, K tersedia tanah rendah, Ca tersedia tinggi, Mg tersedia rendah dan kapasitas pertukaran kation tinggi, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat-sifat kimia tanah vertisol sebelum percobaan

Peubah tanah	Nilai	Harkat
pH (H ₂ O)	6,45	Agak masam
C organik, (%)	1,51	Rendah
N total, (%)	0,13	Rendah
Nisbah C/N	11,61	Sedang
Bahan organik, (%)	2,60	Sedang
P tersedia, ppm	6,29	Rendah
K tersedia, cmol (+).kg ⁻¹	0,24	Rendah
Ca tersedia, cmol (+).kg ⁻¹	10,42	Tinggi
Mg tersedia, cmol (+).kg ⁻¹	0,37	Rendah
Kapasitas pertukaran kation, cmol (+).kg ⁻¹	33,50	Tinggi

Sumber: Balai Penelitian Tanah, 2005.

Dominasi lempung montmorillonit yang mempunyai daya mengembang dan mengkerut menjadikan struktur tanah gumpal menyudut (Darmawijaya, 1997). Adanya *slickenside* karena terjadi pemampatan antar massa tanah sebagai proses ekspansi dan kontraksi karena kadar lengas tanah yang berubah sesuai musim. Tekstur tanah lempung dan permeabilitas tanah yang lambat menyebabkan tanah mempunyai kemampuan besar dalam menyimpan air (*water holding capacity*).

Tabel 1 menunjukkan bahwa secara alami tanah tersebut mempunyai pH (H₂O) masam, kapasitas pertukaran kation tinggi dan kandungan Ca yang tinggi. Warna tanah berkaitan dengan kapasitas pertukaran kation, tanah berwarna hitam mempunyai kapasitas pertukaran kation yang lebih tinggi, pada tanah berwarna hitam proses pelindian lambat. Rendahnya K dan Mg karena kedua kation tersebut lebih mudah terlindi dibandingkan dengan Ca, sehingga K tersedia rendah.

Kandungan bahan organik tanah di tempat penelitian termasuk sedang. Menurut Bridge, (1995) dalam ACIAR, (2005) mengatakan bahwa meningkatnya kadar bahan organik tanah juga meningkatkan kadar makroagregat (diameter agregat > 250 µm). Makroagregat organik yang terdekomposisi membentuk agregat tanah menjadi lebih baik dan menstabilkan agregat yang telah terbentuk serta memperbaiki aerasi, permeabilitas dan kapasitas pertukaran kation. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tanah di tempat penelitian kurang subur, tanah ini ditunjukkan dengan kadar N, P dan K yang rendah bahkan sangat rendah. Tanah tersebut merupakan tanah yang miskin unsur hara kecuali Ca dan kadang-kadang Mg. Kadar Ca tinggi disebabkan oleh CaCO₃, CaCO₃ merupakan bahan flokulat yang baik, saat ini pada tanah-tanah yang mengandung lempung maka terikat kuat.

Mulsa dan Lingkungan Tanah

Hasil penelitian pengaruh pemberian berbagai jenis mulsa terhadap tanah menunjukkan bahwa pemberian mulsa pada MK 2003 dan MH 2004 mempengaruhi: kadar C organik tanah, kadar bahan organik tanah, kadar P tersedia, kadar N total tanah, kadar K tersedia, nisbah C/N tanah, suhu tanah, kadar lengas tanah tersedia, walaupun tidak mempengaruhi pH (H₂O) tanah. Hasil selengkapnya uji berganda Duncan (DMRT) dan uji kontras orthogonal terhadap perubahan sifat-sifat tanah disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil uji Duncan dan uji kontras orthogonal pengaruh mulsa terhadap pH (H₂O) tanah, C organik tanah, bahan organik tanah, P tanah tersedia, N total tanah, K tanah tersedia, nisbah C/N tanah, suhu tanah dan lengas tanah tersedia pada akhir percobaan MK 2003

Mulsa	pH	C-org, %	Bhn org, %	P-tds, ppm	N-tot, %	K-tds, cmol (+).kg ⁻¹	C/N	Suhu Tnh, °C	Lengas tnh tds, %
MK 2003									
Tanpa-M0	5,4 ^a	1,59 ^b	2,75 ^b	44,18 ^b	0,16 ^b	0,59 ^b	9,93 ^a	23,70 ^c	15,82 ^d
Plastik-M1	5,3 ^a	1,22 ^c	2,11 ^c	60,49 ^b	0,20 ^b	0,42 ^b	6,10 ^c	27,89 ^a	27,76 ^b
Jerami-M2	5,6 ^a	1,80 ^a	3,11 ^a	70,94 ^a	0,30 ^a	0,70 ^b	6,00 ^c	26,50 ^a	27,81 ^b
Sekam-M3	5,8 ^a	1,96 ^a	3,36 ^a	72,94 ^a	0,29 ^a	0,72 ^b	6,76 ^b	26,24 ^a	31,74 ^a
Jagung-M4	5,8 ^a	1,76 ^{ab}	3,03 ^a	49,78 ^b	0,28 ^a	1,23 ^a	6,28 ^b	24,90 ^b	23,98 ^c
Kontras orthogonal									
M0vsM2,3,4	tn	**	**	tn	*	**	**	**	**
M1vsM2,3,4	tn	**	**	tn	**	**	**	**	**

Tabel 3. Hasil uji Duncan dan uji kontras orthogonal pengaruh mulsa terhadap pH (H₂O) tanah, C organik tanah, bahan organik tanah, P tanah tersedia, N total tanah, K tanah tersedia, nisbah C/N tanah, dan suhu tanah pada akhir percobaan MH 2004

Mulsa	pH	C-org, %	Bhn org, %	P-tds, ppm	N-tot, %	K- tsd, cmol (+).kg ⁻¹	C/N	Suhu Tnh, °C
MH 2004								
Tanpa-M0	5,9 ^a	1,58 ^b	2,73 ^c	37,24 ^b	0,15 ^c	0,30 ^b	10,5 ³ _{3^a}	18,75 ^a
Plastik-M1	5,7 ^a	0,70 ^c	1,21 ^d	35,44 ^b	0,18 ^c	0,33 ^b	3,88 ^d	24,42 ^a
Jerami-M2	6,1 ^a	1,64 ^b	2,83 ^{bc}	52,92 ^a	0,30 ^a	1,25 ^a	5,46 ^c	20,42 ^c
Sekam-M3	5,6 ^a	1,89 ^a	3,27 ^a	50,34 ^a	0,29 ^a	0,36 ^b	6,51 ^c	22,93 ^b
Jagung-M4	5,9 ^a	1,74 ^{ab}	3,01 ^{ab}	45,81 ^b	0,23 ^b	1,48 ^a	7,56 ^b	22,86 ^b
Kontras orthogonal								
M0vs M2,3,4	tn	**	**	**	*	tn	**	**
M1vs M2,3,4	tn	**	**	**	**	tn	**	**

Keterangan : Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata uji Duncan $\alpha = 5\%$. ** = berbeda nyata pada taraf $\alpha = 1\%$, * = berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$, tn = tidak nyata

Hasil uji kontras orthogonal menunjukkan bahwa mulsa organik yang digunakan sebagai penutup tanah pada MK 2003 dibandingkan dengan kontrol berbeda nyata dalam meningkatkan: C organik tanah, bahan organik tanah, N total tanah, K tanah tersedia, suhu tanah dan lengas tanah tersedia serta menurunkan nisbah C/N tanah, tetapi tidak mempengaruhi pH dan P tanah tersedia. Pemberian mulsa organik pada percobaan MH 2004 dibandingkan kontrol memberikan perbedaan yang nyata dalam meningkatkan: C organik tanah, bahan organik tanah, P tanah tersedia, N total tanah, dan suhu tanah, tetapi nisbah C/N tanah lebih rendah. Mulsa organik tidak mempengaruhi pH tanah dan K tanah tersedia. Hasil uji kontras orthogonal menunjukkan bahwa mulsa organik yang digunakan sebagai penutup tanah dibandingkan dengan mulsa plastik polietilen pada MK 2004, berbeda nyata dalam meningkatkan C organik tanah, bahan organik tanah, N total tanah, K tanah tersedia, lengas tanah tersedia, dan nisbah C/N tanah. Suhu tanah pada mulsa organik lebih rendah dari mulsa plastik polietilen. Perlakuan mulsa organik dibandingkan dengan mulsa plastik polietilen pengaruhnya tidak berbeda terhadap pH tanah dan P tanah tersedia. Pada percobaan MH 2004, mulsa organik dibandingkan mulsa plastik memberikan perbedaan yang nyata dalam meningkatkan: C organik tanah, bahan organik tanah, P tersedia, N total tanah, dan nisbah C/N tanah. Suhu tanah pada perlakuan mulsa organik lebih rendah dari perlakuan mulsa plastik. Perlakuan mulsa tidak berpengaruh terhadap pH tanah dan K tanah tersedia.

Hasil pengukuran pH (H₂O) tanah pada perlakuan mulsa organik untuk MK 2003 adalah 5,6 - 5,8 dan pada MH 2004 berkisar antara 5,6 - 6,1 sedangkan nilai pH (H₂O) tanah awal atau sebelum tanah menerima perlakuan mulsa adalah 6,5. Nilai pH (H₂O) tanah yang relatif sama pada berbagai perlakuan mulsa nampaknya disebabkan oleh tingginya ion Ca Vertisol di lokasi penelitian yaitu sebesar 10,42 cmol (+).kg⁻¹, Ca dapat menetralsir penurunan pH (H₂O) tanah. Peningkatan pH (H₂O) tanah terjadi apabila bahan organik telah ter-dekomposisi sempurna, bahan organik yang telah termineralisasi akan melepaskan mineralnya, berupa kation-kation basa. Adanya tambahan bahan organik dari perlakuan mulsa seresah tanaman belum mampu meningkatkan kemasaman tanah.

Bahan organik berupa mulsa sekam (M3) yang diberikan pada MK 2003 maupun MH 2004 memberikan peningkatan kadar bahan organik tertinggi yaitu masing-masing sebesar 3,36% dan

3,27
1,21
tana
men
dan

(oks
tanal
orga
tanal
pena
orga

polis
hara:
dekc

prote
erat
pero
hasil
perla
setel
Haki
yang
dan
pemi
mine
mikr
benti

oleh
diser
dalam
(198
perts
Hara
lain
pemi
perts
Fung
peng
menj
mem

dari
pana
yang
tanat

%, sedangkan kadar bahan organik terendah pada mulsa plastik polyetilen (M1) yaitu 1,22% dan 1,21%. Setelah enam bulan aplikasi mulsa, terjadi peningkatan kandungan bahan organik dalam tanah pada tanah yang diberi mulsa organik. Tanah yang ditutup dengan mulsa plastik polyetilen menunjukkan penurunan dari kadar bahan organik tanah awal dari 2,60% menjadi 2,11% (MK 2003) dan 1,21% (MH 2004).

Kecepatan perombakan bahan organik tergantung pada suhu tanah, lengas tanah, udara (oksigen), ketersediaan bahan kimia sebagai zat hara (terutama N) dan aktivitas mikroorganisme tanah. Semakin tinggi suhu tanah (hingga 40°C) semakin mempercepat proses perombakan bahan organik. Bahan organik berupa jaringan tanaman sebagai sumber N yang diperlukan mikroorganisme tanah menentukan kecepatan perombakan bahan organik. Suhu tanah tinggi tanpa adanya penambahan bahan organik serasah tanaman pada tanah bermulsa plastik memberikan kadar bahan organik tanah yang lebih rendah dari tanah yang diberi mulsa organik maupun kontrol.

Proses dekomposisi bahan organik diprakarsai oleh mikroorganisme yang mengubah bentuk polisakarida berantai panjang menjadi sakarida berantai pendek yang relatif cepat dalam pelepasan haranya. Penurunan nisbah C/N dari kompleks organik merupakan karakteristik terjadinya dekomposisi (Stevenson, 1994).

Mikrobia membutuhkan 25 - 30 bagian karbon untuk setiap bagian nitrogen untuk membentuk protein (C: N = 25-30 :1). Selama dekomposisi residu tanaman, siklus C dan N dalam tanah berkaitan dengan asimilasi C dan berlangsung secara simultan yang dilakukan oleh mikroflora sebagai pembongkaran bahan organik. Laju asimilasi C tergantung pada laju dekomposisi residu tanaman dan laju dekomposisi C oleh mikroflora (Mary et al. 1996). Meningkatnya kadar N total tanah dengan perlakuan mulsa organik membuktikan bahwa bahan organik tanaman sebagai sumber utama N tanah adalah bahan organik mengalami dekomposisi. Peningkatan kadar N tanah tersebut sejalan dengan Hakim et al. (1986) mengemukakan bahwa dekomposisi bahan organik akan menghasilkan senyawa yang mengandung N, antaranya nitrat, nitrit dan gas nitrogen. Menurut Hairunyah (1991), Raihan dan Nurtirtayani (2001) melaporkan bahwa kadar N total tanah mengalami peningkatan dengan pemberian pupuk organik. Bahan organik berperan sebagai penambah hara N, P dan K dari hasil mineralisasi yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah. Mineralisasi merupakan transformasi oleh mikroorganisme tanah dari bahan organik menjadi anorganik. Russell (1973) menyebutkan bahwa kation ion yang diserap tanaman umumnya NO_3^- dan NH_4^+ .

Bahan organik berperan sebagai penambah hara N, P, K bagi tanaman dari hasil mineralisasi oleh mikroorganisme. Semakin besar unsur P tersedia maka semakin besar pula unsur P yang dapat diserap oleh tanaman, tetapi apabila tanaman kahat fosfor maka sebagian besar fosfat terkadar di akar sehingga pertumbuhan tanaman bagian di atas tanah terhambat. Menurut Marschner (1986), mengatakan bahwa fosfor merupakan salah satu unsur hara makro esensial bagi pertumbuhan tanaman, fosfor sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman setelah nitrogen. K dalam tanah bersifat mobil, mudah terlindi atau mudah terangkut oleh aliran air ke tempat lain (Foth dan Ellis, 1988 dalam Ispandi, 2003). Pelindian hara K tersebut dapat dihambat dengan pemberian mulsa organik karena tanah dengan mulsa organik mampu meningkatkan kapasitas pertukaran kation yang menambah kemampuan tanah dalam menahan unsur-unsur hara, termasuk K. Unsur K bagi tanaman sebagai: katalisator dalam pembentukan protein, aktivator enzim, pengatur turgor daun, menetralkan reaksi dalam sel terutama asam organik hasil metabolisme, pengatur berbagai kegiatan unsur mineral, meningkatkan pertumbuhan jaringan meristem, memperkuat tegaknya batang, memperkuat perkembangan akar dan meningkatkan kadar karbohidrat.

Penggunaan mulsa plastik polyetilen menghasilkan peningkatan suhu tanah yang stabil sejak awal hingga minggu ke 23, dinamika peningkatan suhu tanah mengikuti suhu udara. Aliran panas dari dalam tanah atau konduksi pada perlakuan mulsa plastik polyetilen menghasilkan panas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol karena sebagian besar konduksi panas dari dalam tanah tidak terbebas ke atmosfer tetapi tersekap di bawah mulsa. Peran mulsa plastik dalam

mengurangi laju evaporasi turut memberikan kontribusi dalam meningkatkan suhu tanah. Lengan tanah yang cukup dapat berperan sebagai penghantar aliran panas. Suhu tanah pada kontrol lebih rendah dari tanah yang diberi mulsa, hal ini disebabkan oleh besarnya evaporasi pada terbuka dibandingkan tanah bermulsa sehingga kehilangan lengan tanah lebih besar. Evaporasi yang lebih besar menjadikan tanah lebih dingin karena evaporasi merupakan proses endotermik. Penggunaan sekam padi untuk mulsa pada musim kemarau dapat mengurangi kehilangan air permukaan tanah melalui penurunan laju evaporasi, selain itu mulsa sekam sebagai sumber bahan organik tanah yang berfungsi untuk meningkatkan retensi air yang diperlukan tanaman. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan Tukey dan Schoff (1961) yang menyimpulkan bahwa mulsa dapat mengurangi kehilangan lengan tanah melalui proses evaporasi dan meningkatkan laju infiltrasi ke dalam tanah. Menurut Hakim et. al., (1986) pengembalian sisa tanaman dan pengembalian bahan organik lainnya sebagai mulsa di permukaan tanah juga mampu meningkatkan laju infiltrasi sebagai pengaruh vegetasi hidup. Bahan organik mempunyai kemampuan menyerap dan menahan air tinggi.

Pemulsaan, Pertumbuhan dan Hasil Cabai pada Musim Berbeda

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan mulsa pada pertanaman cabai untuk percobaan MK 2003 dan MH 2004, berpengaruh terhadap panjang ruas, jumlah cabang dikotom, luas daun, indeks luas daun, berat kering daun dan kadar N daun per tanaman, panjang buah dan hasil buah per tanaman. Hasil uji beda nilai tengah DMRT menunjukkan bahwa mulsa jerami pada MK 2003 dan MH 2004 memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai terbaik (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji jarak berganda Duncan rerata panjang ruas (mm), jumlah cabang dikotom per tanaman (cabang), luas daun (dm²), indeks luas daun, berat kering daun (g), kadar N daun per tanaman (g), panjang buah (cm) dan hasil buah per tanaman (kg) pada berbagai perlakuan mulsa untuk percobaan MK 2003 dan MH 2004

Perlakuan	Panjang ruas	Jml cabang dikotom	Luas daun	Indek luas daun	Berat kering daun	Kadar N daun per tanaman	Panjang buah	Hasil buah per tanaman
MK 2003								
Tanpa-M0	64,49 c	70,44 b	129,60 c	4,32 c	24,93 c	0,906 d	10,17 b	0,83 b
Plastik-M1	77,89 ab	103,89 a	231,14 a	7,70 a	44,64 a	1,429 c	13,95 a	1,09 a
Jerami-M2	83,91 a	107,58 a	236,32 a	7,87 a	45,49 a	1,964 a	14,32 a	1,29 a
Sekam-M3	74,44 abc	91,91 ab	195,00 b	6,50 b	37,82 b	1,765 ab	14,48 a	1,19 a
Jagung-M4	69,67 bc	98,13 ab	176,68 b	5,89 b	36,34 b	1,551 bc	14,27 a	1,09 a
MH 2004								
Tanpa-M0	68,70 b	47,86 b	71,80 c	2,35 c	13,59 c	0,491 c	10,14 b	0,63 b
Plastik-M1	77,40 ab	66,53 a	149,72 ab	4,99 ab	28,83 ab	0,917 b	13,31 b	0,94 a
Jerami-M2	82,01 a	67,53 a	152,08 a	5,07 a	29,27 a	1,240 a	13,92 a	1,15 a
Sekam-M3	72,76 ab	68,60 a	134,18 ab	4,47 ab	25,83 ab	1,164 ab	13,93 a	1,03 a
Jagung-M4	68,40 b	65,80 a	114,46 c	3,81 c	22,04 b	1,055 ab	13,74 a	1,01 a

Keterangan : Dalam satu kolom, angka diikuti huruf sama menunjukkan tdk berbeda nyata pada DMRT $\alpha = 5\%$

Perkembangan komponen pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada tanaman yang diberi mulsa karena meningkatnya lengan tanah tersedia dan suhu tanah. Pemberian mulsa, terutama mulsa organik berupa jerami, sekam padi dan seresah jagung dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, P tersedia dan N total tanah (Tabel 2 dan 3). Lengan tanah tersedia yang lebih besar pada perlakuan mulsa, memudahkan penyerapan hara oleh tanaman baik melalui aliran massa, difusi maupun serapan hara langsung oleh akar. Sebagian besar unsur hara N diserap akar dengan aliran massa dan unsur P lebih banyak diserap secara difusi. Oleh karena aliran massa dan difusi merupakan mekanisme utama penyerapan hara oleh tanaman maka air menjadi faktor penentu pokok efisiensi pemupukan dan efisiensi pemanfaatan hara tanah oleh tanaman. Menurut Eagle et al., (2000) unsur hara N dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk penyusunan purines dan pirimidin, komponen asam amino penyusun protein, pembentukan asam nukleat, unit struktural dari butir hijau daun

lorofil), penyusun porpirin dalam metabolisme klorofil dan pembentukan senyawa-senyawa organik lainnya. Unsur hara K diserap tanaman dan berfungsi sebagai aktivator enzim, pengatur gergor daun, mengatur berbagai kegiatan unsur mineral, meningkatkan pertumbuhan meristem.

Connor *et al.*, (1993) menyebutkan bahwa kandungan nitrogen terkait erat dengan kapasitas fotosintesis daun. Menurut Frederick dan Camberato, (1995) menyebutkan bahwa keterbatasan air dan nitrogen mempengaruhi produksi tanaman, selain itu berpengaruh negatif terhadap ekspansi luas daun dan umur daun. Hasil penelitian pada MK 2003 dan MH 2004 membuktikan bahwa peningkatan suhu tanah, lengas tanah tersedia, unsur hara N, P dan K akibat aplikasi mulsa meningkatkan hasil buah cabai merah per tanaman. Budidaya cabai merah pada MK 2003 memberikan hasil panen yang lebih tinggi dari MH 2004, demikian pula dengan komponen pertumbuhan tanaman seperti jumlah cabang dikotom, luas daun, dan kadar N pada daun.

KESIMPULAN

1. Pemberian mulsa organik untuk MK 2003 dan MH 2004 di lahan Vertisol Sukoharjo dapat mempengaruhi sifat kimia tanah. Hal ini ditunjukkan pada kandungan C organik, bahan organik, N total, P tersedia, K tersedia dan KPK yang lebih tinggi dari mulsa plastik atau kontrol.
2. Penggunaan mulsa jerami 6 ton.ha⁻¹ menghasilkan buah cabai tertinggi 1,964 kg.tanaman⁻¹ (MK 2003) dan 1,240 kg.tanaman⁻¹ (MH 2004)
3. Budidaya cabai MK 2003 memberikan hasil buah pertanaman (1,098 kg.tanaman⁻¹) lebih tinggi dari MH 2004 (0,973 kg.tanaman⁻¹).

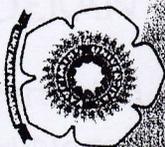
DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, J. 1984. Peppers, the domesticated Capsicums. Univ of Texas Press. Austin
- Connor, D. J., Hall, A. J., and Sadras, V. O., 1993; Effect of nitrogen content on the photosynthetic characteristics of sunflower leaves. Australian Journal of Plant Physiology, 4: 20-25
- Manawijaya, M. I., 1997. Klasifikasi tanah: Dasar teori bagi peneliti tanah dan pelaksana pertanian di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura, 2001. Produksi tanaman sayuran, buah-buahan, hias dan obat di Indonesia. Dirjen Bina Produksi Hortikultura. Jakarta
- Engle N., J., Jeffrey A., Bird and William R., Howarth. 2000. Rice field and nitrogen utilization efficiency under alternatives straw management Practices. Agron. J. 92 : 1096 – 1103
- Man, B. A., 2002. Yield losses from delayed harvest of paprika pepper. Hort Science 27: 979-981.
- Matheny, T.A., P.G. Hunt and M.J., Kasperbauer , 1992. Potato tuber production in response to reflected light from different coloured mulches. Crop Science 32:1021-1024
- Hadiprawiro, T., S. Soekodarmodjo, dan E. Sukana, 1984. Pengelolaan kesuburan tanah dan peningkatan efisiensi pemupukan. Repro: Ilmu Tanah UGM. Yogyakarta
- Malinda and Suwandi, 1992. Wilayah dan jenis sayuran yang cocok untuk pengembangan skala perkebunan. Makalah Seminar KADIN. Jakarta
- Medeman, C.R., 1980. An agro-climatic map of Java. Central Research Institute for Agric., Bogor
- Momo, D. W. 2008. IPB teliti cabai tahan cekaman aluminium. Dalam: [http:// ipb.ac.id](http://ipb.ac.id)
- Nurhadi, H.S., dan Nurtirtayani, 2001. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap N dan P tersedia tanah dan serta hasil beberapa varietas jagung di lahan pasang surut. Agrivita. Faperta, Unibraw , Vol. 23 (1): 13-19

- Russel, E. W. 1973. Soil condition and plant growth 10th edition, Longman - ELBS, London
- Stevenson, I. L., 1976. Biochemistry of the soil. In F.E, Bear (Eds.) Chemistry of soil. Oxford IBH Publ. Co. New Delhi. 241-291
- Sylvia, S., Soetarno, Sukrasno dan E. Yulinah, 1996. Telaah fitokimia ekstrak atanol buah cabai dan uji aktivitasnya sebagai antimikroba. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Sekolah Farmasi ITB Bandung

LAMPIRAN

BIO



SERTIFIKAT

Diberikan Kepada :

Dr. Ir. Puji Harsono, M.P

Sebagai **Pemakalah**

Dalam Rangka Seminar Nasional & Rapat Tahunan Dekan
BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu -ilmu Pertanian

Dengan Tema

*Peran Jptek Untuk Mengantisipasi Perubahan Iklim dalam
Perspektif Pertanian Berkelanjutan*

Palembang, 23-25 Mei 2011



Dekan Fakultas Pertanian UNSRI

Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, MS



Ketua Panitia,

Dr. Momon Sodik Imanudin, SP, MSc

Dr. Yenni Ruchyani
NIP. 19820704 198703 2 001

Tanggal :
Kasubang Kepegawalan & Ke...

Salinan foto ...