

Growth and Yield of Meranti Tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) Effect of Chrysanthemum Flower Waste Organic Fertilizer (*Chrysanthemum morifolium*) and Mutiara NPK Anorganik

Retno Tri Purnamasari^{1*}, Fajar Hidayanto¹, Dina Rismanita¹

¹Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture,
Universitas Merdeka Pasuruan, Indonesia
Email: tripurnamasarietno@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain the right dose of organic fertilizer combination of chrysanthemum flower waste and NPK Mutiara inorganic fertilizer to support the growth and efficiency of nutrient absorption levels of tomato meranti plants. The method used in this study was a complete randomized design (RAK) with 4 treatments and each treatment was repeated 6 time. The treatment made is P0: 500 kg ha⁻¹ NPK Mutiara (100% NPK); P1: Dose of Organic Fertilizer Chrysanthemum Waste 15 Tons ha⁻¹ + 25 % NPK; P2: Dose of Organic Fertilizer Chrysanthemum Waste 10 Tons ha⁻¹ + 50 % NPK; P3: Dose of Organic Fertilizer Chrysanthemum Waste 5 Tons ha⁻¹ + 75 % NPK. With observation parameters, namely plant height, number of leaves, leaf area, dry weight of upper plants, dry weight of lower plants, total dry weight of plants, leaf area index, net assimilation rate, and plant growth rate. The results showed that with the addition of organic matter of chrysanthemum waste fertilizer combined with NPK inorganic fertilizer was able to support the growth of meranti tomato plants in the vegetative phase of plants with a combined dose of chrysanthemum fertilizer 5 tons Ha⁻¹ + 75% NPK showed the best results on plant height parameters, number of leaves and dry weight of plants.

Keywords: Combination, Chrysanthemum Organic Fertilizer, NPK Inorganic Fertilizer, Group Random Design, Meranti Tomato Plants.

1. Pendahuluan

Tomat meranti memiliki buah yang lebih kecil dibandingkan tomat pada umumnya, buah bersusun rapi dan memiliki warna yang menarik. Tomat meranti adalah sejenis tomat buah yang masih sedikit di perjual belikan dan hanya beredar di pasar modern (Darmawati et al., 2020). Di Jawa Timur produksi tomat setiap tahunnya dimulai dari 2017-2021 hanya mengalami peningkatan sebesar 0,1 %. Tingkat produksi yang relatif sangat kecil harus diimbangi dengan upaya-upaya yang harus dilakukan dalam peningkatan produksi tomat dapat dilakukan mulai dari perbaikan teknis budidaya tanaman tomat hingga perlakuan pasca panen (Statistik & Indonesia, 2020).

Tanaman tomat merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara N, P dan K dalam jumlah yang relatif besar (Munif et al., 2015). Penggunaan pupuk organik dan anorganik NPK Mutiara merupakan langkah untuk mensuplai unsur hara pada tanaman tomat ranti dan untuk menghindarkan tanaman terserang hama dan penyakit. Pupuk NPK Mutiara merupakan salah satu pupuk majemuk yang dapat menjadi alternatif dalam menambah unsur hara pada media tanam karena memiliki kandungan hara makro N, P dan K dalam jumlah relatif tinggi (Solomon Wisdom et al., 2012). Kelebihan pupuk NPK Mutiara yaitu memiliki sifat yang tidak mudah larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur

hara tanaman. Pupuk NPK Mutiara mengandung 16% nitrogen, 16% fosfor, 16% kalium, 0,5% magnesium, dan 6% kalsium. Kandungan masing-masing dari unsur hara tersebut dibutuhkan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (Hamid et al., 2019).

Selain pemberian pupuk anorganik, pemberian pupuk organik juga disarankan, karena penggunaan pupuk organik bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia, sehingga dosis pupuk dan dampak pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi. Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk kompos (Munthe & Istianto, 2006). Pemberian pupuk organik yang dipadukan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan efisiensi penggunaan pupuk, baik pada lahan sawah maupun lahan kering. Dari hasil penelitian dilaporkan bahwa terdapat interaksi positif pada penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik (Musnamar, 2003).

Salah satu jenis bahan organik yang masih belum banyak dimanfaatkan adalah limbah bunga potong krisan. Provinsi Jawa Timur terutama wilayah Kabupaten Pasuruan dan Batu adalah penghasil bunga potong terbesar dimana limbah bunga potong krisan ini jumlahnya sangat banyak namun belum dimanfaatkan secara maksimal dikarenakan tidak masuk dalam kriteria pasar dimana kriteria panen bunga krisan potong pada bunga krisan tipe standar yaitu minimal 2 lingkaran mahkota bunga telah mekar 60-75 % atau bunga setengah mekar. Pada bunga krisan tipe *spray* seluruh kuntum bunga telah mekar penuh, jika permintaan bunga sedang melonjak dan bunga belum mekar penuh maka kriteria panen untuk tipe *spray* yaitu minimal 4 bunga telah mekar 75-80 % (Mattjik, 2010). Pasca pemanenan bunga potong krisan masih menyisakan banyak limbah untuk penggunaan dekorasi harus sesuai dengan kriteria, tanaman yang tidak masuk ke dalam kriteria dibiarkan dan pada akhirnya hanya dibakar atau dibiarkan sebagai limbah maupun sampah yang hanya akan mencemari lingkungan.

Penggunaan limbah bunga potong krisan sebagai bahan kompos diharapkan dapat membawa perubahan yang lebih baik bagi dunia pertanian. Tujuan pemberian kompos pada suatu lahan antara lain untuk memperkaya bahan makanan bagi tanaman dan memperbaiki sifat fisik tanah akibat pencucian. Tujuan tersebut terpenuhi jika bahan yang akan dikomposkan mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Oleh karena itu, perlu kajian tentang pengurangan limbah bunga potong sebagai alternatif bahan baku pupuk organik guna meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat .

Tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan dosis kombinasi pupuk organik limbah bunga krisan dan pupuk anorganik NPK Mutiara yang tepat untuk mendukung pertumbuhan dan efisiensi tingkat serapan unsur hara tanaman tomat meranti.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Mulyorejo Kecamatan Kraton, Kabupaten Pasuruan pada ketinggian $\pm 12,5$ mdpl bulan Januari-April tahun 2023.

Bahan yang digunakan yaitu Benih tomat ranti, Kompos Limbah Bunga Krisan, Pupuk Anorganik NPK. Sedangkan alatnya yaitu timba dan gayung, alat pengamatan seperti: penggaris, alat tulis, jangka sorong, dan alat pertanian pendukung seperti: cangkul, cetok, neraca analitik, dan oven.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, dan tiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Adapun macam perlakuan adalah sebagai berikut:

P₀: 500 kg ha⁻¹ NPK Mutiara (100% NPK)

P₁: Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan 15 Ton ha⁻¹ + 25 % NPK

P₂: Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan 10 Ton ha⁻¹ + 50 % NPK

P₃: Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan 5 Ton ha⁻¹ + 75 % NPK

Melakukan analisis kadar air, kadar nitrogen, kadar fosfat, kadar kalium dan karbon organik pada lahan percobaan. Analisis dilakukan di BSIP Jawa Timur. Melakukan sampling kompos limbah bunga krisan untuk dianalisis kadar air, kadar nitrogen, kadar fosfat dan kadar kalium, kadar karbon organik, CaO, MgO, Kapasitas Tukar Kation, Bahan Ikutan serta nisbah C/N ratio. Analisis dilakukan di Laboratorium BSIP Jawa Timur.

Pembibitan dilakukan pada polybag semai ukuran 3,5 x 5 cm dengan media tanam yang digunakan untuk menyemaikan benih adalah campuran tanah halus, arang sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Benih tomat meranti ditanam pada media semai sedalam 0,5 cm. Transplanting dilakukan pada bibit yang sudah memiliki 4 helai daun atau telah berumur 28 HSS. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tugal dengan jarak 40 cm x 50 cm kemudian memasukkan bibit ke dalam lubang tanam. Setelah itu tutup lubang dengan menggunakan tanah dan siram dengan air agar kelembaban tanah terjaga.

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi hari hingga tanaman berumur 35 HST untuk menjaga kelembaban media tanam, setelah itu penyiraman dilakukan selama 2 hari sekali pada saat tanaman tomat memasuki fase generatif. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 dan 30 HST sesuai dengan dosis pada perlakuan. Penyulaman dilakukan pada tanaman tomat yang pertumbuhannya kurang baik atau mati pada umur 7 HST. Untuk penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 HST dan pada waktu pemupukan dengan tujuan membersihkan gulma yang ada.

Pengamatan dilakukan setiap 7 hari sekali mulai tanaman berumur 14 HST dengan parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering

tanaman bagian atas, bobot kering tanaman bagian bawah, bobot kering total tanaman, indeks luas daun, laju asimilasi bersih, dan laju pertumbuhan tanaman. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

3. Hasil

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian dosis pupuk organik limbah bunga krisan & NPK pada tanaman tomat pada umur pengamatan 14, 21, 28 dan 35 berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Rerata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Tomat (cm) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Tinggi Tanaman (HST)			
	14	21	28	35
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	5,47 a	7,49 a	6,14 A	8,22 a
Limbah Krisan 15 Ton ha ⁻¹ + 25% NPK	6,22 b	8,31 ab	8,28 B	9,53 ab
Limbah Krisan 10 Ton ha ⁻¹ + 50% NPK	7,08 c	8,97 b	8,97 B	9,94 ab
Limbah Krisan 5 Ton ha ⁻¹ + 75% NPK	7,22 c	9,22 b	9,67 B	11,06 b
BNT 5%	0,62	0,87	2,04	1,76

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% $t_n =$ tidak berbeda nyata

Pada umur 14 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan hasil terendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara. Pada umur 21 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK.

Sedangkan pada umur 28 dan 35 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK. Dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara.

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan pemberian dosis pupuk organik limbah bunga krisan & NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 14, 21, 28 dan 35 HST. Rerata jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Tanaman Tomat (helai) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Jumlah Daun Tanaman (HST)			
	14	21	28	35
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	2,67 a	3,67 a	5,72 a	6,69 a
Limbah Krisan 15 Ton ha ⁻¹ + 25% NPK	3,2 a	4,28 ab	7,00 ab	8,36 ab
Limbah Krisan 10 Ton ha ⁻¹ + 50% NPK	3,47 ab	5,08 b	7,03 ab	8,86 b
Limbah Krisan 5 Ton ha ⁻¹ + 75% NPK	4,28 b	6,00 b	8,36 b	9,19 b
BNT 5%	1,00	0,99	1,53	1,68

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% tn = tidak berbeda nyata

Pada 14 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK.

Sedangkan pada umur 21-35 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK. Dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK.

Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis pupuk organik limbah bunga krisan & NPK berpengaruh nyata terhadap luas daun pada semua umur pengamatan. Rerata luas daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Luas Daun Tanaman Tomat (cm²) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Luas Daun Tanaman (HST)			
	14	21	28	35
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	3,31 a	4,90 a	11,14 A	17,38 a
Limbah Krisan 15 Ton ha ⁻¹ + 25% NPK	4,16 a	7,26 ab	13,67 ab	19,91 ab
Limbah Krisan 10 Ton ha ⁻¹ + 50% NPK	5,98 b	8,89 b	15,47 B	21,71 b
Limbah Krisan 5 Ton ha ⁻¹ + 75% NPK	7,74 b	11,37 c	17,60 B	23,84 b
BNT 5%	1,81	2,43	2,65	2,65

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 14 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK. Sedangkan pada umur 21 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK. Dan hasil terendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara.

Bobot Kering Tanaman Bagian Atas

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis kombinasi pupuk organik limbah bunga krisan dan NPK Mutiara terhadap bobot kering pada bagian atas pada semua umur pengamatan. Rerata bobot kering tanaman bagian atas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Bobot Kering Tanaman Bagian Atas (g) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Bobot Kering Tanaman Bagian Atas (HST)			
	14	21	28	35
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	0,401 a	0,440 a	0,505 A	0,659 a
Limbah Krisan 15 Ton ha ⁻¹ + 25% NPK	0,471 a	0,531 a	0,611 B	0,957 ab
Limbah Krisan 10 Ton ha ⁻¹ + 50% NPK	0,700 b	0,818 b	0,903 B	1,270 b
Limbah Krisan 5 Ton ha ⁻¹ + 75% NPK	0,723 b	0,871 b	0,988 B	1,734 c
BNT 5%	0,11	0,16	0,18	0,33

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 14 dan 21 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK. Pada umur 28 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK hasil terendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara.

Sedangkan pada umur 35 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pemberian limbah krisan 15 ton Ha⁻¹ + 25% NPK.

Bobot Kering Tanaman Bagian Bawah

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis pupuk organik limbah bunga krisan dan NPK pada umur pengamatan 14, 21, 28 dan 35 HST berpengaruh nyata terhadap bobot kering bawah tanaman. Rerata bobot kering atas tanaman disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Bobot Kering Tanaman Bagian Bawah (g) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Bobot Kering Tanaman Bagian Bawah (HST)			
	14	21	28	35
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	0,025 a	0,037 a	0,050 a	0,062 a
Limbah Krisan 15 Ton ha ⁻¹ + 25% NPK	0,034 ab	0,046 ab	0,058 ab	0,072 ab
Limbah Krisan 10 Ton ha ⁻¹ + 50% NPK	0,043 b	0,052 b	0,068 b	0,079 b
Limbah Krisan 5 Ton ha ⁻¹ + 75% NPK	0,045 b	0,057 b	0,070 b	0,080 b
BNT 5%	0,01	0,01	0,01	0,01

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% tn = tidak berbeda nyata

Pada umur pengamatan 14-35 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha^{-1} + 25% NPK. Dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan pemberian limbah krisan 15 ton Ha^{-1} + 25% NPK.

Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis pupuk organik limbah bunga krisan terhadap bobot kering total tanaman pada umur pengamatan 14, 21, 28 dan 35 HST. Rerata bobot kering atas tanaman disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Bobot Kering Total Tanaman (g) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Bobot Kering Total Tanaman (HST)			
	14	21	28	35
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	3,410 a	0,477 a	0,555 A	0,721 a
Limbah Krisan 15 Ton ha^{-1} + 25% NPK	3,505 a	0,590 a	0,669 A	1,029 ab
Limbah Krisan 10 Ton ha^{-1} + 50% NPK	3,743 b	0,781 b	0,983 B	1,349 b
Limbah Krisan 5 Ton ha^{-1} + 75% NPK	3,768 b	0,949 c	1,058 B	1,814 c
BNT 5%	0,11	0,14	0,18	0,33

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% $t_n =$ tidak berbeda nyata

Pada umur 14 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK. Pada umur 21 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK.

Pada umur 28 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK. Sedangkan pada umur 35 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK.

Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis pupuk organik limbah bunga krisan & NPK berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun tanaman pada umur pengamatan 14, 21, 28 dan 35 HST. Rerata indeks luas daun disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Indeks Luas Daun pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Indeks Luas Daun (HST)			
	14	21	28	35
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	0,011 a	0,016 a	0,037 a	0,058 a
Limbah Krisan 15 Ton ha ⁻¹ + 25% NPK	0,014 a	0,024 ab	0,047 b	0,066 ab
Limbah Krisan 10 Ton ha ⁻¹ + 50% NPK	0,020 ab	0,030 b	0,052 b	0,072 b
Limbah Krisan 5 Ton ha ⁻¹ + 75% NPK	0,026 b	0,038 b	0,059 c	0,079 b
BNT 5%	0,006	0,008	0,005	0,009

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% t_n = tidak berbeda nyata

Pada umur 14 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha⁻¹ + 25 % NPK dan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 10 ton Ha⁻¹ + 50 % NPK.

Pada umur 21 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha⁻¹ + 25 % NPK, hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha⁻¹ + 25 % NPK. Pada umur 28 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK dan hasil terendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara. Sedangkan pada umur 35 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha⁻¹ + 50% NPK dan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha⁻¹ + 25 % NPK, hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha⁻¹ + 25 % NPK.

Laju Asimilasi Bersih Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis pupuk organik limbah krisan & NPK berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih pada umur 14-21 HST, 21-28 HST dan 28-35 HST. Rerata laju asimilasi bersih pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Laju Asimilasi Bersih Tanaman Tomat ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}^{-1}$) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Laju Asimilasi Bersih (HST)					
	14-21		21-28		28-35	
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	0,007	a	0,024	a	0,059	a
Limbah Krisan 15 Ton ha^{-1} + 25% NPK	0,015	ab	0,030	ab	0,132	a
Limbah Krisan 10 Ton ha^{-1} + 50% NPK	0,028	b	0,034	b	0,142	a
Limbah Krisan 5 Ton ha^{-1} + 75% NPK	0,037	b	0,046	c	0,296	b
BNT 5%	0,015		0,007		0,108	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% t_n = tidak berbeda nyata

Pada umur 14-21 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK, hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK. Pada umur 21-28 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 5 ton Ha^{-1} + 75 % NPK, hasil paling rendah 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK.

Sedangkan pada umur 28-35 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan pemberian 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan perlakuan pemberian limbah krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK.

Laju Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis pupuk organik limbah bunga krisan & NPK pada tanaman tomat berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan tanaman umur 14-21 HST, 21-28 HST dan 28-35 HST. Rerata laju pertumbuhan tanaman disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman Tomat ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}^{-1}$) pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Pupuk Organik Limbah Bunga Krisan & NPK	Laju Pertumbuhan Tanaman (HST)					
	14-21		21-28		28-35	
100% NPK Mutiara Tanaman ⁻¹	0,0072	a	0,0083	a	0,0178	a
Limbah Krisan 15 Ton ha^{-1} + 25% NPK	0,0077	a	0,0098	ab	0,0386	a
Limbah Krisan 10 Ton ha^{-1} + 50% NPK	0,0137	b	0,0107	ab	0,0405	a
Limbah Krisan 5 Ton ha^{-1} + 75% NPK	0,0171	b	0,0140	b	0,0810	b
BNT 5%	0,0040		0,0051		0,0262	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT 5% t_n = tidak berbeda nyata

Pada umur 14-21 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan pemberian NPK 100 % akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian

limbak krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK. Pada umur 21-28 HST hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan perlakuan pemberian limbak krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK, sedangkan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100% NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan perlakuan pemberian limbak krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK.

Pada umur 28-35 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian limbah krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK dan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan 100 % NPK Mutiara akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian limbah krisan 10 ton Ha^{-1} + 50% NPK dan perlakuan pemberian limbak krisan sebanyak 15 ton Ha^{-1} + 25 % NPK.

4. Pembahasan

Pertumbuhan tanaman identik dengan bertambahnya tinggi tanaman, jumlah daun maupun pelebaran daun. Pertumbuhan tanaman yang baik didukung dengan adanya suplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman secara optimal disamping itu kondisi perakaran yang bagus turut andil dalam proses penyerapan unsur hara yang optimal pula, hal ini dibuktikan dengan hasil analisis sidik ragam pada parameter pertumbuhan tanaman tomat meranti meliputi tinggi tanaman, dan jumlah daun secara keseluruhan hasil paling tinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pupuk krisan 5 ton Ha^{-1} + 75% NPK sedangkan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan NPK 100% hal ini diasumsikan bahwa dengan penambahan bahan organik berupa pupuk limbah krisan mampu menjadikan tanah menjadi lebih gembur dan bertekstur halus sehingga membantu perakaran tanaman untuk tumbuh dengan baik dan mampu menyerap unsur hara secara optimal (Ding et al., 2017). Dengan penambahan bahan organik pada tanah mampu membantu tanah dalam menahan air dalam tanah yang mana hal tersebut dapat menjaga ketersediaan air di dalam tanah, selain itu penambahan bahan organik mampu meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah serta membantu granulasi pada tanah yang mana hal tersebut mampu menjadikan tanah lebih gembur sehingga membantu aerasi tanah dan membantu perkembangan perakaran tanaman menjadi lebih baik (Agustina et al., 2015).

Pertumbuhan tanaman tomat meranti paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos limbah krisan, hal ini dikarenakan kondisi tanah awal memiliki kandungan C-organik yang rendah serta ketersediaan unsur hara nitrogen yang rendah dalam tanah menjadikan kurang optimalnya pertumbuhan tanaman tersebut. Nitrogen sendiri berperan penting dalam fase vegetatif tanaman salah satunya dalam pembentukan daun. Nitrogen berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan daun, yang mana nantinya daun akan tumbuh menjadi lebih banyak dan lebih lebar serta memiliki warna yang

lebih hijau (Elsafiana et al., 2017). pada perlakuan kontrol atau tanpa pemberian bahan organik menjadikan pertumbuhan tanaman tomat kurang bertumbuh dibandingkan dengan perlakuan pemberian kompos, hal ini dikarenakan tanpa pemberian bahan organik dan kurangnya kandungan unsur hara makro dalam tanah menjadikan pertumbuhan tanaman tomat kurang optimal (Agustina et al., 2015).

Banyaknya jumlah daun yang terbentuk akan mempengaruhi pula nilai luas daun dan indeks luas daun pada tanaman tomat meranti banyaknya jumlah daun yang terbentuk dipengaruhi oleh kecukupan unsur hara yang mampu diserap oleh tanaman selama proses pertumbuhan, kemampuan perakaran tanaman dalam menyerap unsur hara. Peningkatan luas daun pada tanaman dipengaruhi oleh adanya keberadaan bahan organik dalam tanah (Lele et al., 2021), yang mana bahan organik dalam tanah mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah yang mana hal tersebut menjadikan perakaran tanaman mampu menyerap unsur hara secara optimal. perluasan pada daun tanaman dipengaruhi oleh nitrogen yang mampu diserap oleh tanaman yang mana hal tersebut akan menunjang proses fotosintesis pada tanaman (Assiddiqi et al., 2022).

Peningkatan jumlah daun maupun luas daun pada tanaman akan mempengaruhi pula bobot kering tanaman, hal ini dikarenakan semakin luas daun tanaman akan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap cahaya matahari sehingga fotosintesis berjalan secara optimal yang mana hal tersebut akan mempengaruhi pula fotosintat yang dihasilkan. Sejalan dengan hasil analisis sidik ragam yang dilakukan pada perlakuan pemberian pupuk krisan $5 \text{ ton Ha}^{-1} + 75\% \text{ NPK}$ memperoleh hasil paling tinggi pada parameter bobot kering tanaman dibandingkan dengan perlakuan $100\% \text{ NPK}$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa peranan penambahan bahan organik mampu menunjang pertumbuhan tanaman serta mengurangi jumlah penggunaan pupuk anorganik pada budidaya tanaman tomat meranti. memaparkan bahwa fotosintat yang diperoleh tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik pada tanaman, namun pada perkembangan fisiologis tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah, yang mana apabila terjadi kekurangan unsur hara akan mempengaruhi perakaran tanaman dalam menyerap unsur hara dan air sehingga akan berpengaruh pula pada kemampuan tanaman dalam melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat (Tamba et al., 2016). Kebutuhan unsur hara tanaman di dalam tanah perlu diperhatikan untuk menjaga keseimbangan pertumbuhan tanaman yang baik, disamping itu kebutuhan akan unsur hara berbeda beda dalam setiap fase pertumbuhan tanaman (Zakiya et al., 2019).

Peranan penambahan bahan organik dalam tanah pada proses pertumbuhan tanaman dapat dibuktikan dengan hasil analisis tanah akhir yang dilakukan, dengan penambahan bahan organik berupa kompos limbah krisan mampu meningkatkan

kandungan C-organik dalam tanah yang semula 0,93% yang tergolong sangat rendah tetap tergolong rendah dengan nilai 1,67; 1,65 dan 1,28. Dengan adanya penambahan bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah yang mana hal tersebut akan berdampak pada perkembangan perakaran tanaman serta meningkatkan kemampuan perakaran tanaman dalam menyerap unsur hara, hal ini ditunjang dengan hasil analisis tanah akhir yang dilakukan terjadi penurunan kadar unsur hara makro N, P, dan K dalam tanah yang mana hal tersebut diasumsikan unsur hara yang tersedia mampu dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman selama proses pertumbuhannya. Gambaran besarnya serapan unsur hara yang mampu dimanfaatkan oleh tanaman juga dapat dilihat dari besarnya nilai LAB yang dihasilkan, yang mana pada perlakuan pemberian pupuk krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK menghasilkan nilai LAB paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan 100% NPK. Semakin banyak bahan organik yang diberikan salah satunya yaitu penambahan kompos tongkol jagung mampu menunjang suplai unsur hara bagi tanaman yang berperan penting dalam fase vegetatif tanaman yang akan berpengaruh juga pada nilai LAB yang dihasilkan nantinya (Assiddiqi et al., 2022).

Tingginya kondisi curah hujan yang terjadi selama penelitian menjadikan kurang optimalnya perkembangan tanaman, sehingga tanaman tomat meranti tidak dapat berbuah secara optimal, pada bulan Februari-Maret 2023 curah hujan yang terjadi di Pasuruan tergolong di atas normal yaitu mencapai 151-200% . Kondisi ini menjadikan tanaman rentan terserang penyakit layu fusarium, hal ini ditunjang dengan kondisi tanaman di lapang banyaknya daun yang menguning pada bagian bawah, selain itu tanaman menjadi layu saat siang hari kemudian tanaman menjadi mati, yang mana hal tersebut menjadikan penelitian ini tidak sampai dengan pengamatan hasil panen (Dr. Akhmad Musyafak, 2020). Gejala awal yang terjadi saat tanaman tomat mengalami serangan layu fusarium yaitu daun tanaman menjadi kuning, tanaman menjadi lemas dan bunga tanaman tomat berguguran sehingga tanaman tomat tidak mampu menghasilkan buah secara optimal (Ghufron et al., 2017).

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan organik pupuk limbah krisan yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik NPK mampu menunjang pertumbuhan tanaman tomat meranti pada fase vegetative tanaman dengan dosis kombinasi pupuk krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK menunjukkan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun serta bobot kering tanaman. Selain itu dosis kombinasi pupuk krisan 5 ton Ha⁻¹ + 75% NPK meningkatkan kemampuan perakaran tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia di dalam tanah hal ini dibuktikan dengan semakin

sedikit sisa unsur hara di dalam tanah yang mana hal tersebut diasumsikan bahwa unsur hara tersebut terangkut untuk dimanfaatkan oleh tanaman selama pertumbuhannya.

Daftar Pustaka

- Agustina, A., Jumini, J., & Nurhayati, N. (2015). Pengaruh Jenis Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill L.). *Jurnal Floratek*, 10(1), 46–53.
- Assiddiqi, A. Z., Sulistyawati, S., Purnamasari, R. T., & Hidayanto, F. (2022). Pengaruh Dosis Kompos Tongkol Jagung terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* (L.)). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 47(1), 114–121.
- Darmawati, A., & Sutarno, S. (2020). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tomat (Solanum lycopersicum) Akibat Dosis dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair*. Faculty of Animal and Agricultural Sciences.
- Ding, J., Jiang, X., Guan, D., Zhao, B., Ma, M., Zhou, B., Cao, F., Yang, X., Li, L., & Li, J. (2017). Influence of inorganic fertilizer and organic manure application on fungal communities in a long-term field experiment of Chinese Mollisols. *Applied Soil Ecology*, 111, 114–122.
- Dr. Akhmad Musyafak. (2020). *Statistik Lahan Pertanian Tahun 2015-2019* (Endah Susilawati & O. Wiratno, Eds.). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Elsafiana, E., Mahfudz, M., & Wahyudi, I. (2017). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis* L.) terhadap pemberian berbagai dosis pupuk kandang sapi. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(4), 441–448.
- Ghufron, M., Nurcahyanti, S. D., & Wahyuni, W. S. (2017). Pengendalian Penyakit Layu Fusarium dengan *Trichoderma* sp. pada Dua Varietas Tomat. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 6(1), 29–34.
- Hamid, H. A., Qi, L. P., Harun, H., Sunar, N. M., Ahmad, F. H., & Muhamad, M. S. (2019). Development of organic fertilizer from food waste by composting in UTHM campus Pagoh. *Journal of Design for Sustainable and Environment*, 1(1).
- Lele, O. K., Panjaitan, F. J., Taopan, R. A., & Rofita, D. (2021). Dampak Perbedaan Pola Budidaya Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap Sifat Kimia dan Populasi Cacing Tanah di Desa Komba-Manggarai Timur. *Agrikultura*, 32(1), 7–15.
- Mattjik, N. A. (2010). *Budidaya Bunga Potong & Tanaman Hias*.
- Munif, A., Wibowo, A. R., & Herliyana, E. N. (2015). Bakteri Endofit dari Tanaman Kehutanan sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Tomat dan Agens Pengendali *Meloidogyne* sp. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 11(6), 179.
- Munthe, H. R., & Istianto, T. (2006). Penggunaan pupuk organik pada tanaman Karet menghasilkan. *Balai Penelitian Sungai Putih Pusat Penelitian Karet Indonesia*.
- Musnamar, E. I. (2003). Pupuk organik: cair dan padat, pembuatan, aplikasi. *Penebar Swadaya*. Jakarta, 72.
- Solomon Wisdom, G. O., Ndana, R. W., & Abdulrahim, Y. (2012). The Comparative study of the effect of organic manure cow dung and inorganic fertilizer NPK on the growth rate of maize (*Zea mays* L.). *Int. Res. J. Agric. Sci. Soil Sci*, 2, 516–519.
- Statistik, B. P., & Indonesi, S. T. (2020). *Badan Pusat Statistik 2020*. Jakarta: BPS RI.
- Tamba, L. N., Gustomo, D., & Nuraini, Y. (2016). Pengaruh aplikasi bakteri endofit penambat nitrogen dan pupuk nitrogen terhadap serapan nitrogen serta pertumbuhan tanaman tebu. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 3(2), 339–344.
- Zakiya, K., Sulistyawati, S., & Purnamasari, R. T. (2019). Pengaruh Kombinasi Bakteri Endofit dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Samhong King. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 3(1), 10–17.