

Pengaruh Tepung Darah Sapi dan Pupuk KCl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Effect of Cow's Blood Flour and KCl Fertilizer to The Growth and Production of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Eko Rohmandoni, Raisa Baharuddin*

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau
Jl. Khaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru. 28284
Email:raisabaharuddin@agr.uir.ac.id

Abstract. *The purpose of this study was to determine the interaction effect and the main effect of application of cow's blood meal and KCl on the growth and production of tomato plants. This study used a 2-factorial completely randomized design. The main factors were beef blood meal 0.70 g/plot, 140 g/plot and 210 g/plot. The second factor was KCl 0, 1.9 g/plant, 3.8 g/plant and 5.7 g/plant, so that 16 treatment combinations were obtained. Each treatment combination consisted of 3 replications, so that 48 experimental units (plots) were obtained. Parameters observed were: plant height, number of productive branches, flowering age, harvest age, number of fruits per plant, fruit weight per plant, fruit weight per fruit and root volume. Observational data were statistically analyzed and continued with the BNJ test at the 5% level. The results showed that the interaction of cow blood meal and KCl was significant on plant height, number of productive branches, flowering age, harvest age, number of fruit per plant, fruit weight per plant, fruit weight per fruit and root volume. The best treatment was found in beef blood meal 210 g/plot and KCl 5.7 g/plant. The main effect of cow's blood meal was significant on plant height, flowering age and fruit weight. With the best treatment 210 g/plot. With the main effect of KCl significantly on plant height, flowering age and fruit weight. The best treatment was 5.7 g/plant.*

Key words: *Tomato, beef blood meal, KCl*

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama aplikasi tepung darah sapi dan KCl terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman tomat. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap 2 faktorial. Faktor utama adalah tepung darah sapi 0, 70 g/plot, 140 g/plot dan 210 g/plot. Faktor kedua yaitu KCl 0, 1,9 g/tanaman, 3,8 g/ tanaman dan 5,7 g/tanaman, sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga diperoleh 48 satuan percobaan (plot). Parameter pengamatan yang dilakukan antara lain: tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah per buah dan volume akar. Data pengamatan dianalisis statistik dan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa interaksi tepung darah sapi dan KCl nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah per buah dan volume akar. Perlakuan terbaik terdapat pada tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman. Pengaruh utama tepung darah sapi nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga dan berat buah perbuah. Dengan perlakuan terbaik 210 g/plot. Dengan pengaruh utama KCl nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga dan berat buah perbuah. Perlakuan terbaik yaitu 5,7 g/tanaman.

Kata kunci : Tomat, tepung darah sapi, KCl

1. PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat potensial untuk dikembangkan karena mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Tomat merupakan komoditas sayuran yang sangat penting dalam menunjang ketersediaan pangan dan kecukupan gizi pada masyarakat. Tomat selain rasanya enak, segar dan sedikit asam,

banyak mengandung banyak vitamin A, C dan sedikit vitamin B (Sugito, 2010 dalam Vika, 2013).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, produksi tomat di Riau dari tahun ke tahun menunjukkan penurunan, pada tahun 2018 produksi tomat sebesar 2,396 dengan luas panen 76,00 ha, kemudian produksi tomat tersebut mengalami penurunan menjadi 1,165 ton dengan luas panen 62,00 ha pada

tahun 2019 dan pada tahun 2020 produksi tanaman tomat mengalami peningkatan menjadi 158.00 ton dengan luas panen yang menurun yaitu 74,00 ha (Anonimus, 2020).

Menurunnya produksi tomat di provinsi Riau diduga oleh penurunan jumlah luas panen dan teknik budidaya yang belum tepat terutama pemupukan. Seperti yang diketahui budidaya tomat termasuk intensif dalam pemupukan. Sehingga pemupukan anorganik yang terus menerus dengan jumlah yang tinggi dapat mengakibatkan menurunnya kualitas tanah serta degradasi lahan.

Berdasarkan data Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia, sepanjang tahun 2018 sampai 2019 konsumsi pupuk NPK naik 10,2% dari 2,80 juta ton menjadi 3,08 juta ton. Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan pupuk anorganik semakin meningkat dari tahun ke tahun. Oleh karena itu untuk memperbaiki kesuburan tanah perlu dilakukan perbaikan teknik pemupukan dengan pemupukan berimbang antara pupuk organik dan pupuk anorganik (Anonimus, 2020).

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Sumber bahan pupuk organik berasal dari bahan organik seperti sisa panen, limbah ternak dan limbah industri. Salah satu limbah industri yang dapat digunakan yaitu limbah darah sapi dari rumah pemotongan hewan (RPH). Limbah darah sapi yang berasal dari rumah potong hewan (RPH) sering kali belum dimanfaatkan dengan maksimal atau terbuang begitu saja, sedangkan persentase darah di dalam tubuh sapi adalah sekitar 3,5-7% dari total berat tubuhnya (Lianis, 2017). Limbah darah sapi tersebut memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, jika diolah menjadi tepung darah. Tepung darah sapi mengandung unsur hara yang cukup tinggi, dengan kandungan N=13,25%, P=1% dan K=0,6 yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk (Jamila, 2012)

Tanaman tomat termasuk tanaman yang memerlukan unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang relatif banyak. Dalam budidaya tomat kebutuhan unsur K dalam proses pembentukan buah sangat penting. Unsur Kalium membantu dalam proses pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit, serta memperbaiki kualitas hasil tanaman (Afifi, Tatik dan Koesriharti,

2017). Dikarenakan masih rendahnya kandungan K_2O dalam tepung darah sapi, untuk meningkatkan ketersediaan K diperlukan penambahan pupuk anorganik terutama pupuk KCl.

Unsur kalium (K) sangat dibutuhkan oleh tanaman tomat untuk pertumbuhan dan memperbaiki kualitas buah tomat, namun pada kenyataan dilapang bahwa unsur K bisa hilang atau terangkut oleh tanah akibat pencucian air hujan atau erosi (Mariani, Koesriharti dan Barunawati, 2017). Maka dari itu untuk mengatasi unsur K yang hilang atau terangkut oleh tanah akibat pencucian air hujan atau erosi, dapat ditambahkan unsur K dalam bentuk pupuk KCl.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan mulai Februari sampai Juni 2021.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat varietas Tantyna F1, darah sapi, wajan, loyang, lumping, ayakan, KCl, Urea, TSP, Gandasil D, Curater 3 G, Furadan 3 G, Dithane M-45, Decis 25 EC, mulsa, polybag ukuran 8 cm x 12 cm. Alat yang digunakan adalah alat pertanian meteran, pisau, ember, kompor, wajan, lumping batu, ayakan, handsprayer, timbangan analitik, kamera dan alat-alat tulis lainnya.

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis tepung darah sapi dengan 4 taraf yaitu tanpa tepung darah sapi (0 g/plot), tepung darah sapi 70, 140, dan 210 g/plot. Faktor kedua adalah dosis pupuk KCl dengan 4 taraf yaitu 0, 1.8, 3.8, dan 5.7 g/tanaman. Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan.

Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang produktif batang, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, dan volume akar. Hasil penelitian dianalisis Anova dengan uji lanjut BNJ 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman tomat setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi

pemberian tepung darah sapi dan KCl tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat. Namun pengaruh utama tepung darah sapi dan KCl nyata terhadap tinggi tanaman tomat. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman tomat setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat dengan perlakuan Tepung darah sapi dan KCl umur 42 HST (cm)

Tepung darah sapi (g/plot)	Dosis KCl (g/tanaman)				Rata-rata
	0	1,9	3,8	5,7	
0	76,33	85,33	80,50	88,33	82,63 b
70	79,83	86,17	76,50	90,50	83,25 b
140	88,83	90,17	95,50	97,67	93,04 a
210	84,33	93,83	95,50	99,50	93,29 a
Rata-rata	82,33 b	87,00 b	88,88 ab	94,00 a	
		KK = 6,8 %		BNJ D & K = 6,64	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa pengaruh utama tepung darah sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman tomat, Perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot nyata memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 93,29 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan tepung darah 140 g/plot, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tepung darah sapi dapat mencukupi kebutuhan unsur hara pada tanaman. Tepung darah sapi digunakan sebagai pupuk organik untuk memperbaiki sifat fisik, dan kimia tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lianis (2017), pupuk yang mengandung bahan organik yang diberikan pada tanaman dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman serta memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

Menurut Rosadi, dkk (2019) juga menyatakan bahwa penambahan bahan organik ke tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, memperbaiki stuktur tanah, menambah ketersediaan unsur hara serta meningkatkan kemampuan tanah mengikat air. Selama masa vegetatif, tanaman sangat membutuhkan asupan unsur hara yang tinggi. Pada fase ini nitrogen (N) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, nitrogen merupakan anasir penting dalam pembentukan klorofil dan

asam-asam nukleat serta berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi pada tanaman.

Data pada Tabel 1 juga menunjukkan bahwa secara pengaruh utama KCl memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat. Perlakuan dosis KCl 5,7 g/tanaman nyata menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 94 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena pemberian pupuk KCl memberikan pertumbuhan yang baik pada tanaman tomat dan penyedia unsur hara untuk tanaman tomat, sehingga

Samosir (2018), menyatakan bahwa pemberian unsur kalium yang cukup pada tanaman akan menaikkan pertumbuhan bagian jaringan meristem tanaman sehingga tinggi tanaman optimal dalam pertumbuhannya. Secara umum, kalium sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan akar tanaman. Perakaran yang optimal akan mendukung suplai unsur hara ke dalam jaringan tanaman sehingga akan mendukung pertumbuhan tanaman. Kalium lebih berperan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada bagian yang aktif bertumbuh yaitu pada bagian meristem (pucuk) dan terdapatnya juga dalam jumlah yang lebih banyak pada jaringan

tersebut dibandingkan dengan bagian yang lebih tua.

3.2. Jumlah Cabang Produktif (cabang)

Hasil pengamatan jumlah cabang produktif tanaman tomat setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara

interaksi maupun pengaruh utama pemberian tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif tanaman tomat. Rata-rata hasil pengamatan jumlah cabang produktif tanaman tomat setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah cabang produktif tanaman tomat dengan perlakuan tepung darah sapi dan KCl (cabang)

Tepung darah sapi (g/plot)	Dosis KCl (g/tanaman)				Rata-rata
	0	1,9	3,8	5,7	
0	4,67 e	7,00 ad	5,33 de	6,67 ae	5,92 c
70	5,67 ce	6,33 be	7,00 ad	7,00 ad	6,50 bc
140	7,00 ad	6,00 be	6,67 ae	8,00 ab	6,92 ab
210	6,33 be	7,67 ac	7,00 ad	8,67 a	7,42 a
Rata-rata	5,92 c	6,50 bc	6,75 b	7,58 a	
KK = 10,57 %		BNJ DK = 2,15		BNJ D & K = 0,78	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif untuk tanaman tomat. Perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman nyata memberikan jumlah cabang produktif terbanyak yaitu 8,67 cabang. Perlakuan tepung darah sapi dan KCl dapat meningkatkan jumlah cabang karena penambahan pupuk tepung darah sapi dan KCl mampu memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan tanaman tomat karena unsur hara bagi tanaman tomat seperti N, P dan K tersedia. Marliah (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil tomat akan lebih baik apabila semua unsur yang dibutuhkan oleh tanaman berada dalam keadaan yang tersedia dan cukup.

Hartman dan Kester (1983) dalam Pradana (2013), menerangkan bahwa munculnya cabang dipengaruhi oleh hormon endogen yang ada pada tanaman yakni auksin, giberelin, dan sitokinin. Munculnya cabang selain dipengaruhi oleh hormon endogen munculnya cabang juga di pengaruhi oleh unsur hara nitrogen. Nitrogen merupakan komponen utama sitokinin, dimana sitokinin tersebut dapat memacu pembelahan sel sehingga meningkatkan cabang yang terbentuk, pemanjangan cabang, dan memacu perkembangan kloroplas serta sintesis klorofil.

Nitrogen berfungsi juga sebagai pembentuk klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Semakin tinggi pemberian nitrogen (sampai batas optimum-nya) maka jumlah klorofil yang terbentuk akan meningkat. Meningkatnya jumlah klorofil mengakibatkan laju fotosintesis pun meningkat sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat dan maksimum. Hasil fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tanaman, dimana semakin besar organ tanaman yang terbentuk maka semakin banyak kadar air yang dapat diikat oleh tanaman (Pramitasari, dkk 2016). Disamping itu, semakin meningkat tinggi tanaman dan luas daun, maka semakin meningkat tingi tanaman dan luas daun maka jumlah cabang juga bertambah.

Unsur hara K yang berasal dari pupuk KCl berperan dalam pengembangan sel tanaman, sehingga jaringan tanaman semakin berkembang dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu pertumbuhan cabang tanaman. Halid, dkk (2021), juga mengemukakan bahwa unsur hara kalium memiliki peran sangat dominan terutama pada titik tumbuh tanaman dan dalam metabolisme air dalam tanaman, absorpsi hara, pengaturan pernapasan, transpirasi, kerja enzim, dan translokasi karbohidrat, membentuk batang yang lebih kuat, dan Unsur hara K, berperan dalam pengembangan sel tanaman, sehingga

jaringan tanaman semakin berkembang dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti cabang.

3.3. Umur berbunga (HST)

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman tomat setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi

pemberian tepung darah sapi dan KCl tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman tomat. Namun pengaruh utama tepung darah sapi dan KCl nyata terhadap umur berbunga tanaman tomat. Rata-rata hasil pengamatan umur berbunga tanaman tomat setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga tanaman tomat dengan perlakuan tepung darah sapi dan KCl (HST)

Tepung darah sapi (g/plot)	Dosis KCl (g/tanaman)				Rata-rata
	0	1,9	3,8	5,7	
0	44,68	44,33	43,00	41,00	43,25 d
70	42,00	40,00	37,33	37,33	39,17 c
140	37,33	36,00	33,33	32,33	34,75 b
210	32,68	29,00	29,68	28,68	30,00 a
Rata-rata	39,17 d	37,33 c	35,83 a	34,83 a	

KK = 3,56 % BNJ D & K = 1,45

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara pengaruh utama tepung darah sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur berbunga tanaman tomat. Perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot nyata memberikan umur berbunga tercepat yaitu 30 hst, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kandungan unsur tepung darah sapi pada penelitian ini setelah di uji laboratorium memiliki kandungan unsur N sebesar 13,8%, P 0,06% dan K 0,53%. Kandungan unsur hara N pada tepung darah sapi cukup tinggi yaitu 13,8%, tingginya unsur hara N diduga dapat mempercepat proses pembungaan tanaman tomat pada penelitian ini. Menurut Djarwatningsih, dkk (2018) menyatakan bahwa unsur N merupakan sumber untuk pembentukan bunga, yaitu dengan cara mobilisasi unsur N yang ada pada daun. Suplai unsur N yang cukup akan membantu dalam penyerapan dan pemanfaatan cahaya matahari yang diterima oleh daun yang lebih besar diduga dapat mendorong terbentuknya unsur karbohidrat lebih banyak dan pada fase reproduktif akan dipergunakan oleh tanaman dalam proses pembentukan bunga.

Menurut Jumin (2014), tanaman dapat menghasilkan secara maksimal bila tanaman itu tumbuh dalam keadaan yang subur, kesuburan tanah dipengaruhi oleh sifat fisik,

kimia, dan biologis tanah. Disamping itu dalam pupuk organik nya mempunyai unsur hara makro dan mikro. Dengan demikian tanah menjadi lebih subur sehingga penyerapan oleh tanaman menjadi lebih baik dan mempengaruhi proses fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan fotosintat yang digunakan untuk pembentukan bunga.

Selain unsur hara N yang terkandung dalam tepung darah sapi unsur P, juga sangat berpengaruh pada proses umur berbunga dimana karbohidrat sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif hal ini sejalan dengan pendapat Sinaga (2017), yang mengemukakan bahwa karbohidrat sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman dimana karbohidrat dapat digunakan untuk pertumbuhan batang, daun, perakaran dan juga berguna untuk pertumbuhan bunga buah, dan biji. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada fase generatif ialah unsur P, dimana unsur P berperan dalam pembentukan bunga dan buah. Jika kebutuhan unsur P terpenuhi secara maksimal, maka proses pembungaan dan pembuahan akan semakin cepat.

Umur berbunga tanaman tomat tanpa pemberian tepung darah sapi paling lambat karena ketersediaan unsur hara yang rendah dan tidak terjadinya perbaikan kondisi tanah sehingga penyerapan unsur hara yang

berlangsung belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman tomat. Kondisi tersebut menyebabkan proses fotosintesis terhambat sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman membutuhkan waktu lebih lama.

Data pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa secara pengaruh utama KCl memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur berbunga tanaman tomat, dimana perlakuan terbaik pada dosis KCl 5,7 g/tanaman nyata memberikan umur berbunga tercepat yaitu 34,83 hari, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Adanya pengaruh yang nyata terhadap fase generatif tanaman tomat dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kesesuaian lingkungan tumbuh tanaman. Selain itu kandungan unsur hara terutama kalium yang terpenuhi merupakan salah satu faktor yang mendukung fase generatif tanaman. Kecepatan pembungaan terjadi karena peran kalium sebagai aktivator metabolisme dan sebagai transportasi hasil metabolisme sehingga proses pembungaan menjadi lebih cepat.

Marlina, dkk (2015), menambahkan unsur K berperan dalam merangsang pertumbuhan fase awal, dan sebagai aktivator dari berbagai

enzim esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi yang mempengaruhi proses terbentuknya bunga. Ayunita (2014) menambahkan unsur K dapat menguatkan vigor tanaman yang dapat mempercepat munculnya bunga. Kalium yang mengaktifkan kerja beberapa enzim, memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman lainnya salah satunya dalam pembentukan bunga. Unsur hara K juga berpengaruh terhadap proses pembungaan pada tanaman. Menurut (Susetya, 2014), menyatakan salah satu fungsi unsur kalium bagi tanaman yaitu untuk mencegah bunga dan buah agar tidak mudah rontok.

3.4. Umur Panen (HST)

Hasil pengamatan umur panen tanaman tomat setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen tanaman tomat. Rata-rata hasil pengamatan umur panen tanaman tomat setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur panen tanaman tomat dengan perlakuan tepung darah sapi dan KCl (HST)

Tepung darah sapi (g/plot)	Dosis KCl (g/tanaman)				Rata-rata
	0	1,9	3,8	5,7	
0	75,68 e	75,68 de	73,33 a-d	74,68 de	74,83 c
70	75,00 de	74,00 b-e	74,68 c-e	74,00 a-d	74,42 b
140	72,33 a-d	73,33 a-d	74,00 a-d	71,33 a-c	72,75 a
210	72,00 a-c	71,33 ab	71,33 a	70,33 a	71,25 a
Rata-rata	73,75 b	73,58 ab	73,33 ab	72,58 a	
		KK = 1,35 %	BNJ DK = 3,01	BNJ D & K = 1,10	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi tepung darah sapi dan KCl berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman tomat. Perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman berpengaruh nyata terhadap umur panen tercepat yaitu 70,33 hst. Umur panen pada tanaman tomat yang dihasilkan pada perlakuan tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman dapat menghasilkan umur panen yaitu 70,33 hst sesuai dengan deskripsi tanaman yaitu 70-74 hst. Hal ini dikarenakan tepung darah sapi mampu menyediakan unsur

hara yang dibutuhkan terutama unsur hara P, walaupun kandungan unsur P pada tepung darah sapi rendah, pada penelitian ini juga ditambahkan pupuk TSP sehingga ketersediaan unsur hara P tercukupi untuk mempercepat umur panen. Selain itu tepung darah sapi sebagai pupuk organik mampu memperbaiki kondisi sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Menurut Mulyani (2013), mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik memberikan beberapa manfaat seperti suplai hara makro dan mikro, meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga dapat

memperbaiki kemampuan tanah menahan air serta menambah porositas tanah dan meningkatkan kegiatan jasad renik dalam tanah. Penambahan bahan organik selain menambah unsur hara juga akan mempengaruhi termineralisasi bahan organik didalam tanah.

Hal ini sependapat dengan Sirait (2019), yang menyatakan bahwa bahan organik yang telah termineralisasi akan melepaskan mineralnya yang berupa kation-kation basa. Peran bahan organik terhadap ketersediaan hara dalam tanah tidak terlepas dengan proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari proses perombakan bahan organik. Dalam proses mineralisasi akan dilepas mineral-mineral hara tanaman dengan lengkap (N, P, K, Ca, Mg dan S, serta hara mikro) dalam jumlah tidak tentu dan relatif kecil. Hara N dan P merupakan hara yang relatif lebih banyak untuk dilepas dan dapat digunakan tanaman.

Umur panen pada suatu tanaman juga dipengaruhi oleh kecepatan umur berbunga tanaman tersebut, jika umur berbunga cepat maka akan mempercepat umur panen pada tanaman dengan unsur hara yang mencukupi dalam pertumbuhan tanaman. Hal ini sependapat dengan Mafiangga (2018),

mengemukakan bahwa dengan cepatnya umur berbunga pada tanaman akan memberikan umur panen yang cepat pula. Sutejo dan Kartasapoetra, (2002) dalam Agustina, (2015) juga mengemukakan semakin tepat dan baik tingkat serapan kalium (K) yang diterima oleh tanaman akan mampu mempercepat umur panen tanaman. Umur panen tanaman dipengaruhi oleh kecepatan pertumbuhan organ hasil yang berbanding lurus terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Jika pertumbuhan vegetatif mampu dipersingkat dengan asupan hara dan asimilat yang terjadi maka panen dapat lebih cepat.

3.5. Jumlah Buah per Tanaman (buah)

Hasil pengamatan jumlah buah per tanaman untuk tanaman tomat setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian Tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman untuk tanaman tomat. Rata-rata hasil pengamatan jumlah buah per tanaman untuk tanaman tomat setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah buah per tanaman untuk tanaman tomat dengan perlakuan tepung darah sapi dan KCl (buah)

Tepung darah sapi (g/plot)	Dosis KCl (g/tanaman)				Rata-rata
	0	1,9	3,8	5,7	
0	30,33 g	30,67 g	31,67 g	37,33 eg	32,5 c
70	35,00 fg	37,00 eg	43,33 bf	45,00 be	40,08 b
140	38,67 dg	45,00 be	46,33 bd	51,33 ab	45,33 a
210	37,67 dg	42,00 cf	48,67 bc	58,00 a	46,58 a
Rata-rata	35,42 d	38,67 c	42,5 b	47,92 a	
KK = 7,07 %		BNJ DK = 8,85		BNJ D & K = 3,22	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi tepung darah sapi dan KCl berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman tomat. Perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman nyata menghasilkan jumlah buah pertanaman terbanyak yaitu 58 buah, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan tepung darah sapi 140 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tingginya jumlah buah dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara fosfor dan kalium bagi tanaman. Menurut Ritawati, Firnia, dan Rosyitah (2017) unsur fosfor merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat pematangan buah tomat, sedangkan kalium mencegah terjadinya kerontokan bunga dan meningkatkan kualitas buah menjadi lebih baik serta mempertinggi pergerakan fotosintat keluar dari daun

menuju akar, perkembangan ukuran dan kualitas buah.

Munawar (2011) menyatakan bahwa, jumlah hasil produksi yang dihasilkan tanaman memiliki kolerasi dengan ketersediaan hara dan tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama bagian akar. Ketersediaan unsur hara N, P dan K bagi tanaman dan serapan hara lebih baik tentu akan memberi pertumbuhan yang lebih baik serta menghasilkan produksi yang lebih tinggi seperti yang diharapkan. Menurut Baharuddin (2016), unsur hara N, P, K pada tanaman dapat mempercepat pembungaan, perkembangan biji dan buah, membantu pembentukan karbohidrat, protein, lemak dan berbagai persenyawaan lainnya. Menurut Mengel dan Header (1973), dalam Rahayuningtias (2018) bahwa translokasi fotosintat ke buah tomat dipengaruhi oleh unsur hara kalium. Kalium dapat mempengaruhi pergerakan fotosintat dari sel mesofil menuju ke akar sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar.

Hasil penelitian Setiawan, dkk (2019) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan

serbuk cangkang telur ayam dan pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah pertanaman, perlakuan terbaik dengan dosis serbuk cangkang telur ayam 45 g/tanaman dan pupuk NPK 16:16:16 30 g/tanaman (C3N3) nyata memiliki jumlah buah pertanaman terbanyak yaitu 27,00 buah. Jika dibandingkan dengan perlakuan pada penelitian ini aplikasi tepung darah sapi dan KCl menghasilkan jumlah buah pertanaman yang lebih banyak jika dibandingkan dengan hasil penelitian Setiawan, dkk (2019).

3.6. Berat Buah per Tanaman (kg)

Hasil pengamatan berat buah per tanaman untuk tanaman tomat setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian Tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman untuk tanaman tomat. Rata-rata hasil pengamatan berat buah per tanaman untuk tanaman tomat setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat buah per tanaman untuk tanaman tomat dengan perlakuan tepung darah sapi dan KCl (kg)

Tepung darah sapi (g/plot)	Dosis KCl (g/tanaman)				Rata-rata
	0	1,9	3,8	5,7	
0	1,33 h	1,43 gh	1,63 f-h	1,86 d-h	1,57 d
70	1,53 gh	1,70 e-h	2,25 b-e	2,33 b-d	1,95 c
140	1,83 d-h	2,12 b-f	2,39 b-d	2,70 b	2,26 b
210	1,91 d-g	2,11 c-f	2,61 bc	3,33 a	2,50 a
Rata-rata	1,65 c	1,84 c	2,22 b	2,56 a	
KK = 9,1 % BNJ DK = 0,57 BNJ D & K = 0,21					

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman untuk tanaman tomat, perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman nyata memberikan berat buah pertanaman terberat yaitu 3,33 kg (133,20 ton/ha), berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Menurut Djiwosaputro (2012), menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila jumlah unsur hara yang diberikan dalam jumlah yang seimbang dan

sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk organik yang mengandung unsur nitrogen yang sesuai dengan kebutuhan tanaman juga dapat mendorong dan meningkatkan berat buah. Lingga dan Marsono (2005) dalam Ernawati (2013), menambahkan bahwa peranan utama dari N merangsang pertumbuhan batang, cabang, daun dan bunga tanaman serta tersedianya unsur hara yang cukup bagi tanaman akan memberikan pengaruh positif terhadap berat buah, dimana tanaman yang cukup mendapat unsur hara akan

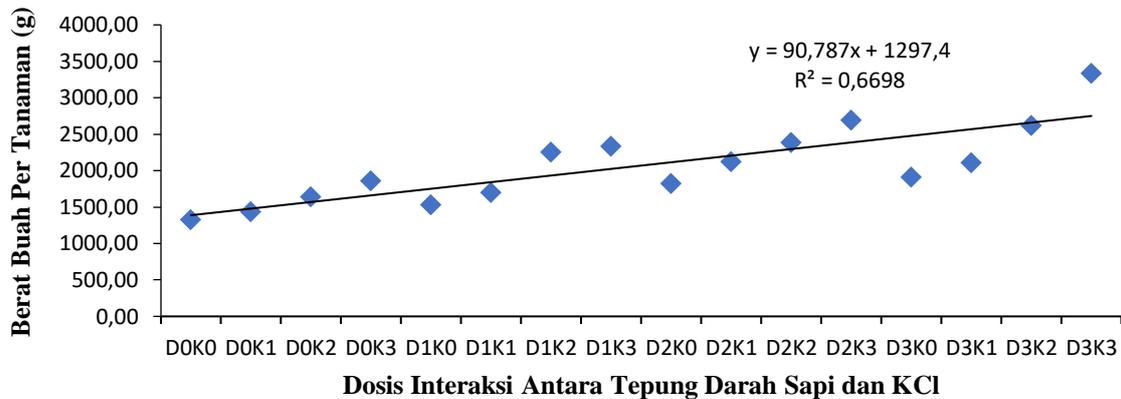
Pengaruh Tepung Darah Sapi dan Pupuk KCl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.)

mendorong pembentukan bunga, lebih banyak buah yang dihasilkan lebih sempurna.

Unsur kalium adalah unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan memperbaiki kualitas buah pada tanaman. Neliyati (2012) menyatakan bahwa translokasi fotosintat ke buah tanaman tomat nyata dipengaruhi oleh kalium, dimana kalium mempertinggi pergerakan fotosintat keluar dari daun menuju akar. Napitupulu dan

Winarto (2010) menyatakan unsur kalium diperlukan tanaman dalam proses sintesa protein, fotosintesis, perluasan sel dan translokasi karbohidrat sehingga mempercepat penebalan dinding sel dan ketegaran tangkai malai dan pengisian biji pada tanaman.

Korelasi antara interaksi dosis pupuk tepung darah sapi dan KCl dengan berat buah per tanaman disajikan dalam Gambar 3 berikut ini.



Ket: 00–0,19=sangat lemah, 0,20–0,39=lemah, 0,40–0,59=cukup kuat, 0,60–0,79=kuat, 0,80–1,00=sangat kuat

Gambar 1. Hubungan antara interaksi tepung darah sapi dan KCl dengan berat buah pertanaman

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa antara interaksi dosis pupuk tepung darah sapi dan KCl dengan berat buah per tanaman memiliki hubungan yang kuat dengan tingkat korelasi antara pupuk tepung darah sapi dan KCl dengan berat buah per tanaman adalah 0,66. Koefisien determinasi (R^2) yang dihasilkan sebesar 0,669 (kuat), yang artinya pupuk tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap berat buah pertanaman tomat sebesar 66,9%.

Pada Gambar 1, dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi interaksi dosis pupuk tepung darah sapi dan KCl yang diberikan, maka semakin tinggi pula berat buah per tanaman yang dihasilkan. Tanpa pemberian tepung darah sapi dan KCl menghasilkan berat buah per tanaman maksimal sebesar 1,33 kg, sementara itu pada pemberian tepung darah sapi 70 g/plot dan KCl 1,9 g/tanaman mampu

menghasilkan berat buah per tanaman sebesar 1,70 kg, kemudian pada pemberian tepung darah sapi 140 g/plot dan KCl 3,8 g/tanaman menghasilkan berat 2,39 kg dan pada pemberian tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman mampu menghasilkan berat 3,33kg.

3.7. Volume Akar (cm^3)

Hasil pengamatan volume akar tanaman tomat setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian Tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar tanaman tomat. Rata-rata hasil pengamatan volume akar tanaman tomat setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata volume akar tanaman tomat dengan perlakuan tepung darah sapi dan KCl (cm³)

Tepung darah sapi (g/plot)	Dosis KCl (g/tanaman)				Rata-rata
	0	1,9	3,8	5,7	
0	6,68 fg	5,68 g	8,33 e-g	10,33 c-f	7,75 d
70	8,5 e-g	10,50 b-f	11,83 b-e	14,68 ab	11,37 c
140	9,83 d-g	14,00 a-d	14,17 a-c	14,00 a-d	13,00 b
210	16,17 a	16,33 a	17,00 a	18,00 a	16,87 a
Rata-rata	10,30 c	11,62 bc	12,83 ab	14,25 a	
	KK = 11,25 %	BNJ DK = 4,19	BNJ D & K = 1,53		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi tepung darah sapi dan KCl memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar tanaman tomat, dimana perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman nyata memberikan volume akar tertinggi yaitu 18 cm³.

Volume akar tanaman tomat terbaik terdapat pada perlakuan dosis tepung darah sapi 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tepung darah sapi dan KCl berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena tepung darah sapi dan KCl dapat memperbaiki agregat-agregat dan daya serap air tanah sehingga dapat mempercepat perkembangan dan pertumbuhan akar. Satriawan dan Handayanto (2015) menyatakan bahwa unsur hara P yang diserap oleh akar tanaman tergantung pada jumlah dan ketersediaan unsur P dalam tanah. Menurut Roni (2015), sifat tanah dan ketersediaan nutrisi menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sifat media tanah yang baik akan dapat meningkatkan distribusi, pemanjangan dan kekompakan akar tanaman, sehingga serapan hara dalam pembentukan asimilasi yang tinggi yang kemudian digunakan oleh akar tanaman untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar lebih baik. Menurut Supharta (2012), distribusi, ekstensi, dan jumlah kekompakan akar akan mempengaruhi volume akar.

Volume akar dipengaruhi pengambilan air oleh tanaman. Penyerapan air dan unsur hara tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sifat genetik tanaman dan kondisi lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah iklim, suhu, dan media tanam. Air sangat berpengaruh dalam merangsang pergerakan akar tanaman, karena akar akan selalu bergerak menuju air sehingga

ketersediaan air akan meningkatkan pertumbuhan akar menjadi lebih optimal. Selain itu, perkembangan dan pertumbuhan akar tanaman juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara. Pemberian tepung darah sapi dan KCl sebagai bahan pembenahan tanah yang mengandung unsur hara N yang dapat memperbaiki serapan hara N dan pertumbuhan tanaman. Menurut Nurlaeli (2021) dalam penelitiannya menambahkan bahwa menambahkan nitrogen melalui pemupukan akan merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan berat akar. Salah satu fungsi P adalah untuk merangsang pembentukan akar dan ekstensi akar. Unsur hara K merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang dibutuhkan dengan jumlah tinggi dan memiliki fungsi dan peran utama dalam merangsang pertumbuhan jaringan seperti akar.

Sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar. Jika perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar akan menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik dibagian atas tanaman akan merangsang pertumbuhan bagian bawah sehingga volume akar membesar dan memperluas jangkauan akar untuk memperoleh makanan lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh interaksi tepung darah sapi dan KCl nyata terhadap jumlah cabang produktif, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, dan

volume akar. Perlakuan terbaik tepung darah sapi yaitu dosis 210 g/plot dan KCl 5,7 g/tanaman.

2. Pengaruh utama tepung darah sapi nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah perbuah dan volume akar. Perlakuan terbaik tepung darah sapi yaitu 210 g/plot
3. Pengaruh utama KCl nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah perbuah dan volume akar. Perlakuan terbaik yaitu dosis KCl 5,7 g/tanaman .

4.2. Saran

Dari Penelitian ini penulis menyarankan untuk:

1. Dalam mengolah darah sapi menjadi tepung diharapkan pada proses pengeringan dapat menggunakan oven agar hasil pembuatan tepung darah sapi maksimal.
2. Disarankan untuk menggunakan dosis tepung darah sapi >210 g/plot (2,1 ton/Ha) dan KCl 5,7 g/tanaman (225 kg/ha) karena pertumbuhan dan produksi tanaman tomat yang dihasilkan sesuai dengan deskripsi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2011. Deskripsi Tomat Varietas Tantina. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Nomor 4275/Ktps/SR. 120/10/2011. Jakarta.
- Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI). 2020. Produksi, Konsumsi Domestik dan Ekspor 2014-2020 (Jan-Sept). <https://www.appi.or.id/index.php?statis>. Diakses pada tanggal 19 Oktober 2020.
- Ayunita, I., A. Mansyoer dan Sampoerno. 2014. Uji Beberapa Dosis Pupuk Vermikompos Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *JOM Faperta*, 1(2): 1-11
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. Data Statistik Jumlah Ternak yang dipotong di rumah potong hewan (RPH) menurut Provinsi dan Jenis Ternak (Ekor), 2017-2019. <https://www.bps.go.id/indicator/24/214/1/jumlah-ternak-yang-dipotong-dirumah-potong-hewan-rph-menurut-provinsi-dan-jenis-ternak.html>. Diakses pada tanggal 05 September 2020.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2019. Data Statistik Produksi Tanaman Sayuran Tomat (Ton) Provinsi Riau. <https://riau.bps.go.id/subject/55/hortikultura> Diakses pada tanggal 05 September 2020.
- Baharuddin, R. (2016). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap pengurangan dosis NPK 16: 16: 16 dengan pemberian pupuk organik. *Dinamika Pertanian*, 32(2), 115-124.
- Djarwatiningsih, D., Suwandi, S., Guniarti, G., dan Wardani, W. (2018). Respon Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill), Akibat Pemberian Urea dan Pupuk Daun Mamiagro terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 16 (2), 211-216.
- Halid, E., Mutalib, A., Inderiati, S., & Rahmad, D. (2021). Pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*lycopersium esculentum mill*) pada pemberian berbagai dosis bubuk cangkang telur. *Agroplanta: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Petanian dan Perkebunan*, 10 (1), 59-66.
- Jumin, H. B. (2014). Dasar-Dasar Agronomi, PT. Radja Grafindo. Jakarta.
- Lianis, J. H. E. Zuhry. dan H. Yeti 2015. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.). yang diberi Tepung Darah Sapi. *JOM Faperta*, 4 (1). 1-10.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mariani, S. D., Koesriharti dan N. Barunawati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varietas Permata Terhadap Dosis Pupuk Kotoran Ayam dan KCl. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(9) : 1505-1511.
- Marlina, N., N. D. Ningsih dan E. Hawayanti. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Jagung Manis (*Zea*

- mays saccharata Sturt*). Jurnal Klorofil, 10 (2): 93-100.
- Nurlaeli, E. (2021). *Pengaruh Biochar Arang Kayu Dan Pupuk Organik Cair Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Seledri (Apium Graveolens L)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. (2016). *Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (Brassica oleraceae L.)* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Ritawati, S., Firmia, D., & Rosyitah, I. (2017). Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk kotoran hewan dan konsentrasi air kelapa terhadap hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 9(1).
- Rosadi, A. P., Lamusu, D., & Samaduri, L. (2019). Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan jagung Bisi 2 pada dosis yang berbeda. *Babasal Agrocy Journal*, 1(1).
- Rosmarkam dan Yuono. 2011. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Satriawan, B. D and E. Handayanto. 2015. Effects Of Biochar and Crop Residues Application on Chemical Properties Of a Degraded Soil Of Sout Malang, And P Uptake By Maize. *Journal Of Degraded Admining Lands*, 2(2):271-281.
- Setiawan, R, S. Ulpah, dan R. Baharuddin. (2021). Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam Dan Pupuk Npk 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *DINAMIKA PERTANIAN*, 35(3), 143–150.
- Sinaga, P. 2017. Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk Organik Cair Terhadap pertumbuhan Dan Pruduksi Empat Varietas Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Supartha, I. N. Y., Wijana, G. E. D. E., & Adnyana, G. M. (2012). Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal agroekoteknologi tropika*, 1(2), 98-106.