

The Effect of the Administration of Calcium Chloride (CaCl₂) and Phosphoric Acid Fertilizer (H₃PO₄) on the Growth and Production of Strawberry (*Fragaria*)

Harun Rasyid ^{1*}), Aulia Zakia ¹⁾ dan Resty Mirza Triyuana ²⁾),

¹⁾ Lecturer of Agrotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Muhammadiyah Malang University, Muhammadiyah Campus, Malang – Indonesia

²⁾ Student of Agrotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Muhammadiyah Malang University, Muhammadiyah Campus, Malang – Indonesia

*) Corresponding Email: harun@umm.ac.id

ABSTRACT

INFORMATION

Article history:

Received: 11 Januari 2021

Revised : 24 Februari 2021

Accepted: 26 Maret 2021

Published: 30 Maret 2021

DOI:

<https://doi.org/10.22219/jtcst.v3i1.29733>

© Copyright 2021, Rasyid et al.

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



Strawberry production in Indonesia has been on the rise in various regions, including Aceh, Riau, Jambi, DKI Jakarta, West Java, Central Java, East Java, and others. According to the Central Bureau of Statistics (2021), production fluctuated from 573.00 tons in 2019 to 559.00 tons in 2020, rebounding to 838.00 tons in 2021. Factors influencing production include land availability, proper fertilization methods, and planting media. Adequate fertilization, considering both dosage and frequency, plays a crucial role. The study, conducted at Balitjestro GreenHouse in Batu City, East Java, focused on the interaction between lime and fertilizer on strawberry plant growth and yield. Synthetic fertilizers, particularly phosphate fertilizers, are essential for plant growth. The research utilized a completely randomized design with two factors: CaCl₂ lime (S) and phosphoric acid fertilizer (H₃PO₄) (R), resulting in two treatment combinations (4x4). Each treatment, repeated three times, yielded 48 experimental units, with one plant per unit. Results indicated that the addition of CaCl₂ lime and phosphoric acid fertilizer had a minimal impact on strawberry plant growth and production. Specific combinations, such as calcium chloride and phosphoric acid fertilizer with KCL 7.2 grams and urea 12.5 grams, did not significantly affect vegetative growth parameters like plant height and leaf count. However, these combinations did influence strawberry plant production. The study underscores the need for careful nutrient management to optimize strawberry production in Indonesia.

Keywords : *Cultivation, Treatment, Observation, Growth*

PENDAHULUAN

Produksi buah stroberi saat ini terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, budidaya tanaman stroberi sudah diuji di beberapa tempat yaitu Aceh, Riau, Jambi, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur,

dan tempat lainnya. Badan Pusat Statistik atau BPS (2021) menyatakan bahwa di daerah Jawa Timur hasil panen buah stroberi pada tahun 2019 sebesar 573,00 ton, namun turun jumlah produksi 559,00 ton pada tahun 2020, dan mengalami

peningkatan pada tahun 2021 produksinya menjadi sebesar 838,00 ton. Hal ini menunjukkan di Jawa Timur masih mengalami kenaikan penurunan jumlah produksi buah stroberi untuk itu perlu adanya pemberdayaan tanaman stroberi baik sebagai buah segar ataupun hasil olahan atau sajian siap santap.

Buah stroberi biasanya dikonsumsi dalam keadaan segar. Menurut Ria Megasari (2010) Kandungan gizi buah stroberi tinggi dan komposisinya cukup lengkap untuk 100 g buah stroberi yang masih segar, mengandung energi sebesar 0,5 gram lemak, 37 kalori, 0,8 gram protein, dan masih banyak lainnya. Selain mengandung berbagai mineral dan vitamin, buah stroberi terutama daun dan biji diketahui mengandung asam ellagik yang berpotensi sebagai memperlambat kanker, membuat kulit halus, mencegah bau pada mulut, meningkatkan kecerdasan otak serta penglihatan mata. Pada akar juga mengandung zat untuk mencegah radang untuk tubuh.

Usaha yang dilakukan oleh para petani untuk memperbanyak hasil dari produksi buah stroberi adalah penggunaan tambahan pupuk untuk tanaman tanaman. Fungsi pupuk tersebut untuk meningkatkan hasil tanaman yang cukup tinggi, namun buah yang dihasilkan buah kecil dan rasanya masam. Untuk menanggulangi hal itu, maka petani biasa menambahkan fosfor selama pengolahan tanah. Akibatnya, persentase tinggi dari fosfor tambahan yang difiksasi dalam fase tidak larut, menjadi tidak tersedia untuk diserap tanaman. Oleh karena itu,

pengelolaan fosfor harus fokus pada penumpukan dan pemeliharaan tingkat fosfor yang tersedia dalam tanah yang memadai untuk memastikan tidak membatasi pertumbuhan Aristya, *et al* (2017). Menurut Mohamed dan Maha (2016), Asam ortofosfat, juga disebut Asam fosfat, (H_3PO_4), asam oksigen fosfor yang penting, digunakan untuk membuat garam fosfat sebagai pupuk. Banyak peneliti mendemonstrasikan pengaruh aplikasi asam fosfat pada tanaman, aplikasi asam fosfat mencerminkan nilai tertinggi pertumbuhan tanaman, konstituen kimia, dan kualitasnya dibandingkan dengan kalsium superfosfat dan batuan. fosfat lainnya.

Stroberi (*Fragaria*) merupakan produk hortikultura yang mudah rusak (*perishable*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian kalsium klorida untuk mempertahankan produksi yang baik untuk buah stroberi. Dalam penelitian Handri dan Handriansyah, (2019), Kalsium merupakan nutrisi tanaman yang penting dan memiliki peran dalam aktivitas metabolisme, seperti stabilitas membran, transduksi sinyal melalui second messenger, dan control aktivitas enzim dalam tubuh Ca^{2+} dapat membantu untuk memulihkan efek buruk dari salinitas pada tanaman. Ini membantu dalam menjaga integritas membran dan regulasi transportasi ion dan sangat penting untuk K^+ / Na^+ dan Ca^{2+} / Na^+ selektivitas untuk menentukan apakah ini akan memperbaiki Ca^{2+} defisiensi dengan adanya NaCl tinggi dan juga untuk menilai efek suplemen Ca^{2+} pada beberapa

parameter pertumbuhan dan fisiologis kunci (misalnya berat kering dan permeabilitas membran).

Penggunaan pupuk Kalium Klorida (KCl) yang merupakan jenis pupuk kalium, dengan kandungan unsur hara untuk menambah jumlah mineral kalium tersedia pada media tanam, kalium penting dalam untuk pertumbuhan dan mempercepat terjadinya fotosintesis. Menurut (Ramadani, *et al* 2013) unsur kalium pada tanah secara alami akan hilang oleh air hujan yang turun sehingga hanya tersedia sedikit bagi tanaman. Tanaman yang kekurangan unsur kalium dapat menyebabkan melambatnya pertumbuhan dan hasil serta proses asimilasi karbon pada tanaman akan terhenti. Pemberian pupuk non-organik yang mengandung nitrogen seperti urea dapat meningkatkan hasil dari produksi. Hal tersebut dikarenakan unsur nitrogen penting untuk fase vegetatif dari tanaman. Agar memperoleh hasil buah tanaman yang baik, pada proses penanaman pemakaian dosis pupuk harus tepat dan penting diketahui metode pemberian pupuk, untuk mencapai produksi hasil tanaman maksimal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui interaksi pemberian kapur dan pupuk terhadap pertumbuhan buah stroberi, lalu untuk mengetahui pengaruh kalsium klorida terhadap produksi buah stroberi, serta untuk mengetahui pengaruh pemupukan terhadap produksi buah stroberi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di *green house* Balitjestro Jl. Raya Tlekung No.1, Beji, Kec. Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Posisi Balitjestro titik koordinat (-7.9035572,112.5348216) berada pada 4 km dari Kota Batu dan pada ketinggian tempat \pm 950 m di atas permukaan laut. Waktu pelaksanaan mulai Agustus sampai dengan Oktober 2019. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi: gembor, gunting, alat tulis, timbangan digital, alat ukur, gelas ukur, pot, tempat buah, kamera untuk dokumentasi, jangka sorong digital, galon bekas, dan penggaris. Bahan yang digunakan adalah sekam, sekam bakar, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk CaCl_2 , asam pospat, air, pestisida, dan bibit tanaman stroberi hibrida hasil silangan Earlibrite (Holibert) x Eakoi. Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor, yaitu S (kapur CaCl_2) dan R (pupuk asam Fosfat) dengan total 16.kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 48 unit percobaan. Perlakuan tersebut terdiri atas:

Faktor 1 berupa S (kapur CaCl_2), dengan 4 taraf:

- S1 = kapur CaCl_2 0 gram /10 L air
- S2 = kapur CaCl_2 0,2 gram /10 L air
- S3 = kapur CaCl_2 0,4 gram /10 L air
- S4 = kapur CaCl_2 0,6 gram /10 L air

Faktor 2 berupa R (pupuk asam fosfat), dengan 5 taraf:

- R1 = pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 0 ml /10 L air

- R2 = pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 23 ml + KCL 7,5 gram + Urea 12,5 gram /10 L air
- R3 = pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 46 ml + KCL 7,5 gram + Urea 12,5 gram /10 L air
- R4 = pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 69 ml + KCL 7,5 gram + Urea 12,5 gram /10 L air

Ulangan U:

- U1 = Ulangan 1
- U2 = Ulangan 2
- U3 = Ulangan 3

Wadah atau tempat tanam yang biasa digunakan adalah pot. Pot plastik yang digunakan pada penelitian ini menggunakan ukuran diameter 20 cm, diameter bawah pot ukuran 14,2 cm, tinggi pot ukuran 14,5cm, berat pot 130 gram, dan pot berwarna hitam. Tanah yang digunakan adalah jenis tanah top soil atau tanah paling atas. Penanaman menggunakan tanah, pupuk kandang yang telah difermentasi dan arang sekam kemudian campurkan hingga merata. Dengan perbandingan 2kg: 1kg: 1kg, yaitu 2 kg tanah top soil, 1 kg pupuk kandang kambing dan 1 kg sekam bakar kemudian di campur sampai merata. Pot plastik yang digunakan diisi sampai penuh.

Bibit yang digunakan merupakan persilangan dari bibit varietas Earlibrite (Holibert) x Eakoi dengan ukuran 7 cm dan memiliki jumlah daun sebanyak 3 petiole. Penanaman bibit dilakukan sebelum jam 9 pagi. Tata cara penanaman bibit adalah dengan menyiram media tanam bibit tanaman dengan air bersih hingga kapasitas lapang, kemudian keluarkan

bibit lengkap bersama akar dan media tanamnya dengan cara menyobek (menggunting) polybag. Buat lubang tanam dalam pot dengan cara menggali lubang pada media tanam, setelah itu tanamkan bibit tepat di pinggir pot pada posisi tegak. Tujuan dari menanam pada pinggir pot untuk memudahkan pada saat proses pembuahan agar buah tidak terkena media tanam dan menjadi busuk. Timbun bagian pangkal batang tanaman dengan media tanam sambil dipadatkan secara perlahan. Siram media tanam dalam pot dengan air bersih hingga keadaan kapasitas lapang. Simpan pot di tempat yang teduh dan lembab selama 7-15 hari agar tanaman segar kembali. Setelah tanaman beradaptasi (segar), tanaman dipindahkan ke rak penyimpanan yang telah disediakan dalam *green house*.

Pengaplikasian pupuk dilakukan secara berkala maka pengaplikasian pupuk ini dilakukan 2 minggu pertama waktu penanaman dan pemberian pada tanaman dilakukan dengan metode kocor atau menyiram sebanyak 300 ml air yang telah dicampur pupuk. Pelaksanaan pemupukan tanaman stroberi dilakukan pada sore hari yaitu tepatnya jam 3 sore setelah matahari tidak terlalu terik. Kapur $CaCl_2$ 0 gram dilarutkan pada 10 L air, kapur $CaCl_2$ 0,2 gram dilarutkan pada 10 L air, kapur $CaCl_2$ 0,4 gram dilarutkan pada 10 L air, kapur $CaCl_2$ 0,6 gram dilarutkan pada 10 L air, semua kapur yang dilarutkan ditempatkan pada galon bekas kemudian dibagi menjadi 2 kali penyiraman selama 2 minggu, sisa dari larutan akan ditutup

rapat dan ditempatkan pada tempat yang teduh agar tidak menguap. Pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 0 ml dilarutkan pada 10 L air, pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 23 ml + KCL 7,5 gram + Urea 12,5 gram dilarutkan pada 10 L air, pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 46 ml + KCL 7,5 gram + Urea 12,5 gram dilarutkan pada 10 L air, pupuk Asam Fosfat (H_3PO_4) 69 ml + KCL 7,5 gram + Urea 12,5 gram dilarutkan pada 10 L ditempatkan pada galon bekas, setelah melakukan pengenceran larutan pupuk dibagi menjadi 2 kali penyiraman selama 2 minggu. Pupuk yang telah diencerkan sebaiknya disimpan ditempat teduh serta ditutup rapat agar tidak terjadi penguapan dan menghilangnya zat pada pupuk yang disebabkan oleh sinar matahari.

Perawatan yang dilakukan terdiri atas beberapa kegiatan diantaranya penyiangan, kegiatan ini harus dilakukan agar tanaman stroberi terhindar dari tanaman pengganggu (gulma). Gulma yang tumbuh pada pot dicabut langsung tanpa harus menggunakan alat bantu. Selanjutnya penyulaman, dilakukan dengan mengganti tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal (*abnormal*) atau terhadap tanaman yang rusak oleh hama atau penyakit. Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang disulam dengan tanaman cadangan yang pertumbuhannya sama. Setelah itu perempelan/pemangkasan, daun stroberi yang terlalu rimbun atau terkena penyakit sebaiknya di

buang. Pemangkasan dilakukan agar tanaman stroberi efisien pada saat melakukan fotosintesis. Tanaman yang mempunyai lebih dari lima buah daun sebaiknya dipangkas untuk menjaga kestabilan produksi buah. Pengairan dilakukan 1 kali dalam sehari jika masuk pada musim kemarau. Pada saat musim penghujan penyiraman dilakukan 1 kali selama 3 hari sesuai dengan suhu dingin di daerah penanaman. Penyiraman dilakukan dengan manual menggunakan gembor. Lalu pengendalian hama dan penyakit secara manual, apabila terdapat hama dan penyakit pada tanaman stroberi maka pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual dengan membuang hama tersebut dengan tujuan untuk mengendalikan serangan hama. Untuk pemanenan dilakukan secara berkala dengan memetik buah stroberi yang memenuhi kriteria untuk siap panen yaitu kulit buah telah berwarna merah ($\geq 50\%$). Pada penelitian stroberi ini, panen dilakukan setiap hari karena pada waktu fase generatif tanaman dapat berbuah setiap hari sehingga terdapat beberapa buah yang telah siap panen setiap hari.

Data hasil pengamatan, dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara faktor satu dengan faktor lainnya. Jika terjadi pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk membandingkan pengaruh dari setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *Green House*

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman Stroberi (Cm)					
	7 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST
S1	21,5 a	24,2 a	25,8 a	28,4 a	30,9 a	33,7 a
S2	22,5 a	24,7a	26,4 a	27,7 a	29,6 a	31,5 a
S3	23,1 a	24,5 a	26,1 a	27,9 a	28,5 a	31,0 a
S4	22,0 a	24,4 a	26,0 a	28,1 a	30,8 a	33,6 a
R1	21,8 a	24,3 a	25,8 a	27,7 a	29,3 a	31,9 a
R2	22,4 a	24,6 a	25,9 a	27,8 a	29,4 a	31,9 a
R3	22,4 a	24,9 a	25,9 a	27,7 a	29,8 a	32,2 a
R4	22,4 a	23,9 a	26,7 a	29,1 a	31,2 a	33,7 a
BNJ 5%	0,07	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Pada Tabel 1. Terlihat secara umum tidak ada pengaruh terhadap tinggi pertumbuhan tanaman stroberi, Perlakuan campuran media, konsentrasi kapur CaCl₂, dan konsentrasi pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman stroberi. Namun demikian berdasarkan analisis laju pertambahan tinggi tanaman sehubungan dengan semakin bertambahnya umur tanaman terjadi penambahan yang berbeda nyata pada masing-masing perlakuan penambahan kapur CaCl₂, dan pemberian pupuk Asam Fosfat serta interaksi perlakuannya. Hal ini terbukti dari pertambahan data antara penambahan tinggi tanaman dan penambahan umur tanaman yang ditandai dengan nilai data pada tabel 1.

Terlihat bahwa nilai laju pertumbuhan tinggi tanaman sejak umur 7 HST pada perlakuan S4 memiliki laju pertumbuhan rendah sebesar 22,0 dibandingkan dengan laju pertumbuhan pada hari ke 49 HTS sebesar 33,6. Normahani (2015) menyatakan bahwa penambahan CaCl₂ dapat berfungsi sebagai bahan pengeras tekstur tanaman sebagai akibat dari terbentuknya ikatan antara kalsium dengan pektat.

Adanya ikatan tersebut menghasilkan Ca-pektat yang memiliki fungsi untuk memperkokoh jaringan pada tanaman. Diduga peningkatan laju pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan tersebut erat kaitannya dengan kesuburan fisik dari campuran media yang digunakan, seperti

halnya campuran media tanaman dengan perbandingan 2 kg : 1kg : 1kg (yaitu campuran tanah: kompos jerami: arang sekam) yang memiliki nilai laju pertumbuhan tanaman yang terbaik daripada tanaman yang hanya menggunakan media tanaman tanah. Menurut Novizan (2007) Jerami padi merupakan limbah pertanian yang tersedia dalam jumlah cukup

Jumlah Daun

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Stroberi					
	7 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST
S1	9,0 a	13,5 a	14,75 a	16,50 a	19,00 a	17,50 a
S2	9,0 a	13,8 a	13,25 a	14,50 a	16,25 a	16,50 a
S3	9,0 a	13,3 a	15,50 a	17,25 a	19,25 a	20,00 a
S4	9,0 a	13,8 a	15,00 a	16,75 a	22,00 a	21,00 a
R1	9,0 a	12,0 a	14,50 a	16,00 a	19,75 a	19,00 a
R2	9,0 a	14,0 a	15,00 a	16,00 a	18,00 a	17,50 a
R3	9,0 a	15,0 a	15,25 a	16,50 a	20,75 a	21,00 a
R4	9,0a	13,3 a	13,75 a	16,50 a	18,00 a	17,50 a
BNJ 5%	0,14	0,11	0,19	0,22	0,34	0,32

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Dalam perkembangan vegetatif, unsur hara yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman yaitu unsur N. Penggunaan unsur N diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam pembentukan sel, serta berperan dalam pembentukan klorofil yang cukup pada daun sehingga daun berkemampuan untuk menyerap

banyak dibandingkan dengan limbah pertanian lainnya, serta mudah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai pakan dan sebagian menjadi kompos. Agar pertumbuhan tanaman dapat tumbuh dengan baik maka media tanam diharapkan mempunyai sifat mudah gembur agar pertumbuhan akar tidak terganggu.

cahaya matahari dalam membantu proses fotosintesis yang diperlukan oleh sel-sel dalam melakukan aktifitas seperti pembelahan dan pembesaran, seperti tabel 2.

Pembentukan daun membutuhkan suhu lingkungan antara 22°C dan daun akan dibentuk setiap 8 - 12 hari pada proses penanaman (Kurnia, 2005). Berdasarkan data pendukung

yang didapatkan dari ketiga waktu pagi, siang dan sore, suhu pagi hari rata-rata 26-28°C, suhu siang hari 38-41 °C dan sore hari antara 22-25 °C (Turmanidz, et al 2017). Berdasarkan suhu yang berfluktuasi dari pagi sampai sore, dari ketiga waktu tersebut waktu sore hari suhu untuk pembentukan daun. Daun yang terbentuk akan digunakan untuk melakukan fotosintesis sebagai sumber energi. Pembentukan daun oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada medium dan yang tersedia bagi tanaman. Proses Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Pada perlakuan tanpa pemberian kompos tanaman mengalami defisiensi hara, karena media tumbuh kurang menyediakan unsur hara. Metabolisme senyawa organik tanaman akan terganggu jika tanaman mengalami defisiensi unsur hara tersebut (Ariada, et al 2003).

Kalsium merupakan salah satu unsur hara yang dapat mempengaruhi pemanjangan sel pada tanaman. Hal ini dapat dikarenakan keberadaan kalsium berkaitan dengan hormon auksin yang terdapat pada tanaman. Peter,

(2006), Auksin akan mempengaruhi pelenturan dinding sel tanaman. Keberadaan auksin akan memacu protein tertentu sehingga ion H^+ akan terpompa ke dalam dinding sel tanaman. Ion hidrogen tersebut akan mengaktifkan enzim tertentu sehingga menyebabkan terputusnya ikatan silang hidrogen dengan rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. (Vitosh, 2003). Diketahui pada pertumbuhan umur 7 HST pada perlakuan S4 memiliki laju pertumbuhan rendah sebesar 9,0 dibandingkan dengan laju pertumbuhan pada hari ke 42 HTS sebesar 22,0. Hal itu diduga karena sebagian umur daun yang sudah bertambah tua, maka dari itu diperlukan unsur hara yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara makro terdiri atas (N, P, K, Ca, Mg dan S) dan unsur hara mikro yaitu (Fe, Mn, Cu, Zn, B dan Mo). Menurut (Breemer, et al 2015), Unsur hara dibagi menjadi 2 jenis yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro yaitu unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak, sedangkan unsur hara mikro merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah sedikit namun masih dibutuhkan oleh tanaman sehingga harus tetap tersedia.

Jumlah Anakan

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Anakan Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Anakan Tanaman Stroberi					
	7 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST
S1	3,0 a	6,00 a	5,50 a	5,50 a	5,50 a	5,50 a
S2	3,0 a	3,50 a	3,75 a	3,75 a	3,75 a	3,75 a
S3	3,0 a	4,50 a	5,75 a	5,75 a	5,75 a	5,75 a
S4	3,0 a	4,50 a	5,25 a	5,25 a	5,25 a	5,25 a
R1	3,0 a	4,00 a	5,00 a	5,00 a	5,00 a	5,00 a
R2	3,0 a	4,25 a	4,75 a	4,75 a	4,75 a	4,75 a
R3	3,0 a	6,25 a	5,50 a	5,50 a	5,50 a	5,50 a
R4	3,0 a	4,00 a	5,00 a	5,00 a	5,00 a	5,00 a
BNJ 5%	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,45

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Dilihat pada tabel 3, belum ada penambahan anakan pada permukaan tanah pada 7 HTS namun setelah bertambahnya waktu muncul anakan pada fase vegetatif tanaman stroberi. Pemeliharaan anakan diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif yang lain, sehingga pada fase reproduktif asimilat dialihkan dari kebutuhan untuk perkembangan vegetatif ke perkembangan reproduktif, seperti pada table 3.

Berbagai komposisi media tanam masing-masing memiliki kandungan yang berbeda-beda. Jenis- jenis media tanam antara lain pasir, tanah, pupuk kandang, sekam padi, dan bahan lainnya. Bahan-bahan tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda-beda sehingga perlu dipahami agar media tanam

sesuai dengan jenis tanaman. Untuk mengatasi kelemahan tanah sebagai media tanam sebaiknya dikombinasikan beberapa pupuk. Dilihat pada tabel 3, belum ada penambahan anakan pada permukaan tanah pada 7 HTS namun setelah bertambahnya waktu muncul anakan pada fase vegetatif tanaman stroberi. Pada 49 HTS diketahui bahwa data sudah menunjukkan peningkatan, seperti pada S3 didapat nilai 3 pada 7 HST menjadi 5,75 pada 49 HST. (Setiani dan aries 2007) mengemukakan bahwa media tanam yang baik harus mempunyai sifat fisik yang baik, lembab, berpori, serta berdrainase baik untuk tanaman.

Diduga hal ini terjadi karena tanaman stroberi sudah memasuki fase reproduksi.

Pertumbuhan anakan yang terlalu banyak diduga akan mempengaruhi produksi dari bunga tanaman stroberi. Salisbury & Ross (1995) menyatakan pemangkasan bagian apical menjelang pembungaan, mengakibatkan terjadinya pembungaan pada tanaman stroberi tersebut. Goldworthy & Fisher (1996) menjelaskan, pembungaan mengakibatkan pembentukan dan persaingan internal untuk asimilat di dalam tanaman menjadi lebih besar.

Kondisi kekurangan atau ketidakseimbangan hara mineral tanaman sering

menjadi faktor pembatas bagi keberlanjutan budidaya tanaman yang ekonomis namun ramah lingkungan (Kasno, *et al* 2008). Kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat membantu menetralkan Ph tanah, meningkatkan kandungan C tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan hara mikro, memperbaiki sifat fisik tanah, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Vassileva, *et al* 1998), yang dapat secara simultan meningkatkan hasil produksi tanaman (Wijoyo, *et al* 2005).

Jumlah Stolon

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Stolon Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Stolon Tanaman Stroberi					
	7 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST
S1	1,00 a	12,00 a	14,50 a	6,75 a	6,50 a	7,50 a
S2	1,50 a	10,00 a	10,50 a	6,75 a	8,25 a	7,75 a
S3	2,25 a	11,75 a	12,50 a	7,25 a	8,25 a	9,25 a
S4	1,25 a	11,25 a	13,00 a	6,25 a	7,50 a	8,00 a
R1	1,50 a	7,25 a	8,75 a	3,75 a	5,00 a	4,25 a
R2	1,50 a	11,75 a	13,50 a	7,35 a	9,00 a	9,25 a
R3	2,00 a	13,50 a	15,75 a	8,50 a	9,00 a	8,72 a
R4	1,00 a	12,50 a	12,50 a	8,00 a	7,50 a	10,25 a
BNJ 5%	0,99	0,13	0,13	0,15	0,18	0,14

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Tabel 3 menunjukkan pembentukan stolon tanaman stroberi terjadi pada fase vegetatif, namun jumlahnya mengalami penurunan saat memasuki fase generatif. Tumbuhnya stolon mengakibatkan terjadinya persaingan hasil asimilat untuk pembentukan

akar, batang dan daun pada tanaman stroberi (Pribadi, 2001). Secara umum, tanaman stroberi menghasilkan buah pada umur 7 minggu setelah tanam (MST), selama periode ini juga dihasilkan stolon. Stolon adalah perpanjangan tunas

stroberi yang tumbuh horizontal sejajar dengan permukaan tanah (menjalar) (Budiman, 2008).

Stolon merupakan merupakan perpanjangan tunas yang tumbuh horizontal sejajar dengan permukaan tanah (menjalar) yang merupakan organ perbanyakan vegetatif dan bibit yang berasal dari stolon akan cepat berbuah dan sifatnya sama dengan induknya (Kurnia, 2005). Pembentukan stolon paling banyak terbentuk dalam fase vegetatif dan jumlah menurun saat fase generatif. Pertumbuhan stolon ini akan mengakibatkan persaingan asimilat pada organ tanaman lainnya seperti pembentuk akar, batang dan daun (Pribadi, 2001). Secara umum, tanaman stroberi menghasilkan buah pada umur 7 minggu setelah tanam (MST), selama periode ini juga dihasilkan stolon.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) tiap spesies dan sering tiap kultivar atau varietas menunjukkan dan memberikan respon yang berbeda terhadap faktor lingkungan dan karakter sifat tanaman. Tanaman stroberi merupakan

tanaman C3 yang membutuhkan intensitas cahaya yang rendah. Stolon adalah perpanjangan tunas stroberi yang tumbuh horizontal sejajar dengan permukaan tanah (menjalar) (Budiman, 2008).

Pada tabel 4, diketahui bahwa tidak semua stolon tumbuh bersamaan diduga hal ini terjadi karena perbedaan penerimaan unsur hara pada setiap tanaman. Pada tabel 4 data 49 HTS diketahui bahwa data sudah menunjukkan peningkatan, seperti pada S3 didapat nilai 1,50 pada 7 HST menjadi 17,25 pada 49 HST. Pertumbuhan stolon perlu adanya tindakan pemangkasan. Diduga jika tidak ada tindakan pemangkasan akan menyebabkan terganggunya produksi buah tanaman stroberi yang diuji. Menurut Schilletter (1999), salah satu upaya optimalisasi produksi buah stroberi adalah dengan pengaturan pemotongan stolon agar dapat meningkatkan produktivitas buah dan tetap menghasilkan stolon untuk perbanyakan tanaman.

Jumlah Bunga

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Bunga Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Bunga Tanaman Stroberi						
	Tanggal Pengamatan						
	38 HTS	45 HTS	53 HST	60 HST	67 HST	73 HST	77 HST
S1	0,00 a	1,00 a	2,75 a	0,00 a	1,50 a	0,00 a	3,50 a
S2	2,25 a	2,25 a	2,00 a	1,50 a	0,00 a	0,75 a	0,75 a
S3	0,00 a	2,00 a	1,25 a	0,75 a	0,75 a	1,50 a	0,00 a
S4	1,00 a	2,25 a	0,75 a	0,00 a	1,00 a	0,00 a	0,00 a
R1	0,00 a	0,75 a	1,00 a	0,75 a	0,75 a	0,00 a	1,00 a
R2	2,25 a	1,25 a	3,75 a	0,00 a	0,75 a	1,50 a	1,00 a
R3	1,00 a	3,25 a	0,00 a	1,50 a	0,00 a	0,75 a	1,50 a
R4	0,00 a	2,25 a	2,00 a	0,00 a	1,75 a	0,00 a	0,75 a
BNJ 5%	4,16	0,13	0,09	4,13	0,09	4,13	0,11

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Tanaman yang memiliki pertumbuhan dan perkembangan vegetatif yang baik dapat menentukan pertumbuhan generatif yang baik pula. Pada penggunaan berbagai campuran kapur CaCl₂ dan pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) perlakuan seperti yang terdapat pada table 5. Produktivitas tanaman ditentukan oleh varietas tanam, jumlah bunga dan lingkungan tempat tumbuh. Akan tetapi pada penelitian ini yang lebih banyak mempengaruhi produktivitas berbuahnya tanaman.

Buah stroberi merupakan buah agregat yang terbentuk dari bagian reseptakel bunga yang membengkak, pada permukaannya terdapat banyak buah sejati (*true fruit*) atau akene (*achene*), masing-masing dengan satu ovul. Akene yang berisi ovum yang dibuahi

menghasilkan auksin yang memicu adanya perkembangan reseptakel (Astuti dan Sri, 2008). Oleh karena itu, agar dihasilkan buah stroberi dengan bentuk yang sempurna, setiap akene harus dapat dibuahi oleh serbuk sari. Buah akan mengalami malformasi jika ada sebagian akene bunga yang tidak dibuahi. Pada tabel 5 data R3 pada tanggal 16 September 2019 atau 38 Hari Setelah Tanam (HST) diperoleh hasil yang data 0, namun pada tanggal 1 Oktober 2019 atau 53 Hari Setelah Tanam (HST) diperoleh data tertinggi yaitu 3,25.

Hal ini diduga disebabkan karena faktor ketersediaan unsur hara pada tanaman stroberi terpenuhi dengan baik, yang dapat mempercepat fase generatif tanaman. Zaimah *et. al.*, (2013) menyatakan bahwa pada umumnya stroberi

mulai berbunga pada umur 8 minggu setelah tanam. Adapun faktor lain yang juga dapat mempengaruhi umur berbunga tanaman yaitu ketinggian tempat dari permukaan laut. Proses pembungaan juga sangat dipengaruhi lingkungan berupa iklim yang buruk pada saat tanaman memasuki fase generatif. Scarborough (1960) menyatakan bahwa suhu yang tinggi selama bunga mekar dan reseptivitas stigma menjadi pendek sehingga menghambat pembuahan menyebabkan banyak bunga yang gugur dan busuk, sehingga dapat mempengaruhi jumlah buah dan bobot buah menjadi menurun akibat iklim yang buruk. Produktivitas tanaman ditentukan oleh varietas tanam, jumlah bunga dan lingkungan tempat tumbuh. Penyerbukan pada tanaman stroberi dapat terjadi melalui

kombinasi gravitasi dan angin, tetapi tingkat keberhasilan penyerbukannya jarang melebihi 60% jika tidak ada bantuan penyerbukan silang oleh serangga (Gembong, 1985).

Keberhasilan penyerbukan sendiri yang rendah terjadi karena posisi stamen rendah lebih dari pada stigma, serta masa reseptif stigma berlangsung lebih awal, yaitu sebelum anter dari bunga yang sama siap melepaskan polen (Falah, 2016). Gembong, 1985) melaporkan tingkat malformasi buah stroberi pada kondisi tanpa kehadiran serangga penyerbuk berturut-turut 48,6% dan 52,9%; angka yang jauh lebih tinggi (92%) dilaporkan oleh (Rachmawati, et al 2020). Akan tetapi pada penelitian ini yang lebih banyak mempengaruhi produktivitas berbuahnya tanaman

Jumlah Buah

Tabel 6. Rata-rata Jumlah Buah Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Buah Tanaman Stroberi						
	Hari Setelah Tanam						
	53 HST	59 HST	63 HST	68 HST	70 HST	74 HST	77 HST
S1	0,00 a	1,00 a	0,75 a	0,00 a	0,25 a	0,00 a	1,50 a
S2	1,75 a	1,50 a	1,75 a	2,00 a	0,75 a	3,25 a	1,50 a
S3	0,00 a	0,75 a	1,25 a	2,75 a	0,00 a	1,00 a	1,00 a
S4	0,00 a	1,00 a	1,25 a	0,50 a	2,25 a	0,00 a	0,50 a
R1	0,00 a	0,00 a	0,50 a	1,75 a	1,00 a	0,75 a	0,75 a
R2	1,00 a	1,75 a	3,00 a	0,00 a	0,00 a	1,75 a	2,75 a
R3	0,75 a	0,00 a	0,75 a	1,50 a	3,50 a	1,00 a	0,00 a
R4	0,00 a	2,50 a	0,75 a	2,00 a	0,75 a	0,75 a	1,00 a
BNJ 5%	5,11	0,06	0,12	0,13	0,10	0,09	0,09

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, 4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Tabel 6 menunjukkan banyak buah tanaman stroberi yang ditanam pada penelitian (Aristya, *et al* 2017) menyatakan bahwa dalam budidaya tanaman sayur-sayuran, buah dan hias akan tumbuh baik jika unsur hara yang diberikan berada dalam keadaan cukup tersedia dan seimbang.

Setelah masa penyerbukan bunga selesai, ditandai oleh gugurnya mahkota bunga tanaman stroberi. (Astuti dan Sri, 2008), sedangkan bunga yang tidak dibuahi tidak akan berkembang sehingga buah yang terbentuk akan mengalami malformasi dan berukuran lebih kecil. Balitjestro (2015) melaporkan bahwa agar buah stroberi berkembang normal, paling sedikit 70–80% dari akane harus berhasil dibuahi. Hasil produksi pertanian setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa diperoleh data tertinggi pada R3 tanggal 18 Oktober 2019 atau 70 Hari Setelah Tanam (HST) dengan nilai 3,50 dan mengalami penurunan hingga 0 pada tanggal 25 Oktober atau 77 Hari Setelah Tanam (HST) 2019.

Hal ini diduga karena tanaman kurang maksimal mendapatkan tambahan nutrisi, sehingga unsur hara yang dibutuhkan terutama P dan K untuk pembentukan buah tidak tercukupi. Didukung oleh pendapat Abidin (1992) pada fase generatif tanaman mulai dari pembungaan sampai tanaman menghasilkan buah atau

panjang, unsur P dan K yang paling banyak dibutuhkan tanaman dan unsur lainnya sebagai pendukung pertumbuhan tanaman. Ketepatan penggunaan konsentrasi kapur CaCl₂ dan pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) sangat mempengaruhi produksi stroberi. Diduga belum terjadi keseimbangan pemberian unsur hara karena pengaruh pemberian dari konsentrasi kapur dan pupuk (Aristya, *et al* 2017) menyatakan bahwa dalam budidaya tanaman sayur-sayuran, buah dan hias akan tumbuh baik jika unsur hara yang diberikan berada dalam keadaan cukup tersedia dan seimbang.

Penyerbukan juga mempengaruhi produksi buah, penyerbukan yang dilakukan oleh serangga tidak hanya meningkatkan kuantitas hasil panen, tetapi juga kualitasnya (Susanto, *et al* 2010). Stroberi yang mendapat bantuan jasa penyerbukan dari berbagai serangga polinator memperlihatkan jumlah buah dengan tingkat malformasi rendah, rasio gula-asam yang rendah, berwarna lebih merah, bobot buah lebih berat, dan lebih tahan simpan dibandingkan dengan buah stroberi yang tidak diserbuki serangga (Darwis, 2007). Dengan demikian, serangga polinator menyumbangkan dua manfaat ekonomi sekaligus, yaitu bobot hasil yang lebih banyak serta kualitas hasil yang lebih baik.

Berat Buah

Tabel 7. Rata-rata Berat Buah Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Berat Buah Tanaman Stroberi						
	Hari Setelah Tanam						
	53 HST	59 HST	63 HST	68 HST	70 HST	74 HST	77 HST
S1	0,00 a	3,25 a	9,88 a	15,38 a	21,63 a	23,38 a	32,13 a
S2	3,06 a	8,71 a	16,48 a	29,75 a	34,25 a	43,98 a	48,14 a
S3	0,00 a	4,42 a	10,04 a	19,20 a	22,31 a	28,25 a	32,52 a
S4	0,00 a	2,71 a	4,27 a	8,48 a	14,96 a	16,46 a	24,13 a
R1	0,00 a	3,00 a	7,38 a	13,58 a	21,42 a	25,96 a	30,17 a
R2	1,56 a	7,48 a	15,39 a	25,14 a	25,14 a	33,83 a	42,66 a
R3	1,50 a	4,40 a	7,44 a	15,23 a	24,40 a	27,31 a	28,69 a
R4	0,00 a	4,21 a	10,46 a	18,85 a	22,19 a	24,96 a	35,40 a
BNJ 5%	5,06	0,22	0,20	0,20	0,15	0,16	0,09

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Berat suatu buah pada tanaman erat hubungan dengan pengambilan unsur hara dan air oleh tanaman. Ketersediaan N, P dan K tersedia yang paling rendah pada perlakuan S1R1 dimana pada perlakuan tersebut hanya diberikan air saja pada proses penanamannya, seperti yang telah ada pada tabel 7.

Buah yang terbentuk diamati sampai siap untuk dipanen. Omar (1998) melaporkan bahwa bobot buah stroberi meningkat dengan bertambahnya jumlah akene yang dibuahi. Hal ini terjadi karena akene yang dibuahi akan menghasilkan auksin yang selanjutnya memicu perkembangan jaringan reseptakel di sekitarnya. Penggunaan konsentrasi kapur CaCl₂ dan pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) sangat mempengaruhi

produksi stroberi. Dengan kandungan unsur yang terkandung pada data S2 yaitu 48,14 gram pada 25 Oktober 2019 atau 77 Hari Setelah Tanam (HTS) terlihat dapat merangsang pembelahan dan memperbesar jaringan sel, serta berperan dalam penyusun berat tanaman dibandingkan dengan 1 Oktober 2019 atau 53 Hari setelah Tanam (HST).

Diduga pemberian unsur yang beragam belum tentu sesuai dengan kebutuhan tumbuh dari tanaman stroberi tersebut. Syarif (1986) menyatakan dengan tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup pada saat pertumbuhan vegetatif, maka proses fotosintesis akan berjalan aktif, sehingga pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel akan berjalan

dengan baik. Peningkatan proses fotosintesis akan meningkatkan pula hasil fotosintesis berupa senyawa-senyawa organik yang akan

ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman, sehingga meningkatkan bobot kering tanaman tersebut (Mahmood *et. al.*, 2002).

Panjang Buah

Tabel 8. Rata-rata Panjang Buah Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Panjang Buah Tanaman Stroberi						
	Hari Setelah Tanam						
	53 HST	59 HST	63 HST	68 HST	70 HST	74 HST	77 HST
S1	0,00	2,29	1,15	1,15	3,23	1,18	2,14
S2	2,13	2,09	2,21	1,16	1,16	3,24	2,14
S3	0,00	1,08	2,15	2,24	0,00	2,20	1,10
S4	0,00	1,00	1,05	2,06	3,40	0,00	1,18
R1	0,00	0,00	1,04	1,08	2,33	0,00	1,08
R2	1,04	2,29	3,29	3,23	0,00	4,43	4,38
R3	1,08	1,09	1,15	1,15	4,31	1,12	0,00
R4	0,00	3,13	1,08	1,16	1,14	1,08	1,10
BNJ 5%	0,09	0,08	0,14	0,14	0,12	0,10	0,10

Keterangan:Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Buah stroberi yang dihasilkan nampak lebih berkualitas yang ditandai dengan diameter dan panjang buah yang lebih besar, bobot setiap buahnya lebih berat sehingga produksi per tanaman juga ikut meningkat. Tersedianya unsur hara yang lengkap dengan jumlah masing-masing unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman akan dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut seperti pada tabel 8.

Budidaya tanaman stroberi di dataran rendah telah berhasil dilakukan di Cepu-Jawa Tengah dengan ketinggian daerah 30 mdpl (di atas permukaan laut). Penanaman stroberi di dataran rendah untuk skala produksi belum

banyak dilakukan, karena kondisi iklimnya tidak sesuai untuk pertumbuhan stroberi. Budidaya stroberi di dataran rendah biasanya menggunakan *green house* (Kamaruddin 2008). Pada table 8 diketahui bahwa data terendah pada S3 tanggal 18 Oktober 2019 atau 70 Hari Setelah Tanam (HST) yaitu 0, dan data tertinggi pada R2 tanggal 22 Oktober 2019 atau 74 Hari Setelah Tanam (HST) yaitu 4,43 cm.

Diduga pemberian pupuk dan kapur pada pengamatan belum sepenuhnya optimal, sebab terjadi banyak perbedaan pada hasil pengamatan. Menurut Syarief (1986), pemberian konsentrasi yang terlalu tinggi akan menyebabkan keracunan pada tanaman,

sedangkan pemberian konsentrasi yang rendah akan memperlihatkan pengaruh yang tidak

tampak, dan pemberian konsentrasi yang sesuai akan memberikan pertumbuhan optimal.

Diameter Buah

Tabel 9. Rata-rata Diameter Buah Tanaman Stroberi Setelah Aplikasi kapur (CaCl₂) dan Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) di *green house*

Perlakuan	Rata-rata Diameter Buah Tanaman Stroberi						
	Hari Setelah Tanam						
	53 HST	59 HST	63 HST	68 HST	70 HST	74 HST	77 HST
S1	0,00 a	1,11 a	3,49 a	0,00 a	1,91 a	0,65 a	1,15 a
S2	1,09 a	4,49 a	8,42 a	1,17 a	0,63 a	1,71 a	1,19 a
S3	0,00 a	3,43 a	5,68 a	1,72 a	0,00 a	1,19 a	0,59 a
S4	0,00 a	1,10 a	2,25 a	0,59 a	1,88 a	0,00 a	0,71 a
R1	0,00 a	2,24 a	3,96 a	2,45 a	1,28 a	0,00 a	0,59 a
R2	0,55 a	2,22 a	5,71 a	0,00 a	0,00 a	2,41 a	2,45 a
R3	0,54 a	3,47 a	5,16 a	1,15 a	2,47 a	0,58 a	0,00 a
R4	0,00 a	2,21 a	5,01 a	1,15 a	0,67 a	0,56 a	0,59 a
BNJ 5%	5,06	0,13	0,13	0,11	0,10	0,08	0,09

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. S = Kapur Kalsium Klorida (S1 = 0 gr, S2 = 0,2 gr, S3 = 0,4 gr, S4 = 0,6 gr). R = Asam fosfat + KCL 7,5 gr + Urea 12,5 gr (R1= 0 ml, R2= 23 ml, R3 = 46 ml, R4 = 69 ml).

Unsur hara mikro (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo) yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif maupun produktivitas tanaman, selain itu ada kandungan nitrogen, fosfor, kalium, dan kandungan lain juga mempengaruhi diameter buah, seperti table 9. Penggunaan kapur CaCl₂ dan pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) yang digunakan mempunyai kandungan nitrogen dan mengandung fosfor serta kalium sehingga sangat sesuai untuk memacu proses pertumbuhan tanaman.

Stroberi merupakan salah satu jenis buah-buahan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Beberapa petani di Indonesia, khususnya di daerah dataran tinggi telah melakukan budidaya stroberi secara komersial. Prospek usaha tani

stroberi sangat menjanjikan. Saat ini pasokan stroberi dari para petani yang ada belum mampu memenuhi permintaan pasar karena keterbatasan kemampuan petani padahal stroberi memiliki nilai jual yang tinggi (Budiman & Saraswati 2005). Dari data diketahui bahwa tanggal 1 Oktober 2019 atau 53 Hari Setelah Tanam (HST) pada S2 nilai 1,09 cm bertambah hingga nilai tertinggi yaitu pada tanggal 11 Oktober 2019 atau 63 Hari Setelah Tanam (HST) yaitu 8,42 cm.

Diduga pemberian unsur hara pada tanaman sudah baik namun belum optimal. Beberapa penelitian mengenai pertumbuhan dan produksi tanaman stroberi telah dilakukan, salah satunya oleh Ria Megasari (2010), dimana penelitian

tersebut menggunakan pupuk daun Grand K yang menghasilkan berat buah rata-rata 9.56 gram, diameter buah 24.58 mm, dan kadar kemanisan 10.28 brix. Produksi dan kualitas buah stroberi yang tinggi dapat pula dipengaruhi oleh faktor lingkungan tempat tumbuh tanaman. Faktor lingkungan akan mempengaruhi proses-proses fisiologi tanaman tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Nasution, *et al* 2013) yang menyatakan jika suhu yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman bahkan akan dapat mengakibatkan kematian bagi tanaman, demikian sebaliknya suhu yang terlalu rendah. Sedangkan cahaya merupakan sumber tenaga bagi tanaman stroberi.

Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa penambahan nutrisi berupa kapur CaCl₂ dan pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄) tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman stroberi. Pemberian kalsium klorida tidak banyak memberikan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif berupa tinggi tanaman, jumlah daun, namun berpengaruh terhadap jumlah produksi tanaman stroberi. Pemberian CaCl₂ memberikan memberikan pengaruh pada penambahan jumlah buah, berat buah dan diameter buah. Pemberian pupuk asam fosfat + KCL 7,2 gram + Urea 12,5 gram tidak banyak memberikan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif berupa tinggi tanaman, jumlah daun, berat buah tanaman stroberi, namun berpengaruh terhadap jumlah produksi tanaman stroberi. Pupuk Asam Fosfat (H₃PO₄)

memberikan memberikan interaksi pengaruh pada penambahan jumlah buah, berat buah dan diameter buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Sri. 2008. *Peranan Air Kelapa Dalam Kultur Embrio Untuk Varietas Tanaman Kacang Hijau*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Diakses tanggal 21 Juni 2019
- Aristya, G. R., Sasongko, A. B., Hidayati, L., & Setiawan, A. (2017). Implementasi Inovasi Budidaya Stroberi di Agrowisata Banyuroto Kabupaten Magelang Melalui Education for Sustainable Development. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 2(2), 125. <https://doi.org/10.22146/jpkm.26500>.
- Balitjestro. 2015. *Budidaya Stroberi (Fragaria x ananassa)*. <https://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/budidaya-stroberi-fragaria-xananassa/> Diakses pada tanggal 05 April 2022
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Strawberry Indonesia*. Dalam www.bps.go.id. Diakses tanggal 4 Oktober 2019
- Bunyamin, R. 2017. *Pengaruh Kompos Jerami Padi yang Diperkaya dan Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays Saccharata)* Stur: Skripsi Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung.

- Budiman, S., dan D.,Saraswati, 2008. *Berk ebun Stroberi Secara Komersial*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Breemer, R., P. Picauly dan F. J. Polnaya. 2015. *Pengaruh Pemberian Kalsium Klorida dan Penghampaan Udara terhadap Mutu Buah Tomat*, Jurnal Teknologi Pertanian Agritekno. 2(4) : 56-61.
- Darwis, V., 2007, *Budidaya, Analisis Usahatani, dan Kemitraan Stroberi Tabanan, Bali*, Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jakarta Diakses tanggal 29 Agustus 2019
- Falah, M.A.F, Hurriin ,H., A.R.P.A. Dewi., Jumeri. (2016). *Quality evaluation of fresh strawberry (Fragaria sp. cv. Earlybrite) during storage in a tropical environment*. AIP Conference Proceedings 1755, 130003. <http://doi.org/10.1063/1.4958547>. Diakses tanggal 20 Juni 2019
- Gembong Tjitrosoepomo. 1985. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gunawan, Livy Winata. 1996. *Stroberi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Goldworthy, P. R. & N. M. Fisher. 1996. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta.
- Handri Handriansyah, dipublikasi Senin, 7 Jan 2019, 18:01. <https://www.pikiran-rakyat.com/bandung- raya/2019/01/07/stroberi-nasib-ikon-kabupaten-bandung-itu-kini-di-ujung-tanduk>. Diakses tanggal 20 Juni 2019
- Kasno, A., D. Setyorini, dan S. Dwiningsih. 2008. *Kelarutan Pupuk Fosfat Alam dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung pada Tanah Ultisols*. Jurnal Tanah Tropika 13 (1) : 11-21.
- ariada, I.K, M. Sunantara, dan I.B. Aribawa. 2003. *Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk Urea dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo Di Lahan Kering*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Denpasar.
- Kurnia. A. 2005. *Petunjuk Praktis Budidaya Strawberry*. Agromedia Pustaka. Jakarta. Kurnia. A. 2005. *Petunjuk Praktis Budidaya Strawberry*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Mahmood M., Farroq K., Hussain A., Sher R. 2002. *Effect of Mulching on Growth and Yield of Potato Crop*. Asian Journal of Plant Science.1(2): 122-133
- Megasari, Ria. 2010. *Pertumbuhan dan hasil tiga varietas stroberi (Fragaria sp) pada berbagai konsentrasi pupuk daun*. Skripsi S1 Universitas Hasanuddin. Makassar.
- M.Wijoyo, Padmiarso. (2005). *Rahasia Budi Daya Dan Ekonomi Stroberi*. Agromedia Pustaka.
- Nasution, I. S.,Yusmanizar dan K. Melianda. 2013. *Pengaruh Penggunaan Lapisan Edibel (Edible Coating), Kalsium Klorida, dan Kemasan Plastik Terhadap Mutu Nanas (Ananas Comosus Merr.) Terolah Minimal*. Jurnal Teknologi dan Industri

- Pertanian Indonesia 4 (2): 21-26.
<http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/budidaya-stroberi-fragaria-x-ananassa/>
- Normahani. 2015. *Mengenal Pupuk Fosfat dan Fungsinya bagi Tanaman*.
http://balittra.litbang.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=1573&Itemid=5 . Diakses tanggal 20 Juni 2019
- Novizan. (2007). *Petunjuk pemupukan yang Efektif*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Omar, S. A. 1998. *World Journal Microbial Biotech*. Diakses tanggal 2 Oktober 2019
- Peter, K. H. 2006. *Calcium : a central regulator of plant growth and development*.
<http://www.plantcell.org/cgi/content/full/17/8/2142>. Diakses tanggal 20 Juni 2019
- Prawiranata, W, S. Harran dan P. Tjondronegoro, 1981. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Departemen Botani, Fakultas Pertanian IPB Bogor.
- Pribadi, E. M. 2001. *Pengaruh Pemangkasan Cabang dan Penjarangan Bunga Jantan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Ketimun dengan Budidaya Hidroponik*. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ramadani, M., Linda, R dan Mukarlina. 2013. *Penggunaan Larutan Kalsium Klorida (CaCl₂) dalam Menunda Pematangan Buah Pepaya*, Jurnal Protobiont. 2 (3): 161-166.
- Rachmawati, R. R., & Gunawan, E. (2020). *Peranan Petani Milenial mendukung Ekspor Hasil Pertanian di Indonesia*. Forum Penelitian Agro Ekonomi, 38(1), 67.
<https://doi.org/10.21082/fae.v38n1.2020.67-87>.
- Syarief, S. 1986. *Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Edisi Keempat. Penerbit ITB. Bandung.
- Setiani, aries. 2007. *Budi Daya dan Analisis Usaha*. Jakarta: CV Sinar Cemerlang Abadi.
- Susanto, S., Hartanti, B. dan Khumaida, N. 2010. *Produksi dan Kualitas Buah Stroberi Pada Beberapa Sistem Iradiasi*. J. Hort. Indonesia 1(1):1-9.
- Turmanidze, T., L. Guluaa, M. Jgenti dan L. Wicker. 2017. *Effect of Calcium Chloride Treatments on Quality Characteristics of Blackberry Fruit During Storage*, International Journal of Food and Allied Sciences. 2(2): 36-41.
- Vassileva, M., Vassilev, N., R. Azcon. 1998. *World Journal Microbial Biotech*. 14 : 281-284
- Vitosh, M.L., D.D. Warncke dan R.E. Lucas. 2003. Calcium.
<http://web1.msue.msu.edu/imp/modf1/05209702.html>. Diakses tanggal 20 Juni 2019

Zaimah F., Erma Prihastanti, Sri haryanti. 2013.

Pengaruh Waktu Pemotongan Stolon Terhadap Pertumbuhan Tanaman stroberi (Fragaria Sp). Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol XXI. No 2.