

**PENGARUH BERBAGAI MACAM DAN CARA PEMUPUKAN
PADA PERTUMBUHAN TANAMAN STROBERI (*Fragaria* sp.)
PADA PIPA VERTIKAL**

Oleh :
ADITYA RAMADHANI PRABOWO



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**



**PENGARUH BERBAGAI MACAM DAN CARA PEMUPUKAN
PADA PERTUMBUHAN TANAMAN STROBERI (*Fragaria* sp.)
PADA PIPA VERTIKAL**

Oleh:

**ADITYA RAMADHANI PRABOWO
145040201111102**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

RINGKASAN

Aditya Ramadhani Prabowo 145040201111102. Pengaruh Berbagai Macam dan Cara Pemupukan Pada Pertumbuhan Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) Pada Pipa Vertikal. Dr. Ir. Sitawati, MS. sebagai Dosen Pembimbing Utama.

Stroberi merupakan salah satu komoditas buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan harga buah yang relatif stabil (Budiman dan Saraswati 2008). Namun, produksi tanaman stroberi di Indonesia setiap tahunnya mengalami penurunan. Penyebab dari penurunan produksi stroberi yang sangat drastis ini antara lain ketersediaan lahan untuk budidaya mulai berkurang yang disebabkan karena alih fungsi lahan. Untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan tersebut, budidaya secara vertikultur dapat dijadikan solusi. Tanaman stroberi dapat dibudidayakan secara vertikultur karena memenuhi kriteria tanaman dengan sistem vertikultur. Namun budidaya secara vertikultur dengan pipa vertikal pada tanaman stroberi dikhawatirkan memiliki masalah pada distribusi unsur hara yang tidak merata dari pipa bagian atas ke pipa bagian bawah. Hal tersebut dikarenakan media tanam yang digunakan tidak menggunakan tanah atau *soilless culture*, sedangkan pada kultur substrat media tidak mampu memegang air dan mendistribusikan unsur hara sebaik tanah (Purwanto, 2012). Tujuan penelitian ini ialah mengetahui pengaruh macam pupuk dan cara pemupukan pada pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi pada sistem vertikultur. Serta menemukan metode pemupukan yang paling sesuai untuk budidaya stroberi sehingga keseluruhan tanaman pada konstruksi pipa vertikal bisa tumbuh dengan baik.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2018 di lantai 6 Gedung Sentral Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Alat yang digunakan dalam penelitian antara pipa paralon berdiameter 10 cm dan panjang 100 cm, penyangga pipa, penggaris, alat tulis, sekop, gunting, hand sprayer, timbangan analitik, kertas label, jeriken, botol plastik, alva board, refraktometer, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain bibit tanaman stroberi, air, AB mix, NPK mutiara, Gandasil-B dan pupuk Dekastar. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan pemupukan dan 4 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari G1 = AB Mix per pipa, G2 = AB Mix per tanaman, G3 = NPK per pipa, G4 = NPK per tanaman, G5 = Dekastar per pipa, G6 = Dekastar per tanaman, G7 = Gandasil B per tanaman. Pengamatan dilakukan pada umur 3 mst dengan interval pengamatan 2 minggu sekali hingga panen. Parameter pengamatan meliputi vegetatif dan generatif. Pengamatan pada fase vegetatif meliputi panjang tanaman, jumlah daun, dan luas daun, laju pertumbuhan relatif tanaman (LPR), bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, rasio tajuk akar dan panjang akar. Pada fase generatif meliputi saat muncul bunga, jumlah bunga, jumlah buah, saat berbuah, bobot buah per buah, bobot buah pertanaman, kadar gula buah, dan kualitas buah. Data hasil penelitian ini akan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5% kemudian untuk parameter yang berbeda nyata diuji lanjut dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Pemupukan dengan AB Mix dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman stroberi seperti jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman, dan bobot buah per tanaman dibandingkan penggunaan pupuk lainnya (NPK, Dekastar, dan Gandasil B) dengan hasil sebesar 8.87 helai tan^{-1} , 298.60

cm², dan 4.52 g tan⁻¹, dan 7.81 g tan⁻¹. Penggunaan pupuk AB mix baik per pipa maupun per tanaman merupakan pemupukan yang tepat pada budidaya stroberi secara vertikultur karena mampu meningkatkan pertumbuhan pada fase vegetatif dan generatif tanaman stroberi.



SUMMARY

Aditya Ramadhani Prabowo 145040201111102. The Effect of Various and Methods of Fertilization on Strawberry Plant Growth (*Fragaria* sp.) on Vertical Pipes. Dr. Ir. Sitawati, MS. As a Supervisor.

Strawberries are one of the fruit commodities that have high economic value and relatively stable fruit prices (Budiman and Saraswati 2008). However, the production of strawberry plants in Indonesia has decreased every year. The cause of this very drastic reduction in strawberry production, among others, is the availability of land for cultivation began to decrease due to land conversion. To overcome the problem of limited land, verticulture cultivation can be used as a solution. Strawberry plants can be cultivated vertically because they meet the criteria of plants with verticulture systems. But verticulture cultivation with vertical pipes on strawberry plants is feared to have problems in the uneven distribution of nutrients from the upper pipe to the bottom pipe. This is because the planting medium used does not use soil or soilless culture, whereas in the media substrate culture is unable to hold water and distribute nutrients as well as the soil (Purwanto, 2012). The purpose of this study was to determine the effect of various types of fertilizers and methods of fertilization on the growth and yield of strawberry plants on the verticulture system. And finding the most suitable fertilizer method for strawberry cultivation so that the whole plant in vertical pipe construction can grow well

The research was conducted from March to June 2018 on the 6th floor of Central Building on Faculty of Agriculture Universitas Brawijaya. The tools used on this research was paralon pipe diameter 10 cm and length 100 cm, pipe support, ruler, stationery, hoe, scissors, hand sprayer, analytical scales, labels, jerrycans, bottle cups, alva board, refractometer and cameras. Materials used in the study include strawberry seedlings, water, AB mix, NPK mutiara, Gandasil-B and Dekastar fertilizer. This study used a randomized block design (RBD) with 7 fertilization treatments and 4 replications. The treatment has consisted of G1 = AB Mix per pipe, G2 = AB Mix per plant, G3 = NPK per pipe, G4 = NPK per plant, G5 = Dekastar per pipe, G6 = Dekastar per plant, and G7 = Gandasil B per plant. Observations were made at 3 way with observation intervals 2 weeks until harvest. Observation parameters include vegetative and generative phase. Observation in the vegetative phase includes plant length, number of leaves, leaf area, relative growth rate, fresh plant weight, plant dry weight, shoot root ratio and root length., in the generative phase including the time of emergence flower, the number of flowers, number of fruit, time appearance of fruit, fruit weight, fruit weight per plant, fruit sugar content and the fruit quality. The result data of this research will be analyzed using analysis of variance (ANOVA) at 5% real level then for the different parameter real tested further by using least significance difference test (LSD) at 5% real level.

Fertilization with AB Mix can increase the vegetative and generative growth of strawberry plants such as the number of leaves, leaf area, plant dry weight, and fruit weight per plant compared to the use of other fertilizers (NPK, Dekastar, and Gandasil B) with a yield of 8.87 strands of tan-1, 298.60 cm², and 4.52 g tan-1, and 7.81 g tan-1. The use of AB mix fertilizer per pipe and per plant

is the right fertilization on strawberry cultivation vertically because it can increase growth in the vegetative and generative phases of strawberry plants.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian ini dengan judul “Pengaruh Berbagai Macam Dan Cara Pemupukan Pada Pertumbuhan Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) Pada Pipa Vertikal”. Penelitian ini merupakan kewajiban setiap mahasiswa S-1 Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya dalam rangka menyelesaikan salah satu syarat kelulusannya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi. Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis tunjukkan kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan dorongan moral, materi, dan doa yang tiada putus. Terimakasih juga untuk keluarga, adik-adik saya tercinta dan teman-teman yang telah memberikan dorongan moral, motivasi dan doanya sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Selanjutnya penulis juga menghaturkan ucapan terima kasih kepada Ibu Dr.Ir. Sitawati., MS. selaku dosen pembimbing atas segala nasihat, arahan, dan bimbingannya kepada penulis, dan Ibu Nur Azizah SP., MP. selaku Dosen Penguji. Terima kasih disampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Nurul Aini MS. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih ada kekurangan yang harus diperbaiki. Sehingga masukan dan kritikan yang membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Oktober 2018

Aditya Ramadhani Prabowo

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotabaru, Kalimantan Selatan pada tanggal 27 Januari 1997 sebagai anak pertama dari 3 bersaudara dari Pak Didik Sulistyo S.P dan Bu Rusmilawati.

Menempuh pendidikan di Taman Kanak-Kanak Lanting Estate pada tahun 2000 kemudian melanjutkan ke SDN 9 Lanting pada tahun 2002, lalu SDN 004 Batulicin, dan Lulus di SDN 009 Maredan, Riau pada tahun 2008. Pada tahun 2008 hingga 2011 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 9 Pekanbaru, kemudian jenjang selanjutnya di SMAN 6 Pekanbaru pada tahun 2011-2014. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur penerimaan SNMPTN dan pada tahun 2016 masuk di Jurusan Budidaya Pertanian.

Selama menjadi Mahasiswa, penulis beberapa kali mengikuti berbagai kegiatan. Pada tahun 2014 penulis mengikuti Organisasi UAB UB sebagai anggota Management Event, setelah itu pada tahun 2015 menjadi staf Kementerian Pemuda Budaya BEM FP UB kemudian sebagai Menteri Dalam Negeri pada tahun 2016. Penulis juga beberapa kali mengikuti kepanitiaan seperti SINAU IT 2015, AVG 2015, PRIMORDIA 2017 dan AVG 2017. Tidak hanya aktif di Organisasi intra kampus, penulis juga merupakan anggota organisasi mahasiswa ekstra kampus yakni Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Pertanian Universitas Brawijaya mulai tahun 2015 dan pernah menjabat sebagai Kepala Departemen Pengembangan Profesi di tahun 2016. Selain mengikuti Organisasi dan Kepanitiaan penulis juga pernah mendapat prestasi diantaranya Juara 2 dan 3 Inaugurasi FP UB 2014, Juara 1 Band Olimpiade Dekan 2017 serta pernah mengisi acara sebagai band maupun akustik di kegiatan SINAU IT 2015, AVG 2014 dan 2015, TEE 2015, Olimpiade Dekan 2016 dan 2017, FIB Musik 2016, Expo KMI 2016, Rasta 2016 dan 2017, dan Brawijaya Entrepreneur Festival 2017.

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Botani Tanaman Stroberi.....	3
2.2 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Stroberi.....	4
2.3 Syarat Tumbuh.....	6
2.4 Budidaya Tanaman Stroberi.....	7
2.5 Teknik Budidaya Secara Vertikultur.....	9
2.6 Macam Pupuk Untuk Budidaya Stroberi.....	11
2.7 Teknik Pemupukan.....	15
3. BAHAN DAN METODE.....	19
3.1 Tempat dan Waktu.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Pelaksanaan.....	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.5 Variabel Pengamatan.....	24
3.6 Analisis Data.....	27
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil.....	28
4.2 Pembahasan.....	37
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tanaman Stroberi.....	3
2.	Morfologi Stroberi	6
3.	Pipa Vertikultur.....	11
4.	Pupuk.....	15
5.	Teknik Pemupukan.....	18
6.	Ilustrasi Cara Pemupukan.....	20
7.	Wadah Tanam Pipa Vertikal.....	21
8.	Morfologi Tanaman Stroberi Pada Beberapa Perlakuan Macam Pupuk dan Cara Pemberian Pupuk	42
9.	Grafik Hubungan Luas Daun Terhadap Bobot Buah per Tanaman ...	46
10.	Persiapan Vertikultur	60
11.	Bibit Tanaman dan Pemupukan.....	60
12.	Pengamatan dan Pemeliharaan Tanaman.....	61
13.	Penampakan Hasil Penelitian Tanaman Stroberi	62
Lampiran		
1.	Gambar Denah Penelitian	50
2.	Denah Pengambilan Sampel.....	51
3.	Kebutuhan Pupuk Tanaman Stroberi.....	52
4.	Tabel Analisis Ragam	53
5.	Data Pengamatan Suhu	59
6.	Dokumentasi Penelitian	60

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan Unsur Hara Pupuk.....	22
2.	Kualitas Buah Tanaman Stroberi.....	27
3.	Rata-rata Panjang Tanaman Stroberi	28
4.	Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Stroberi	29
5.	Rata-rata Luas Daun Tanaman Stroberi	29
6.	Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman Stroberi.....	30
7.	Rata-rata Bobot Segar Tanaman Stroberi.....	31
8.	Rata-rata Bobot Kering Tanaman Stroberi.....	31
9.	Rata-rata Rasio Tajuk Akar Tanaman Stroberi.....	32
10.	Rata-rata Panjang Akar Tanaman Stroberi.....	33
11.	Rata-rata Saat Muncul Bunga Tanaman Stroberi.....	33
12.	Rata-rata Jumlah Bunga Tanaman Stroberi	34
13.	Rata-rata Saat Berbuah Tanaman Stroberi.....	34
14.	Rata-rata Jumlah Buah Tanaman Stroberi	35
15.	Rata-rata Bobot Buah Perbuah, Bobot Buah Pertanaman, Kadar Gula Tanaman Stroberi dan Kualitas Buah.....	36
Lampiran		
16.	Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 21 HST	53
17.	Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 35 HST	53
18.	Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 49 HST	53
19.	Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 63 HST	53
20.	Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 77 HST	53
21.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 21 HST	54
22.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 35 HST	54
23.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 49 HST	54
24.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 63 HST	54
25.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 77 HST	54
26.	Analisis Ragam Luas Daun Umur 21 HST	55
27.	Analisis Ragam Luas Daun Umur 35 HST	55
28.	Analisis Ragam Luas Daun Umur 49 HST	55

29. Analisis Ragam Luas Daun Umur 63 HST	55
30. Analisis Ragam Luas Daun Umur 77 HST	55
31. Analisis Ragam LPR 1	56
32. Analisis Ragam LPR 2	56
33. Analisis Ragam LPR 3	56
34. Analisis Ragam LPR 4	56
35. Analisis Ragam Berat Segar Tanaman Bagian Atas	56
36. Analisis Ragam Berat Segar Tanaman Bagian Bawah	57
37. Analisis Ragam Berat Segar Total Tanaman	57
38. Analisis Ragam Berat Kering Bagian Atas	57
39. Analisis Ragam Berat Kering Bagian Bawah	57
40. Analisis Ragam Berat Kering Total Tanaman	57
41. Analisis Ragam Rasio Tajuk Akar Tanaman	58
42. Analisis Ragam Panjang Akar	58
43. Analisis Ragam Saat Muncul Bunga	58
44. Analisis Ragam Jumlah Bunga	58
45. Analisis Ragam Saat berbuah	58
46. Analisis Ragam Jumlah Buah	59
47. Analisis Ragam Bobot per Buah	59
48. Analisis Ragam Bobot Buah per Tanaman	59
49. Analisis Ragam Kadar Gula Buah	59
50. Rata-rata Suhu Harian Gedung Sentral FP. UB	59



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stroberi (*Fragaria* sp.) merupakan salah satu komoditas buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan harga buah yang relatif stabil (Budiman dan Saraswati 2008). Namun, produksi tanaman stroberi di Indonesia setiap tahunnya mengalami penurunan. Pada tahun 2015 produksi stroberi secara nasional adalah 31.801 ton (Badan Pusat Statistik, 2015), sedangkan pada tahun 2017 menurun drastis menjadi 12.225 ton (Badan Pusat Statistik, 2017). Penyebab dari penurunan produksi stroberi yang sangat drastis ini antara lain ketersediaan lahan untuk budidaya mulai berkurang yang disebabkan karena alih fungsi lahan. Direktorat Jenderal Hortikultura menyatakan bahwa luasan lahan untuk budidaya stroberi pada tahun 2010 yaitu 1.159 ha yang menurun menjadi 787 ha pada tahun 2014 (Taufik, 2015). Untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan tersebut, budidaya secara vertikultur dapat dijadikan solusi. Vertikultur memiliki beberapa kelebihan yaitu efisien dalam penggunaan lahan, tenaga kerja dan pupuk, serta dapat memenuhi kebutuhan pangan tertentu secara sehat. Tanaman stroberi dapat dibudidayakan secara vertikultur karena memenuhi kriteria tanaman dengan sistem vertikultur yaitu tanaman dengan nilai ekonomis tinggi, berumur pendek, dan memiliki sistem perakaran yang tidak terlalu luas.

Sistem budidaya secara vertikultur dapat dilakukan berbagai metode dan bahan, salah satunya adalah vertikultur dengan menggunakan pipa paralon yang ditegakkan (*vertical pipe*). Pipa paralon yang digunakan adalah pipa berdiameter 4" dan panjang 1 m. Namun budidaya secara vertikultur dengan pipa vertikal pada tanaman stroberi dikhawatirkan memiliki masalah pada distribusi unsur hara yang tidak merata dari pipa bagian atas ke pipa bagian bawah. Hal tersebut dikarenakan media tanam yang digunakan tidak menggunakan tanah atau *soilless culture*, sedangkan pada kultur substrat media tidak mampu memegang air dan mendistribusikan unsur hara sebaik tanah (Purwanto, 2012). Macam pupuk dan cara pemupukan yang tepat diprediksi sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan budidaya stroberi secara vertikultur.

Pupuk yang diaplikasikan pada tanaman stroberi vertikultur berupa pupuk AB mix, NPK mutiara, Dekastar, dan Gandasil B. Pupuk AB Mix merupakan

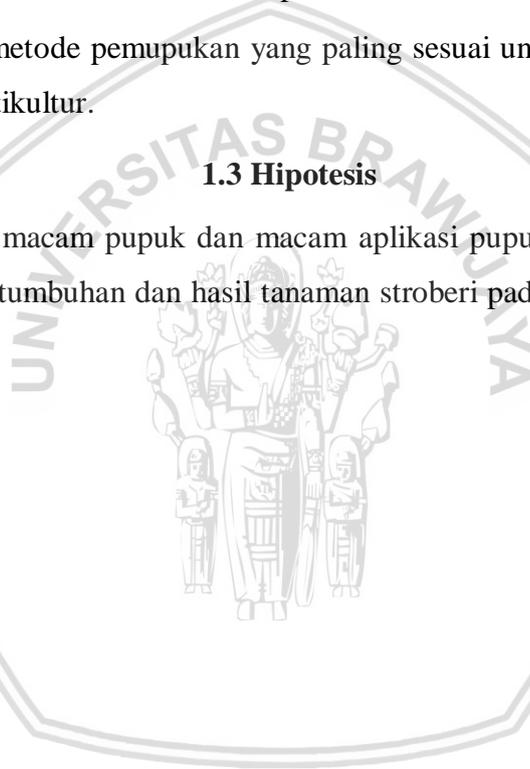
larutan nutrisi dengan kandungan unsur hara makro dan mikro dalam bentuk garam yang tersedia bagi tanaman. Pupuk NPK dan Dekastar adalah pupuk majemuk dalam bentuk butiran yang mengandung unsur hara dengan kandungan utama unsur N, P, dan K. Sedangkan Gandasil B adalah pupuk daun yang diaplikasikan dengan disemprotkan langsung pada daun tanaman (*foliar*) dengan kandungan utama unsur N, P, dan K.

1.2 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh macam pupuk dan cara pemberian pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi pada sistem vertikultur.
2. Mendapatkan metode pemupukan yang paling sesuai untuk budidaya tanaman stroberi secara vertikultur.

1.3 Hipotesis

Pemberian macam pupuk dan macam aplikasi pupuk memiliki perbedaan nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi pada sistem vertikultur di pipa vertikal.

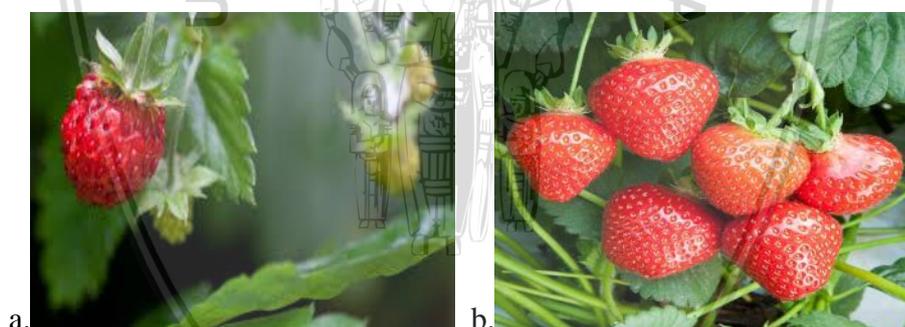


2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Stroberi

Tanaman stroberi merupakan salah satu komoditi tanaman buah tahunan berbentuk semak yang berasal dari daerah subtropik yaitu daerah pegunungan chili. Sejarah hortikultura mencatat bahwa stroberi pada abad 14 pernah diusahakan dalam bentuk “perkebunan” di Prancis, sedangkan di Eropa dimulai pada abad 17-18 jenis pertama stroberi yang dibudidayakan mulai dari berproduksi (Gunawan, 1992).

Salah satu spesies tanaman stroberi yaitu *Fragaria choiloensis* L. menyebar ke berbagai Negara Amerika, Eropa dan Asia, seperti pada Gambar 1(a). Sementara itu spesies lain *Fragaria Vesca* pada Gambar 1(b) lebih luas penyebarannya dan jenis stroberi inilah yang pertama kali masuk ke Indonesia (Budiman dan Saraswati, 2008). Tanaman stroberi di Indonesia dapat ditanam sepanjang tahun tanpa terganggu oleh adanya pergantian musim setiap tahunnya seperti yang terjadi pada negara 4 musim seperti Belanda, Amerika, dan Australia.



Gambar 1. Tanaman Stroberi: 1(a) spesies *Fragaria choiloensis* L., 1(b) spesies *Fragaria vesca* L. (Budiman dan Saraswati, 2008)

Pada mulanya pengembangan stroberi dilakukan pada daerah subtropis. Namun seiring dengan berkembangnya ilmu dan teknologi pertanian pengembangan stroberi pun dapat dibudidayakan pada daerah tropis, meskipun stroberi bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Hal ini disebabkan karena gaya masyarakat yang ingin sehat karena buah stroberi dapat dinikmati langsung dalam keadaan buah segar maupun hasil olahan. Stroberi sangat kaya akan kandungan gizi.

Varietas stroberi yang dapat ditanam di Indonesia adalah: *oso grance*, *pajaro*, *selva*, *ostara*, *teniro*, *robunda*, *tristar*, *bogosta*, *elvira*, *gorilla*, *sweet*

Charlie, santung, dan red gauntlet. Varietas-varietas ini telah banyak dibudidayakan, khususnya di daerah dataran tinggi seperti Lembang, Cianjur, Cipanas dan Sukabumi (Jawa Barat), Batu dan Sitobondo (Jawa Timur), Magelang dan Purbalingga (Jawa Tengah), Bedugul (Bali), dan Berastagi (Sumatra Utara). Varietas stroberi seperti *Sweet Charlie, Erlybride* dan *Camarosaa* banyak juga ditemukan pada lahan budidaya petani stroberi di Sembalun, NTB (Balitjestro, 2009) Petani di Lembang (Bandung) bahkan sudah lama menanam stroberi menggunakan varietas *Shantung* yang cocok untuk di daerah tropis dan sering dibuat menjadi makanan olahan seperti selai dan jeli.

2.2. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Stroberi

Klasifikasi tanaman stroberi menurut Radford (1986) Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatopyta, Kelas : Dicotyledonae, Sub Divisi : Angiospermae, Ordo : Rosales, Famili : Rosaideae, Sub famili : Rosaceae, Genus : *Fragaria*, Spesies : *Fragaria* sp.

Tanaman stroberi merupakan tanaman berakar tunggang (*radix primaria*). Akarnya terus tumbuh, berukuran besar dan dapat mencapai panjang 100 cm, namun akarnya hanya dapat menembus lapisan tanah atas sedalam 15-45 cm tergantung jenis dan kesuburan tanahnya. Secara morfologi, akar tanaman stroberi seperti pada Gambar 2(a) terdiri atas pangkal akar (*collum*), batang akar (*corpus*), ujung akar (*apeks*), bulu akar (*pilus radicalis*) dan tudung akar (*calyptras*) (Adanikid, 2008). Akar muncul dari batang yang pendek dan tebal berbentuk rumpun. Dari rumpun tersebut dapat muncul tunas yang akan menjadi crown baru, sulur dan bunga.

Secara botani sulur merupakan batang ramping yang tumbuh keluar dari ketiak daun pada dasar rumpun dan menjalar sepanjang permukaan tanah. Sulur dapat digunakan sebagai “alat” untuk menghasilkan tanaman. Daun-daun terbentuk pada buku dan ketiak setiap daun terdapat pucuk aksilar. Internode sangat pendek sehingga jarak daun yang satu dengan yang lainnya sangat kecil dan member penampakan seperti rumpun tanpa batang. Batang utama dan daun yang tersusun rapat ini disebut crown seperti pada Gambar 2(b). Ukuran crown berbeda-beda menurut umur, tingkat perkembangan tanaman, kultivar dan kondisi lingkungan pertumbuhan (Budiman dan Saraswati, 2008).

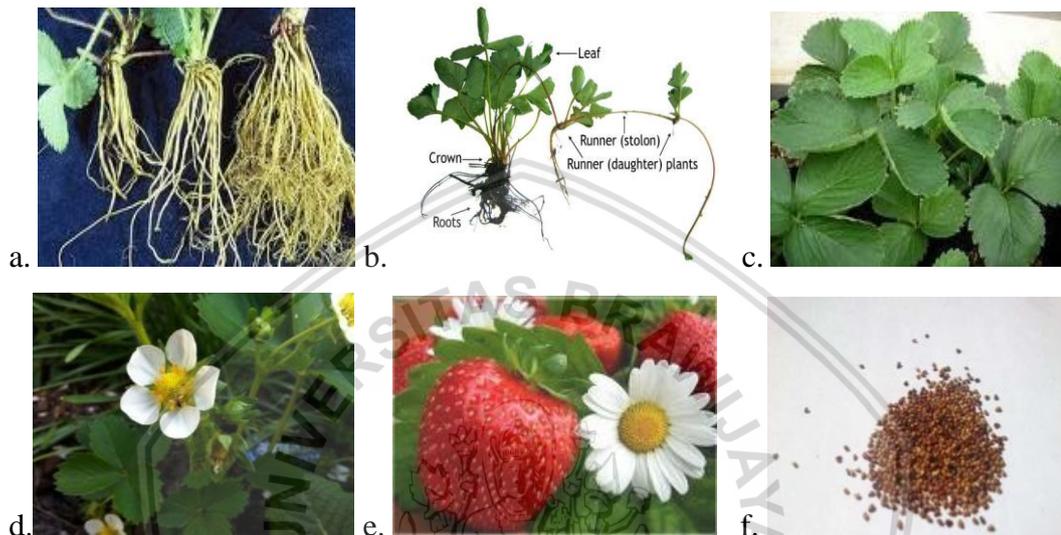
Daun stroberi tersusun pada tangkai yang berukuran cukup panjang. Tangkai daun berbentuk bulat dan seluruh permukaannya ditumbuhi oleh bulu-bulu halus seperti Gambar 2(c). Helai daun bersusun tiga (*trifoliolate*). Bagian tepi daun bergerigi, berwarna hijau, dan berstruktur tipis. Daun dapat bertahan hidup selama 1-3 bulan, selanjutnya ketika buah telah dipanen maka daun akan mengering kemudian mati (Gayo, 2009). Daun tanaman stroberi tersusun pada tangkai yang berukuran agak panjang. Tangkai daun berbentuk bulat serta seluruh permukaannya ditumbuhi oleh bulu-bulu halus.

Bunga tanaman stroberi memiliki lima sepal (kelopak bunga), lima petal (daun mahkota), 20 - 35 stamen dan ratusan putik yang menempel pada dasar receptacle (dasar bunga) (Gunawan, 1992). Bunga yang pertama kali mekar adalah bunga primer, kemudian disusul oleh bunga sekunder, tersier dan kuartener. Bunga tanaman stroberi berbentuk klaster (tandan) pada beberapa tangkai bunga Gambar 2(d). Biasanya bunga mekar tidak bersamaan, bunga yang lebih awal mekar ukurannya lebih besar daripada bunga yang mekar terakhir. Bunga stroberi berwarna putih, berdiameter 2,5-3,5 cm, terdiri dari 5-10 kelopak bunga berwarna hijau dan 5 mahkota bunga (Gunawan, 1992). Ukuran tangkai bunga selalu lebih panjang daripada daun. Pemunculan rangkaian dan mekarnya bunga terjadi secara berurutan, dan berlangsung selama empat minggu. Biasanya sebanyak 6 sampai 8 bunga pertama pada setiap tangkai akan mekar lebih awal, yang selanjutnya diikuti oleh bunga di bawahnya.

Stroberi memiliki warna buah yang sangat menarik yaitu berwarna merah menyala Gambar 2(e). Buah stroberi adalah buah semu, yang merupakan pembesaran yaitu *receptacle* (tangkai buah). Buah sejati yang berasal dari pembuahan ovul berkembang menjadi buah kering dengan biji yang keras disebut achen, dimana pembentukannya ditentukan oleh jumlah pistil dan keefektifan penyerbukan (Prihartman, 2006). Buah sejati yang berasal dari ovul telah terserbuki berkembang menjadi buah kering dengan biji keras. Struktur buah keras ini disebut *achene* (Gunawan, 1992). Buah ini berukuran kecil dan menempel pada *receptacle* yang membesar. Bentuk buah stroberi sangat bervariasi. Bentuk-bentuk ini ditentukan oleh sifat genetik. Terdapat delapan bentuk buah yang umum pada

stroberi yaitu *oblate*, *globose*, *globose conic*, *conic* (*long conic*, *necked*, *long wedge* dan *short wedge*) (Budiman dan Saraswati, 2008)

Biji stroberi berukuran kecil, pada setiap buah menghasilkan banyak biji. Biji berukuran kecil terletak di antara daging buah. Pada skala penelitian atau pemuliaan tanaman biji merupakan alat perbanyakan tanaman secara generatif (Prihartman, 2006).



Gambar 2. Morfologi Stroberi: 2(a) akar (Hendrick, 2010), 2(b) kenampakan crown strawberry (Hendrick, 2010), 2(c) daun strawberry (Hendrick, 2010), 2(d) bunga (Hendrick, 2010), 2(e) buah strawberry (Hendrick, 2010) 2(f) biji (Hendrick, 2010).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Stroberi

Stroberi merupakan tanaman subtropik yang di daerah tropis dapat beradaptasi dengan baik di daerah yang memiliki curah hujan 600-700 mm/tahun dengan lama penyinaran 8-10 jam setiap harinya. Beradaptasi dengan baik di daerah dengan suhu diantara 17-20 °C dengan kelembaban udara antara 80-90% (Prihartman, 2006). Derajat keasaman tanah (pH tanah yang ideal untuk budidaya stroberi yaitu sekitar 6.5-7.0 dengan ketinggian tempat sekitar 1.000-1.300 m dpl. Tinggi tempat dari permukaan laut menentukan suhu udara dan intensitas sinar matahari yang diterima oleh tanaman. Semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhu tempat tersebut, demikian juga intensitas matahari semakin berkurang. Suhu dan penyinaran inilah yang nantinya akan menggolongkan tanaman apa yang sesuai untuk dataran tinggi atau dataran rendah (Prihartman, 2006). Selain di daerah dataran tinggi, di Indonesia beberapa varietas tanaman stroberi juga dapat tumbuh

dan berproduksi di daerah dataran medium dengan ketinggian 600 mdpl dengan suhu dan sinar matahari penuh pada pagi hari. Di ketinggian ini, suhu pada siang hari akan berkisar antara 22-25 °C dan pada malam hari yaitu 14-18 °C.

Tanah yang dibutuhkan adalah tanah liat berpasir, subur, gembur, mengandung banyak bahan organik, tata air dan udara yang baik. Ketersediaan oksigen didalam tanah sangat penting untuk pernapasan akar tanaman dan meningkatkan drainase. Pertumbuhan tanaman stroberi akan baik apabila berada pada tanah yang datar atau sedikit miring. Derajat keasaman tanah (pH tanah) yang ideal untuk budidaya stroberi di kebun adalah 5,4-7,0, sedangkan untuk budidaya di pot adalah 6,5-7,0. Jika ditanam dikebun maka kedalaman air tanah yang disyaratkan adalah 50-100 cm dari permukaan tanah. Jika ditanam didalam pot, media harus memiliki sifat poros, mudah merembeskan air dan unsur hara selalu tersedia (Budiman dan Saraswati, 2008).

2.4 Budidaya Tanaman Stroberi

2.4.1 Persiapan media tanam

Tanaman stroberi membutuhkan media tanam yang subur, gembur, berdrainase dan beraerasi baik, serta kaya akan bahan organik. Komposisi media tanam yang biasa digunakan adalah campuran tanah, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 2. Kemudian media tanam diisi ke dalam polybag dengan ukuran 20 x 30 cm sebagai media tanam (Hanif dan Ashari, 2013).

2.4.2 Persiapan bahan tanam

Perbanyakan tanaman stroberi dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan secara generatif yaitu dengan biji yang disemaikan terlebih dahulu. Sedangkan perbanyakan secara vegetatif yaitu menggunakan anakan dan melalui stolon serta perbanyakan secara kultur in vitro (Hanif dan Ashari, 2013).

2.4.3. Penanaman

Waktu tanam stroberi yang paling baik adalah pada awal musim hujan. Tata cara penanaman bibit stroberi adalah sebagai berikut pertama siram media tanam stroberi hingga keadaanya cukup basah, kemudian keluarkan bibit tanam stroberi bersama akar dan media tanamnya dengan cara menyobek polybag, setelah itu membuat lubang tanam. Selanjutnya yaitu menanam bibit tanaman stroberi yang sudah diseleksi. Tanam bibit tepat di tengah-tengah pot pada posisi tegak, kemudian

timbun bagian pangkal batang tanaman dengan media tanam sambil dipadatkan secara perlahan.

2.4.4 Pemeliharaan tanaman

2.4.4.1 Penyiraman

Penyiraman stroberi yang biasa dilakukan yaitu dengan cara menyiram tanaman menggunakan gembor. Waktu penyiraman yaitu pada saat pagi dan sore hari, namun jika musim penghujan penyiraman dapat dilakukan sehari sekali atau dua hari sekali.

2.4.4.2 Penyulaman

Penyulaman pada tanaman stroberi dilakukan seawal mungkin yaitu 7 hari setelah tanam, paling lambat 15-30 hari setelah tanam. Penyulaman yang terlambat akan membuat tanaman menjadi tidak seragam. Waktu penyulaman yang paling baik dianjurkan yaitu pada pagi atau sore hari.

2.4.4.3. Penyiangan

Rumput liar (gulma) yang tumbuh pada permukaan media tanam harus segera disiangi. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma secara hati-hati hingga bersih. Penyiangan tanaman stroberi dilakukan tergantung dari keadaan pertumbuhan gulma.

2.4.5 Pemangkasan

Tanaman stroberi yang tumbuh terlalu rimbun mempunyai banyak daun akan menjadi kurang produktif berbunga atau berbuah. Daun-daun tua atau rusak yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit dan tangkai bekas buah sebaiknya dilakukan pemangkasan. Cara pemangkasan adalah secara manual yaitu dengan mencabut daun-daun tua atau rusak dan tangkai buah. Interval pemangkasan yaitu setiap 3-4 hari.

2.4.6 Pemupukan

Pemupukan di bagi menjadi pemupukan dasar dan susulan. Pupuk dasar yang diberikan sesudah tanah diolah umumnya menggunakan pupuk kompos dan pupuk buatan sepertiga dari dosis anjuran (200 kg urea, 250 kg SP-36 dan 100 kg ha⁻¹ KCl, dan pemupukan susulan dilakukan saat tanaman berumur 1,5 bulan yaitu 2/3 dosis anjuran. Pemupukan dilakukan dengan cara dibenamkan dalam media tanam sedalam 10–15 cm. Setelah pemupukan media tanam sebaiknya segera

disiram menggunakan air bersih dimaksudkan agar pupuk dapat segera larut dan diserap oleh tanaman.

2.4.7 Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dapat dilakukan dengan manual apabila jumlah hama yang mengganggu tidak merusak tanaman, namun jika melebihi batas wajar maka dapat dilakukan pengendalian dengan penyemprotan. Penyemprotan diusahakan tidak dilakukan pada musim panen. Apabila harus dilakukan maka tanaman stroberi minimal disemprot 2 hari sebelum buah dipanen.

2.4.8 Panen

Panen stroberi dilakukan secara periodik 2-3 hari sekali, tampilan fisiknya kulit buah dominan berwarna merah atau hijau kemerah-merahan hingga kuning kemerah-merahan. Panen dilakukan pagi hari untuk menghindari penurunan kualitas dan bobot hasil karena pengaruh sinar matahari. Panen dilakukan dengan memetik pada bagian tangkai buah beserta kelopaknya dengan tujuan agar buah tidak cepat busuk pada waktu penyimpanan atau saat pengiriman.

2.5 Teknik Budidaya Secara Vertikultur

Vertikultur berasal dari bahasa Inggris yaitu *vertical* dan *culture* yang artinya teknik bercocok tanam di ruang sempit dengan memanfaatkan bidang vertikal sebagai tempat bercocok tanam. Teknik vertikal berawal dari ide vertical garden yang dilakukan oleh sebuah perusahaan di Swiss pada tahun 1944. Setelah ide vertical garden dilontarkan pemilik rumah kaca komersial di Guensey (*The Channel Islands*) dan di Inggris yang mengadaptasi teknik tersebut untuk memproduksi stroberi. Setelah itu popularitas bertanam bertingkat berkembang pesat di Negara Eropa.

Pertanian dengan menggunakan sistem vertikultur merupakan solusi atau jawaban bagi yang berminat dalam budidaya tanaman namun memiliki ruang atau lahan sangat terbatas. Kelebihan sistem pertanian vertikultur antara lain: (1) efisiensi dalam penggunaan lahan, (2) penghematan pemakaian pupuk dan pestisida, (3) dapat dipindahkan dengan mudah karena tanaman diletakkan dalam wadah tertentu, dan (4) mudah dalam hal monitoring/pemeliharaan tanaman. Namun demikian sistem budidaya vertikultur juga memiliki kelemahan, yaitu: (1) investasi awal cukup tinggi dan (2) sistem penyiraman harus kontinyu serta

memerlukan beberapa peralatan tambahan, misalnya tangga sebagai alat bantu penyiraman. Pemanfaatan teknik vertikultur memungkinkan untuk berkebun dengan memanfaatkan tempat secara efisien.

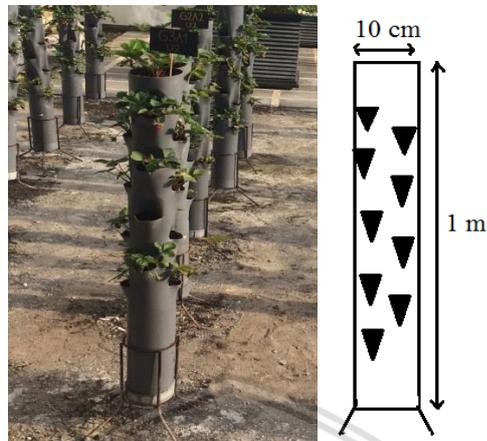
Dalam budidaya tanaman secara vertikultur salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah menentukan jumlah populasi tanaman atau menentukan jarak tanam dalam satu areal penanaman karena jumlah populasi dapat mempengaruhi produksi tanaman. Selain menentukan populasi tanaman, dalam budidaya sayuran dengan sistem vertikultur neraca unsur hara sangat penting dalam menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman. Dengan mengetahui neraca unsur hara tanah kita dapat mengetahui jumlah input pupuk yang harus diberikan sehingga tidak berlebihan atau kekurangan unsur hara oleh tanaman.

Media tanam adalah komponen utama dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Bagi tanaman media tanam memiliki banyak peran seperti sebagai tempat bertumpu agar tanaman tetap tumbuh tegak. Di dalam media tanam terkandung air, hara, dan udara yang diperlukan oleh tanaman, selain itu media tanam juga berfungsi untuk menjaga kelembaban daerah di sekitar akar, penyedia udara yang cukup dan dapat menahan ketersediaan unsur hara (Purwanto, 2012). Untuk itulah diperlukan media tanam yang sesuai untuk diterapkan dalam teknik vertikultur. Media dapat berupa media cair maupun padat seperti kompos, pasir, sekam, dan tanah. Di beberapa negara maju, penggunaan vertikultur telah dipadukan dengan sistem hidroponik maupun aeroponik.

Pada sistem ini budidaya dilakukan untuk mengoptimalkan lahan dengan memanfaatkan media yang ditempatkan secara vertikal. Vertikultur bermanfaat untuk memaksimalkan hasil karena jumlah tanaman yang dapat dibudidayakan menjadi lebih banyak dan bisa beragam jenis bila diinginkan. Bentuk atau susunan vertikultur tentunya harus disesuaikan dengan morfologi tanaman agar semua tanaman memperoleh sinar matahari. Pertanian vertikultur tidak hanya sebagai sumber pangan, tetapi juga menciptakan suasana alami yang menyenangkan. Model, ukuran, dan wadah vertikultur sangat bervariasi. Bahan dapat berupa bambu, talang air, pipa paralon bahkan kaleng bekas.

Vertikultur yang akan digunakan pada penelitian ini adalah vertikultur dengan menggunakan pipa paralon berdiameter 10 cm dan panjang 1 m yang di

lengkapi dengan kaki kaki setinggi 10 cm (Gambar 3). Pada satu pipa vertikultur memiliki 17 lubang tanam yang mampu menampung sebanyak 17 tanaman.



Gambar 3. Pipa Vertikultur (Dokumentasi Pribadi, 2018)

2.6 Macam Pupuk Untuk Budidaya Stroberi

2.6.1 Pupuk AB Mix

Pupuk AB Mix adalah pupuk untuk budidaya hidroponik, komposisi unsur hara dalam pupuk telah disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Pupuk ini terdiri dari dua komponen pupuk yaitu pupuk A dan pupuk B seperti pada Gambar 4(a). Pada umumnya satu paket pupuk hidroponik AB Mix mengandung 12 unsur bahan kimia. Dalam pupuk A terdapat 3 unsur, yaitu Calcium-amonium-nitrat, Kalium-nitrat dan Fe EDTA. Dalam pupuk B terdapat 10 unsur, yaitu Kalium-di-hidro-fosfat, Kalium nitrat, Ammonium-sulfat, Kalium-sulfat, Magnesium-sulfat, Mangan-sulfat, Tembaga (Kupro)-sulfat, Seng-sulfat, Asam borat atau Boraks, Amonium-hepta molibdat atau Natrium-hepta molibdat.

Larutan stok A mengandung KNO_3 , $\text{Ce}(\text{NO}_3)_2$, NH_4NO_3 , Fe-EDTA, sedangkan Larutan stok B mengandung KNO_3 , K_2SO_4 , KH_2PO_4 , MgSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 , ZnEDTA, H_3BO_3 , $\text{NH}_4\text{-MoO}_4$. Pekatan A dan pekatan B tidak dapat dicampur karena bila kation kalsium (Ca^{2+}) dalam pekatan A bertemu dengan anion sulfat (SO_4^-) dalam pekatan B akan terjadi endapan kalsium sulfat (CaSO_4) sehingga unsur Ca^{2+} dan S tidak dapat diserap oleh akar tanaman dan menunjukkan gejala defisiensi Ca dan S. Begitu pula bila kation kalsium (Ca^{2+}) dalam pekatan A bertemu dengan anion fosfat dalam pekatan B akan terjadi endapan ferri-fosfat sehingga unsur Ca dan Fe tidak dapat diserap oleh akar dan tanaman akan menunjukkan gejala defisiensi Fe (Sjarif *et al.*, 2011).

2.6.2 Pupuk NPK Mutiara

Berdasarkan unsur hara yang dikandungnya pupuk terdiri dari pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang mengandung satu jenis hara tanaman seperti N atau P atau K saja, sedangkan pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara tanaman. Contoh pupuk majemuk antara lain seperti NP, NK, dan NPK. Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung unsur hara makro yang penting bagi tanaman. Pupuk NPK mengandung tiga senyawa penting antara lain ammonium nitrat (NH_4NO_3), amonium dihidrogen fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCl).

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) adalah pupuk majemuk yang memiliki komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan. Pupuk NPK Mutiara berbentuk padat, memiliki warna kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara seperti pada Gambar 4(b). Pupuk NPK Mutiara memiliki beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penyerapan oleh koloid tanah. Selain itu, pupuk NPK mutiara memiliki kandungan hara yang seimbang, lebih efisien dalam pengaplikasian, dan sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal.

Salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk seperti pupuk NPK Mutiara 16:16:16 (Pirngadi *et.al.*, 2005). Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruangan dan biaya. Keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah bahwa unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal. Dengan demikian penggunaan pupuk NPK akan menghemat biaya pengangkutan dan tenaga kerja dalam penggunaannya. Menurut Mujiyati dan Supriadi (2009) pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan nitrogen total 41%, kapasitas tukar kation 21,63%, dan karbon organik 2,43% di daerah perakaran pada pertanaman cabai. Selain itu pupuk NPK juga turut meningkatkan hasil cabai sebesar 37%.

2.6.3 Pupuk Dekastar 6-13-25

Pupuk Dekastar merupakan pupuk kimia dengan komposisi lengkap untuk merangsang pembungaan dan pembuahan pada tanaman. Pupuk Dekastar seperti pada Gambar 4(d) adalah pupuk majemuk yang penyediaannya terkendali dan menyuburkan tanah agar pertumbuhan tanaman lebih baik dan lebih bagus. Pelepasan unsur hara pupuk ini dilakukan dengan perlahan sehingga mengurangi resiko kehilangan unsur hara akibat penyiraman/penguapan. Pupuk Dekastar dapat digunakan untuk persemaian, pembibitan tanaman muda dan dewasa untuk tanaman buah-buahan dan sayuran.

Kelebihan lain adalah pupuk dekastar relatif tidak terpengaruh pH tanah, dan lebih hemat biaya aplikasi karena baru habis setelah jangka waktu yang sampai 3 bulan sehingga dapat menghemat biaya dan tenaga kerja. Pupuk Dekastar 6-13-25 ini juga sangat cocok digunakan untuk tanaman hias yang peka akan pupuk. Sesuai dengan namanya, pupuk Dekastar 6-13-25 mengandung unsur hara N, P₂O₅, dan K₂O sebesar 6, 13, dan 25% disetiap 100 g nya. Ketiga unsur tersebut sangat diperlukan oleh tanaman stroberi, Nitrogen (N) merupakan hara makro utama yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tanaman. Nitrogen merupakan bagian penting dari protein, protoplasma, klorofil, dan asam nukleat. Unsur P diperlukan dalam pertumbuhan tanaman. Kekurangan unsur hara makro ini menyebabkan menurunnya produksi buah dan biji. Gejala yang ditimbulkan akibat kekurangan unsur hara ini yaitu daun muda berwarna merah keunguan, ujung daun nampak seperti terbakar dan daun tua berwarna hitam serta pembentukan buah dan biji berkurang (Rioardi, 2009). Sementara unsur K yang memiliki kandungan paling besar dalam pupuk Dekastar berperan dalam proses membuka dan menutup stomata, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat daun, bunga, dan buah sehingga tidak mudah rontok, dan memperbaiki kualitas dan rasa manis buah.

2.6.4 Pupuk Gandasil B

Gandasil adalah pupuk berbentuk serbuk, berfungsi untuk mendorong pertumbuhan bunga dan buah. Gandasil ini merupakan sebuah merk dagang pupuk daun yang terdiri dari Gandasil D dan Gandasil B seperti pada Gambar 4(c). Gandasil B adalah pupuk daun yang berkomposisi unsur hara yang cukup lengkap,

yang terdiri dari makro dan mikro. Berdasarkan kandungan hara yaitu mengandung unsur Nitrogen 6 %, Fosfat 20 %, Kalium 30 %, dan Magnesium 3 %. Selain unsur hara makro yang tercantum, pupuk gandasil juga dilengkapi unsur-unsur seperti Mangan (Mn), Boron (B), Tembaga (Cu), Kobal (Co), Molybdenum (Mo), Seng (Zn), serta mengandung vitamin-vitamin untuk pertumbuhan tanaman seperti Aneurine, Lactoflavine, dan Nicotinic acid amide.

Menurut Surtinah (2004) menjelaskan bahwa kandungan hara Gandasil B yang terdiri dari unsur makro N, P, K, Mg, dan unsur mikro Mn, B, Cu, Co, Mo, dan Zn, sangat menunjang pertumbuhan tanaman, dengan semakin panjang umur tanaman maka fotosintat yang dihasilkan semakin banyak sehingga dapat dimanfaatkan untuk kehidupannya. Pemberian gandasil B juga meningkatkan bobot kering tanaman, bobot segar buah dan tebal daging buah, hal ini disebabkan karena adanya unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada saat tanaman memerlukan untuk proses pertumbuhannya, sehingga tanaman secara terus menerus dapat melaksanakan proses metabolisme, hal ini berhubungan erat dengan semakin lama umur tanaman semakin berat bobot kering tanaman yang dihasilkan. Menurut Surtinah (2004), menyatakan semakin tinggi pemberian N, P, dan K semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma. N dan Mg merupakan unsur penyusun klorofil juga meningkat sehingga proses fotosintesis meningkat pula dan akhirnya fotosintat yang dihasilkan dapat diangkut ke bagian tanaman yang membutuhkannya. Dan K mempercepat translokasi karbohidrat menjadi daun ke organ penyimpan seperti buah karena K memiliki sifat mudah larut dan mobil. Surtinah (2004) berpendapat bahwa K merupakan pengaktif enzim yang penting untuk proses fotosintesis. Mg merupakan bagian dari molekul klorofil dan merupakan pengaktif enzim pada proses fotosintesis. Mn merupakan pengaktif enzim terutama enzim-enzim penting dalam fotosintesis. Zn penting untuk enzim-enzim dalam sintesis triftofan, B mempengaruhi perkembangan sel dan diperlukan untuk pembentukan dinding sel.



Gambar 4. Pupuk: (a) Pupuk AB mix, (b) Pupuk NPK Mutiara, (c) Pupuk Dekastar, (d) Pupuk Gandasil B (Dokumentasi Pribadi, 2018)

2.7 Teknik Pemupukan

2.7.1 Penyebaran (*Broadcasting*)

Pemupukan dengan cara sebar (*broadcasting*) merupakan cara yang paling sederhana. Pupuk diberikan ke media tanam dengan cara disebar di atas permukaan media tanam seperti pada Gambar 5(a). Teknik ini biasanya dilakukan pada tanaman semusim seperti padi yang ditanam di sawah. Pemupukan jenis ini memiliki kelebihan dapat meningkatkan fiksasi atau pengikatan unsur hara tertentu oleh tanah.

Pemberian pupuk dengan cara disebar dilakukan apabila volume pupuk yang digunakan berjumlah banyak, populasi tanaman cukup tinggi akibat penggunaan jarak tanam yang rapat, sistem perakaran tanaman yang menyebar di dekat permukaan tanah, tingkat kelarutan pupuk yang tinggi agar dapat terserap dalam jumlah banyak oleh tanaman dan tingkat kesuburan tanah yang relatif baik.

Waktu yang tepat untuk melakukan pemupukan sebar adalah pada saat sebelum tanam (waktu pengolahan tanah) sebagai pupuk dasar, namun dapat juga diaplikasikan sesudah tanam sebagai pupuk susulan. Saat melakukan pemupukan sebar sebagai pupuk susulan, pupuk harus diinjak-injak agar terbenam dan menyatu ke dalam tanah. Adapun metode dalam teknik pemupukan secara sebar dapat dibedakan menjadi *Top dressing* yaitu pupuk ditebar secara merata ke seluruh permukaan tanah atau menyesuaikan alur yang tersedia. Kemudian *Side dressing* yaitu dengan menebarkan pupuk di samping alur benih atau tanaman.

Metode *broadcasting* cocok dilakukan untuk lahan sawah atau tanaman dengan jarak tanam yang rapat, perakaran merata pada tanah bagian atas (*top soil*) dan pupuk diberikan dalam jumlah yang besar, cara ini mudah dilakukan, hemat

beaya dan tenaga, pemberian pupuk agak berlebih tidak berdampak buruk bagi tanaman.

Namun kerugian yang harus ditanggung adalah kontak pupuk dengan tanah besar, sehingga penyematan hara khususnya P oleh tanah akan lebih besar, pada tanah alkalis dan kering sebagian N akan hilang menguap dalam bentuk ammonia (NH₃), juga pertumbuhan gulma akan ikut terpacu.

2.7.2 Penempatan (*Band placement*)

Teknik pemberian pupuk selanjutnya adalah penempatan, dengan cara ini pupuk ditempatkan secara khusus ke dalam lubang atau alur yang sudah dipersiapkan lebih dahulu, seperti pada Gambar 5(b). Pupuk dapat diberikan pada saat penyiapan atau saat penanaman, terutama untuk tanaman semusim.

Pupuk diberikan dengan cara *plow sole placement* (bersamaan dengan pengolahan tanah, pupuk dijatuhkan melalui lubang di belakang mata bajak), *row placement* yaitu pupuk dibenamkan ke dalam tanah menurut alur bekas bajakan kemudian akan tertutup oleh pembalikan tanah pada alur berikutnya atau *combine drilling* yaitu pupuk dibenamkan bersama benih ke dalam alur yang sudah dibuat sebelumnya. posisi pupuk dapat di bawah benih disamping, atau keduanya.

Untuk lahan yang sudah ditanami dipergunakan cara *side band placement* (pupuk ditempatkan pada alur disamping barisan tanaman), *spot/point placement* (pupuk ditempatkan pada suatu titik atau lubang di kanan atau kiri tanaman), atau *circular band/ring placement* (pupuk dibenamkan ke dalam alir melingkar di sekeliling tanaman sejauh tajuk daun terluar). Untuk tanaman tahunan pupuk dapat diberikan ke dasar lubang tanam, dapat pula dicampur terlebih dahulu dengan tanah bagian atas yang akan digunakan untuk menimbun lubang.

Metode placement cocok digunakan untuk tanah yang kurang subur, lahan kering, jarak tanam renggang, perakaran sedikit, tanaman tahunan, jumlah pupuk sedikit, pupuk tablet, dan terutama pupuk P dan K. Keuntungan yang diperoleh dengan metode ini adalah kontak pupuk dengan tanah dapat dikurangi, sehingga penyematan hara dapat ditekan, pengambilan hara oleh tanaman lebih mudah, terutama bagi tanaman yang perakarannya terbatas, *residual effect* dari pupuk lebih besar, serta kehilangan hara dapat dikurangi.

2.7.3 Fertigasi (*Fertilizing-Irrigation*)

Fertigasi merupakan teknik pemupukan yang dilakukan bersamaan dengan pengairan tanaman. Dengan cara ini pemupukan dan pengairan dilakukan sekaligus dalam satu waktu seperti pada Gambar 5(c). Pengairan dapat secara sederhana yakni air saluran yang dimasukkan ke lahan, atau irigasi modern menggunakan tangki bertekanan. Pupuk yang digunakan dapat berupa cairan atau pupuk padat yang dilarutkan dalam air. Pupuk yang sering digunakan adalah ammonia, asam fosfat dan KCl.

Sumarna (1996) menyatakan bahwa pemberian pupuk melalui sistem fertigasi mempunyai beberapa keuntungan, di antaranya 1) tanaman dapat memanfaatkan unsur hara dengan lebih efisien terutama jenis pupuk yang lambat sekali bergerak dalam tanah, 2) tidak merusak biji dan akar tanaman yang ditanam, 3) pemberian pupuk dapat sejalan dengan fase pertumbuhan fisiologis tanaman dan pupuk akan terdapat di daerah perakaran sehingga perkembangan akar akan lebih cepat dan ekstensif, serta 4) dapat menghemat tenaga kerja pemupukan karena mudah dalam pelaksanaannya. Selain keuntungan agronomis, dari segi lingkungan juga memungkinkan untuk meminimalkan potensi bahaya pencemaran melalui pencucian (*leaching*) atau kehilangan hara dari sistem tanah.

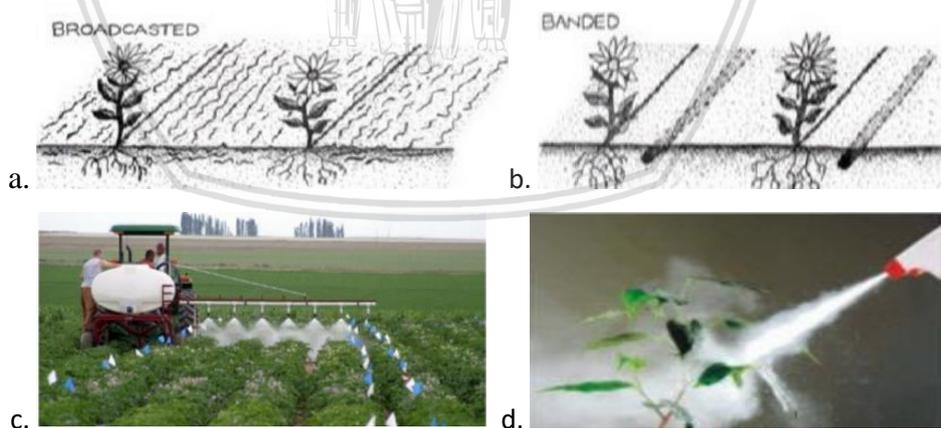
2.7.4 Foliar (*Spraying*)

Pemupukan melalui daun (*spraying, foliar application*) merupakan massa pupuk dalam jumlah tertentu yang dilarutkan dalam air yang menghasilkan larutan pupuk dengan konsentrasi rendah (kurang dari 0,05%). Larutan pupuk ini kemudian disemprotkan langsung ke daun tanaman seperti Gambar 5(d). Alat yang biasa digunakan dibagi berdasarkan tekanan dan volume pemberiannya yaitu alat semprot volume rendah (*hand sprayer*), volume sedang (*sprayer gendong*), maupun volume besar menggunakan mesin kompresor, bahkan menggunakan pesawat terbang kecil untuk hamparan pertanian yang luas.

Pemupukan melalui daun memberikan pengaruh yang lebih cepat terhadap tanaman dibanding lewat akar. Menurut Rosmarkam dan Yuwana (2002), kecepatan penyerapan hara juga dipengaruhi oleh status hara dalam media. Bila kadar hara dalam tanah rendah maka penyerapan unsur hara melalui daun relatif lebih cepat dan sebaliknya. Pupuk daun merupakan pupuk organik yang

mengandung unsur makro dan mikro dalam bentuk padat atau cair yang dapat langsung diserap oleh daun tanaman (Kelpitna, 2009). Penyemprotan pupuk daun idealnya dilakukan pada pagi atau sore hari karena bertepatan dengan membukanya stomata. Penyemprotan dilakukan pada bagian bawah daun karena stomata terdapat di bagian bawah permukaan daun. Faktor cuaca termasuk kunci sukses dalam penyemprotan pupuk daun. Dua jam setelah penyemprotan jangan sampai terkena hujan karena akan mengurangi efektivitas penyerapan pupuk. Penyemprotan pupuk daun tidak disarankan pada saat suhu udara sedang panas karena konsentrasi larutan pupuk yang sampai ke daun cepat meningkat sehingga daun dapat terbakar

Pemupukan lewat daun merupakan cara yang paling efektif dan ekonomis untuk memperbaiki nutrisi tanaman dan telah menjadi prosedur yang ditetapkan dalam produksi tanaman untuk meningkatkan hasil dan meningkatkan kualitas produk tanaman. Di sisi lain, nutrisi dari pemupukan lewat daun mungkin benar-benar mempromosikan penyerapan akar yang sama hara atau nutrisi lainnya serapan diterapkan pada daun dan bagian tanaman di atas tanah lainnya diserap dan diambil oleh tanaman. Oleh karena itu, nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman secara teoritis dapat makan melalui daun tanaman. Selain itu beberapa penelitian mengungkapkan bahwa pemupukan daun lebih efisien daripada pemupukan tanah (Kelpitna, 2009).



Gambar 5. Teknik Pemupukan; 5(a) Pemupukan Sebar, 5(b) Pemupukan Penempatan, 5(c) Fertigasi, 5(d) Foliar (Zakiyah, 2015).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2018, bertempat di Rooftop Lt.6 Gedung Sentral Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Kec. Lowokwaru, Kab. Malang, dengan ketinggian sekitar 440-667 m dpl, tingkat kemiringan 15 %, intensitas cahaya matahari penuh. Serta curah hujan rata-rata antara 1500-2500 mm th⁻¹.

3.2 Alat dan Bahan

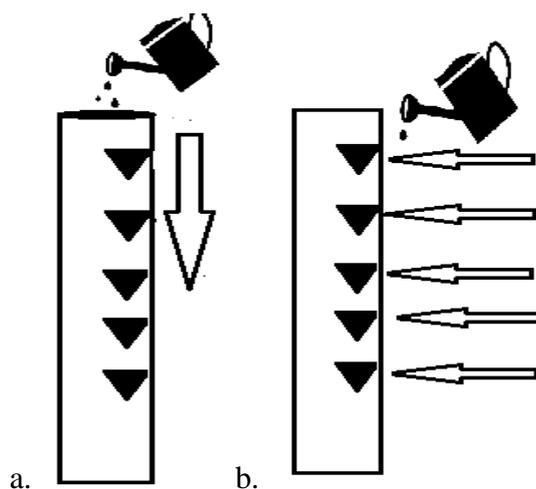
Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain pipa paralon berdiameter 10 cm dan panjang 100 cm, penyangga pipa, penggaris, alat tulis, gembor, gunting, hand sprayer, cetok, timbangan analitik, kertas label, jeriken, botol plastik, alva board, refraktometer dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain bibit tanaman stroberi varietas *California*, air, AB mix, NPK mutiara, Gandasil-B, pupuk Dekastar, dan media berupa sabut kelapa, arang sekam, kompos serta pupuk kandang kambing.

3.3 Pelaksanaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok sederhana (RAK) dengan 7 taraf perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan dengan 4 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari :

- G1 : AB Mix per pipa
- G2 : AB Mix per tanaman
- G3 : NPK per pipa
- G4 : NPK per tanaman
- G5 : Dekastar per pipa
- G6 : Dekastar per tanaman
- G7 : Gandasil B per tanaman

Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 28 satuan plot percobaan yang berupa pipa vertikultur, setiap pipa berisi 17 lubang tanam yang masing-masing di isi 1 tanaman. Sehingga total keseluruhan tanaman adalah 476 tanaman, dimana penempatan pipa dilakukan secara acak.



Gambar 6. Ilustrasi Cara Pemupukan: 6(a) Pemupukan melalui atas pipa, 6(b) Pemupukan per lubang pipa atau per tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah Tanam Pipa Vertikal

Wadah yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman stroberi ialah pipa vertikal setinggi 1 m dengan diameter 4" atau sekitar 10 cm seperti pada Gambar 7. Pipa yang akan digunakan sebanyak 28 buah dan masing-masing pipa berisi 17 lubang tanam. Pipa tersebut kemudian diberi tutup paralon pada bagian bawahnya yang telah dilubangi sebanyak 4 titik untuk tempat keluarnya air (drainase). Selanjutnya pipa diberikan penyangga yang terbuat dari baja agar pipa dapat berdiri tegak. Sebelum digunakan, pipa vertikal akan diuji kemampuan menahan terpaan angin terlebih dahulu mengingat angin di rooftop akan cukup kencang, apabila pipa roboh saat di uji coba maka akan diberikan pemberat berupa batu kerikil pada lapisan kedua media tanam. Penanaman stroberi untuk 28 pipa vertical berisi 476 tanaman dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm memerlukan lahan seluas 8 m². Lokasi yang digunakan ialah di rooftop lt.6 Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.



Gambar 7. Wadah Tanam Pipa Vertikal : 7(a) Ilustrasi Pipa Vertikultur, 7(b) Pipa Vertikultur Penelitian (Dokumentasi Pribadi, 2018)

3.4.2 Penyiapan media tanam

Media tanam yang digunakan untuk tanaman stroberi pada penelitian ini yaitu campuran arang sekam, sabut kelapa, pupuk kandang kambing dan kompos dengan perbandingan 1:1:1:1. Menurut Kurniawan et.al., (2016) media tanam tersebut merupakan media tanam yang ideal untuk budidaya secara *soiless culture*. Persiapan selanjutnya yaitu mencampurkan semua media tanam hingga merata sesuai dengan perbandingannya, kemudian melakukan pengisian media tanam pada pipa vertical yang di isi hingga memenuhi seluruh isi pipa .

3.4.3 Penanaman

Bibit tanaman stroberi yang digunakan adalah varietas *California* berumur 30-40 hari dengan ukuran seragam, tinggi 10-12 cm, dan memiliki 2-3 daun terbuka. Bibit yang terpilih ditanam ke dalam lubang pada pipa yang telah terisi campuran media tanam. Sebelum penanaman, dibuat lubang tanam dengan kedalaman 5 cm dibagian tengah media. Bibit dipindah ke media tanam dengan cara menggantung polibag yang digunakan sebagai wadah untuk menghindari perakarannya patah akibat perlakuan yang kurang tepat, kemudian ditutup dan ditekan tepat pada leher batang pada saat penanaman. Setelah penanaman, tanaman disiram menggunakan gembor sampai media tanam lembab.

3.4.4 Penyiraman

Penyiraman dilakukan sehari sekali menggunakan gembor pada pagi hari, jika hujan penyiraman tidak perlu dilakukan. Penyiraman tanaman stroberi dengan metode vertikultur menggunakan pipa dilakukan dengan cara menyiram air dari

bagian atas. Air diberikan sampai media tanam lembab pada semua lubang tanamnya.

3.4.5 Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan mengganti tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal maupun terhadap tanaman yang rusak oleh OPT pada periode 7 hari setelah tanam. Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang disulam dengan tanaman cadangan yang pertumbuhannya sama.

3.4.6 Pemupukan

Pemupukan diperlukan untuk menyediakan sumber nutrisi bagi tanaman agar kebutuhan tanaman terpenuhi. Pupuk yang digunakan untuk menanam stroberi dalam penelitian ini yaitu AB mix buah, NPK mutiara, Dekastar, dan Gandasil-B dengan metode pemupukan melalui bagian atas pipa dan melalui lubang tanam. Kandungan unsur hara dalam pupuk yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada Tabel 1 dibawah.

Tabel 1. Kandungan Unsur Hara Pupuk AB Mix, NPK, Dekastar, dan Gandasil B

No	Pupuk	Unsur Hara
1	AB Mix	N 14%, P 23%, K 38%, Ca 19%, FeEDTA, MnEDTA, CuEDTA, ZnEDTA, MKP, ZA, ZK, K ₂ SO ₄
2	NPK	N 16%, P 16%, K 16%, CaO 6%, Mg 0,5%
3	Dekastar	N 6%, P 13%, K 25%
4	Gandasil B	N 20%, P 15%, K 15%, Mg 1%

Pada perlakuan AB Mix yang diaplikasikan dengan cara pemberian melalui bagian atas pipa dan melalui lubang tanam. Konsentrasi pupuk AB Mix ialah sebanyak 5 ml larutan A dan 5 ml larutan B dalam 1 liter air, dengan total dosis 1 liter larutan AB Mix setiap per hari. Pada perlakuan AB Mix per pipa, 1 liter larutan diberikan melalui bagian atas secara langsung dan pada perlakuan AB Mix per tanaman jumlah tersebut dibagi sebanyak 17 lubang tanam sehingga per lubang tanam diberikan diberikan sebanyak 117 ml (Lampiran 3). Kebutuhan pupuk 1 liter per pipa didapatkan dari kapasitas lapang media tanam pada pipa sebesar 1 liter air. Pupuk AB Mix mulai diberikan ketika tanaman berumur 7 hst.

Perlakuan dengan menggunakan pupuk NPK Mutiara diaplikasikan sebulan sekali, dengan total 3 kali pemberian selama pengamatan. Pada perlakuan NPK per pipa diberikan 17 g pada bagian atas dan pada metode NPK per tanaman

diberikan sebanyak 1 g (sekitar 5-6 butir) per lubang tanam. Dosis pupuk NPK yang diberikan berdasarkan perhitungan kebutuhan pupuk tanaman stroberi (Lampiran 3). Pupuk diberikan saat tanaman berumur 7 hst.

Selanjutnya perlakuan dengan pupuk Dekastar 6-13-25 juga dengan metode per pipa dan per tanaman, pada bagian atas diberikan sebanyak 34 g dan per lubang tanam cukup 2 g. Dosis pupuk Dekastar yang diberikan pada tanaman stroberi berdasarkan perhitungan kebutuhan pupuk tanaman (Lampiran 3). Pupuk cukup diberikan sekali saja pada 7 hst.

Terakhir adalah perlakuan menggunakan pupuk daun Gandasil-B yang teknik pemberiannya cukup pertanaman, tanaman disemprot setiap 7 hari sekali mulai 7 hst dengan dosis 117 ml tan^{-1} dengan konsentrasi 10 g l^{-1} air sesuai petunjuk penggunaan pupuk pada kemasan, perhitungan kebutuhan pupuk terdapat pada Lampiran 3.

3.4.7 Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan seminggu sekali terhadap daun-daun stroberi yang mengering dan terserang hama penyakit. Pemangkasan juga dilakukan pada stolon untuk mengarahkan pertumbuhan ke arah produksi buah. Pemangkasan stolon dilakukan seminggu sekali dengan cara menggunting stolon sepanjang 3 cm dari pangkal batang.

3.4.8 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual. Apabila terdapat hama dan penyakit pada tanaman stroberi, maka hama dan tanaman yang terserang penyakit dibuang agar tidak menular ke tanaman yang lain. Pengendalian hanya dilakukan apabila terdapat hama yang menyerang tanaman dan terdapat gejala tanaman terserang penyakit. Pada saat penelitian tidak terdapat serangan hama yang mengganggu, hanya pernah didapati beberapa ulat kecil dan kumbang kubah spot namun dalam jumlah yang tidak membahayakan.

3.4.9 Panen

Pemanenan buah stroberi dilakukan secara berkala terhadap buah yang telah memenuhi kriteria untuk siap panen yaitu kulit buah telah berwarna merah ($\geq 50\%$). Panen dilakukan dengan cara menggunting tangkai buah pada jarak 5 cm dari buah dengan menggunakan gunting yang telah disterilkan terlebih dahulu

dengan alkohol 70%. Pada penelitian stroberi ini, panen dilakukan sebanyak 2 kali pada 50 hst dan 70 hst karena pada waktu tersebut paling banyak buah yang telah siap panen. Panen dilakukan pada pagi hari untuk menghindari terpaan sinar matahari langsung ke buah, yang mengakibatkan buah mudah rusak atau busuk. Selain itu panen pada pagi hari juga bertujuan untuk menjaga bobot buah agar tidak menyusut akibat evapotranspirasi pada siang hari.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan tanaman dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif maupun generatif dengan cara mengambil 3 tanaman contoh untuk setiap perlakuan.

3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

3.5.1.1 Variabel Pengamatan Pertumbuhan Vegetatif:

1. Panjang Tanaman (cm)

Panjang tanaman diukur secara manual menggunakan penggaris. Pengukuran panjang tanaman dilakukan dengan mengukur tanaman dari permukaan tanah hingga bagian tanaman tertinggi dengan mengangkat bagian seluruh daun tanaman secara vertikal. Pengamatan dilakukan 14 hari sekali pada 21, 35, 49, 63 dan 77 hst.

2. Jumlah daun

Jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah helai daun yang telah membuka sempurna mulai dari pangkal hingga ujung batang pada tiap sampel tanaman secara manual. Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan interval pengamatan 14 hari sekali pada 21, 35, 49, 63, 77 hst. Tujuan parameter ini untuk mengetahui banyaknya jumlah daun yang pertumbuhannya sempurna dan untuk mengetahui laju fotosintesis tanaman.

3. Luas daun (cm²)

Luas daun diukur dengan menggunakan metode panjang x lebar dengan rumus $P \times L \times FK$ (Sitompul dan Guritno, 1993). Daun yang sudah menguning >50% atau daun yang sudah tidak mampu berfotosintesis lagi tidak dilakukan pengukuran luas daun. Luas daun diamati dengan interval pengamatan 14 hari sekali pada 21, 35, 49, 63, 77 hst.

4. Laju Pertumbuhan Tanaman Relatif ($\text{g m}^2 \text{ hari}^{-1}$)

Pengukuran laju pertumbuhan tanaman stroberi dilakukan dengan menghitung LPR (Laju Pertumbuhan Tanaman) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan bobot kering awal tiap satuan waktu. Pengamatan LPR dilakukan setiap 14 hari sekali pada 21, 35, 49, 63, dan 77 hst.

Menurut Sitompul dan Guritno (1993) LPR dihitung dengan rumus :

$$\text{LPR} = \ln.W2 - \ln.W1 / T2 - T1 \text{ (g m}^2 \text{ hari}^{-1}\text{)}$$

Keterangan :

W1 = bobot kering pada saat pengamatan T1

W2 = bobot kering pada saat pengamatan T2

T1 = waktu pengamatan ke 1

T2 = waktu pengamatan ke 2.

5. Bobot Segar Tanaman (g tan^{-1})

Bobot segar tanaman diamati setelah panen dengan cara menimbang bobot segar tanaman sampel per pipa dengan memisahkan bagian atas (*shoot*) dan bawahnya (*root*), kemudian diamati juga bobot segar tanaman totalnya.

6. Bobot Kering Tanaman (g tan^{-1})

Bobot kering tanaman diamati setelah panen dengan cara menimbang bobot segar tanaman sampel per pipa dengan memisahkan bagian atas (*shoot*) dan bawahnya (*root*), kemudian diamati juga bobot kering tanaman totalnya.

7. Ratio Tajuk Akar

Parameter rasio tajuk akar merupakan perbandingan antara bobot kering tanaman bagian atas (tajuk) dan bobot kering bagian bawah (akar) dengan tujuan untuk mengetahui berapa pertumbuhan bagian tajuk tanaman setiap peningkatan berat akar. Hasil pengeringan sampel tanaman stroberi yang dipisahkan antara bagian atas dan bagian bawah kemudian dibandingkan nilainya. Nilai rasio tajuk akar tanaman dapat diperoleh dengan rumus: Nilai Ratio Tajuk Akar = bobot kering tajuk/bobot kering akar tanaman.

8. Panjang Akar (cm)

Panjang akar diamati setelah panen dengan cara menghitung panjang akar dari ujung hingga pangkal akar. Pengamatan panjang akar dilakukan secara manual dengan menggunakan penggaris pada sampel tanaman destruktif.

3.5.1.2 Variabel Pengamatan Pertumbuhan Generatif :

1. Saat muncul bunga

Inisiasi bunga atau waktu munculnya bunga yaitu suatu perubahan fisiologis yang diikuti oleh perubahan morfologis. Pengamatan waktu berbunga diamati mulai awal tanam dengan cara menghitung waktu pertama munculnya bunga saat tanaman mulai membentuk kuncup bunga pada tiap perlakuan. Pengamatan waktu munculnya bunga dilakukan ketika 50% dari populasi tanaman sudah membentuk kuncup bunga.

2. Jumlah bunga

Jumlah bunga dihitung dengan cara menghitung jumlah bunga yang tumbuh untuk setiap tanaman sampel tanaman stroberi pada setiap pipa.

3. Saat Berbuah

Pengamatan umur berbuah tanaman stroberi dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak tanam sampai dengan terbentuk buah pertama kali.

4. Jumlah buah (buah tan⁻¹)

Buah merupakan perkembangan pertumbuhan dari bunga. Jumlah buah diamati dengan cara menghitung jumlah buah pada sampel tanaman dari awal tanam hingga akhir pengamatan pada 77 hst.

5. Bobot per buah (g buah⁻¹)

Bobot buah diamati setelah panen dengan cara menimbang bobot masing-masing buah pada tanaman saat panen selama masa penelitian.

6. Bobot buah per tanaman (g tan⁻¹)

Bobot buah per tanaman diamati setelah panen dengan cara menimbang bobot seluruh buah pada tanaman saat panen selama masa penelitian.

7. Kadar Gula Buah (Brix)

Kadar gula pada buah stroberi diamati setelah dipanen dengan menghitung konsentrasi kandungan gula dari hasil perasan buah stroberi menggunakan alat refraktometer.

8. Kualitas Buah (Grade)

Pengamatan grade buah dilakukan dengan cara mengklasifikasikan buah yang telah dipanen. Menurut Balitjestro (2009) Stroberi diklasifikasikan menjadi 4 kelas berdasarkan kualitas buahnya yaitu :

Tabel 2. Kualitas Buah Tanaman Stroberi

No.	Kualitas Buah	Bobot (g buah ⁻¹)
1.	Kelas A	11-20 g
2.	Kelas B	7-10 g
3.	Kelas C	6-4 g
4.	Kelas D	< 4 g

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5% dan 1%, kemudian untuk parameter yang berbeda nyata diuji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Rumus dari BNT pada taraf 5% adalah :

$$BNT_{0,05} = t_{\alpha} \times \sqrt{\left(\frac{2 \cdot KT}{g}\right) / r}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan Vegetatif

4.1.1.1 Panjang Tanaman

Berdasarkan analisis ragam panjang tanaman, terlihat adanya pengaruh nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan (Lampiran 4). Pada Tabel 3 disajikan data rata-rata panjang tanaman stroberi dari 21 hingga 77 hst.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam pupuk dan Cara Pemupukan	Panjang Tanaman (cm tan ⁻¹) pada umur (hst)				
	21	35	49	63	77
AB Mix dari atas pipa	14,08 bc	15,20 cd	16,08 c	17,75 d	18,80 c
AB Mix per tanaman	14,95 c	15,70 d	16,63 c	18,02 d	19,12 c
NPK dari atas pipa	12,38 a	13,55 ab	14,35 a	15,12 ab	15,05 a
NPK per tanaman	13,55 ab	14,50 bc	14,68 ab	15,05 a	14,65 a
Dekastar dari atas pipa	14,15 bc	15,20 cd	15,33 b	15,90 bc	16,22 b
Dekastar per tanaman	12,65 a	13,30 a	15,20 b	16,68 c	15,80 b
Gandasil B per tanaman	12,85 a	13,48 ab	14,10 a	15,38 ab	16,07 b
BNT 5 %	1,37	1,31	0,87	0,92	0,74

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %; hst = hari setelah tanam

Pada Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata panjang tanaman berbeda nyata akibat perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan. Pupuk AB mix dengan cara pemupukan dari atas pipa maupun per tanaman memiliki rata-rata panjang tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dengan kombinasi pemupukan Dekastar, NPK dan Gandasil B. Perlakuan dengan pupuk Dekastar hampir menyamai rata-rata panjang tanaman stroberi dengan pupuk AB mix, sedangkan kombinasi pemupukan NPK dan pupuk Gandasil B per tanaman memiliki rata-rata panjang tanaman yang relatif sama.

4.1.1.2 Jumlah Daun

Analisis ragam jumlah daun menunjukkan bahwa macam pupuk dan cara pemupukan memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman stroberi (Lampiran 4). Pada Tabel 4 disajikan data rata-rata jumlah daun tanaman stroberi dari 21 hingga 77 hst.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam pupuk dan Cara Pemupukan	Jumlah daun (helai tan ⁻¹) pada umur (hst)				
	21	35	49	63	77
AB Mix dari atas pipa	3,47 bc	4,95 c	6,12 d	7,22 d	8,87 d
AB Mix per tanaman	3,95 cd	4,45 bc	5,56 cd	6,97 d	8,62 d
NPK dari atas pipa	2,47 a	3,30 a	3,80 a	4,87 a	6,47 ab
NPK per tanaman	3,12 ab	3,45 a	4,30 b	5,15 a	5,97 a
Dekastar dari atas pipa	4,40 d	4,97 c	5,05 cd	6,30 c	7,40 c
Dekastar per tanaman	4,05 cd	4,65 bc	4,95 bc	5,97 bc	7,22 bc
Gandasil B per tanaman	3,32 bc	3,98 ab	4,96 c	5,37 ab	6,90 bc
BNT 5 %	0,90	0,86	0,78	0,71	0,99

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %; hst = hari setelah tanam

Pada Tabel 4 terlihat bahwa rata-rata jumlah daun berbeda nyata akibat kombinasi perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan. Pada 21 dan 35 hst rata-rata jumlah daun terbanyak terdapat pada tanaman yang diberikan pupuk Dekastar, namun pada 49 hst hingga 77 hst tanaman dengan pupuk AB Mix per pipa maupun per tanaman memiliki rata-rata jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan tanaman dengan perlakuan pupuk NPK, Dekastar, dan Gandasil B. Pupuk daun Gandasil-B dan Pupuk NPK menghasilkan tanaman dengan rata-rata jumlah daun yang lebih rendah.

4.1.1.3 Luas Daun

Hasil analisis ragam parameter luas daun menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan (Lampiran 4). Pada Tabel 5 disajikan luas daun rata-rata tanaman stroberi dari 21 hingga 77 hst.

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemberian Pupuk	luas daun (cm ² tan ⁻¹) pada umur (hst)				
	21	35	49	63	77
AB Mix dari atas pipa	51,93 ab	87,92 bcd	147,41 c	210,20 d	298,60 c
AB Mix per tanaman	91,04 d	100,83 d	143,83 bc	189,00 d	286,20 c
NPK dari atas pipa	45,22 a	48,84 a	67,33 a	95,10 a	150,20 ab
NPK per tanaman	61,18 abc	67,27 ab	80,88 a	105,50 ab	146,80 a
Dekastar dari atas pipa	76,87 cd	96,89 cd	112,59 abc	142,20 c	205,00 b
Dekastar per tanaman	70,42 bcd	91,39 bcd	112,07 abc	130,10 bc	168,30 ab
Gandasil B per tanaman	58,12 abc	68,88 abc	94,02 ab	104,50 ab	155,70 ab
BNT 5 %	25,88	32,78	35,70	37	65,90

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %; hst = hari setelah tanam

Tabel 5 menunjukkan terdapat hasil yang berbeda nyata akibat perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan mulai dari 21, 35, 49, 63 dan 77 hst. Rata-rata luas daun dengan perlakuan pupuk AB Mix baik per pipa maupun per tanaman memiliki rata-rata luas daun lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan tanaman dengan perlakuan pupuk NPK, Dekastar, dan Gandasil B. Tanaman dengan pupuk Dekastar sempat memiliki rata-rata luas daun yang besar pada hst ke 21 dan 35, penggunaan perlakuan pupuk Gandasil B dan NPK masih belum berdampak maksimal terhadap luas daun tanaman stroberi.

4.1.1.4 Laju Pertumbuhan Tanaman Relatif (LPR)

Analisis ragam menunjukkan bahwa LPR ke 1, ke 2 dan ke 4 pada tanaman stroberi tidak berbeda nyata (Lampiran 4), sementara LPR ke 3 berbeda nyata. Pada Tabel 6 dapat terlihat bahwa dari 4 rata-rata nilai LPR yang ada, hanya LPR pada pengamatan ke 3 yang berbeda nyata dengan notasi yang tidak berbeda jauh. Perlakuan jenis pupuk yang memiliki nilai LPR yang paling tinggi pada nilai LPR ke 3 ialah perlakuan pupuk Dekastar per pipa. Perlakuan pemupukan dengan AB mix, NPK dan Gandasil B tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai LPR tanaman stroberi. Rata-rata LPR tanaman akibat perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	LPR (g m ² hari ⁻¹) pada umur (hst)			
	1	2	3	4
AB Mix dari atas pipa	0,013	0,017	0,008 a	0,002
AB Mix per tanaman	0,014	0,011	0,008 a	0,002
NPK dari atas pipa	0,007	0,006	0,003 a	0,003
NPK per tanaman	0,008	0,010	0,002 a	0,005
Dekastar dari atas pipa	0,005	0,010	0,024 b	0,004
Dekastar per tanaman	0,008	0,005	0,006 a	0,017
Gandasil B per tanaman	0,019	0,008	0,006 a	0,005
BNT 5 %	tn	tn	0,015	tn

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %, tn = tidak nyata

4.1.1.5 Bobot Segar Tanaman

Analisis ragam bobot segar tanaman yang menunjukkan terdapat pengaruh nyata akibat perlakuan macam pupuk dan pemberian pupuk (Lampiran 4). Rata-rata bobot segar tanaman akibat perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Bobot Segar Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Bobot Segar Total Tanaman (g tan^{-1})	Bobot Segar Bagian Atas (g tan^{-1})	Bobot Segar Bagian Bawah (g tan^{-1})
AB Mix dari atas pipa	21,01 c	15,43 e	5,57 d
AB Mix per tanaman	20,60 c	15,03 de	5,56 d
NPK dari atas pipa	16,70 a	12,45 a	4,19 ab
NPK per tanaman	17,09 a	13,12 b	3,97 a
Dekastar dari atas pipa	18,68 b	14,11 c	4,58 bc
Dekastar per tanaman	19,39 b	14,68 cd	4,74 c
Gandasil B per tanaman	17,27 a	13,20 b	3,98 a
BNT 5 %	0,95	0,80	0,54

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara rata-rata perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan pada bobot segar bagian atas, bobot segar bagian bawah dan bobot segar total tanaman. Penggunaan pupuk AB Mix per pipa dan per tanaman mempunyai rata-rata bobot tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dengan penggunaan pupuk Dekastar, pupuk NPK maupun pupuk Gandasil B.

4.1.1.6 Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bobot kering total tanaman berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering total tanaman dan bobot kering bagian atas (Lampiran 4). Rata-rata bobot kering tanaman akibat perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan akan disajikan pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Rata-rata Bobot Kering Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemberian Pupuk	Bobot Kering Total Tanaman (g tan^{-1})	Bobot Kering Bagian Atas (g tan^{-1})	Bobot Kering Bagian Bawah (g tan^{-1})
AB Mix dari atas pipa	4,52 c	3,54 d	0,97
AB Mix per tanaman	4,48 c	3,52 d	0,96
NPK dari atas pipa	3,36 a	2,49 ab	0,87
NPK per tanaman	3,38 a	2,48 ab	0,90
Dekastar dari atas pipa	3,72 b	2,74 c	0,96
Dekastar per tanaman	3,69 b	2,67 bc	1,02
Gandasil B per tanaman	3,27 a	2,41 a	0,85
BNT 5 %	0,24	0,25	tn

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pada Tabel 8 diatas ditunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata. Rata-rata bobot kering tanaman AB Mix baik per pipa maupun per tanaman memiliki rata-rata bobot kering lebih tinggi dibandingkan tanaman dengan pupuk Dekastar, Gandasil B dan NPK pada parameter bobot kering bagian atas dan berat kering total tanaman stroberi.

4.1.1.7 Rasio Tajuk Akar (*Shoot/Root Ratio*)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan memberikan pengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar tanaman stroberi (Lampiran 4). Rata-rata rasio tajuk akar tanaman disajikan pada Tabel 9. Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa rasio tajuk akar tanaman stroberi berbeda nyata antar masing-masing perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan.

Tabel 9. Rata-rata Rasio Tajuk Akar Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Rasio Tajuk Akar
AB mix per pipa	3,56 a
AB mix per tanaman	3,66 b
NPK per pipa	2,88 a
NPK per tanaman	2,77 a
Dekastar per pipa	2,85 a
Dekastar per tanaman	2,62 a
Gandasil B per tanaman	2,82 a
BNT 5%	0,58

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Perlakuan dengan pupuk AB mix per pipa dan per tanaman memiliki rata-rata rasio tajuk akar lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan pupuk NPK, Dekastar, dan Gandasil B.

4.1.1.8 Panjang Akar

Analisis ragam panjang akar tanaman stroberi menunjukkan adanya perbedaan nyata pada perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan (Lampiran 4). Rata-rata panjang akar tanaman stroberi disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan tanaman dengan pupuk AB Mix per tanaman dan Dekastar per tanaman memiliki nilai rata-rata panjang akar yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya, diikuti dengan perlakuan Dekastar per pipa dan AB Mix per pipa. Penggunaan kombinasi pupuk

Gandasil B dan NPK kurang berdampak terhadap nilai rata-rata panjang akar tanaman stroberi.

Tabel 10. Rata-rata Panjang Akar Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Panjang Akar (cm)
AB mix per pipa	11,24 bc
AB mix per tanaman	13,06 cd
NPK per pipa	10,61 a
NPK per tanaman	11,69 b
Dekastar per pipa	12,89 c
Dekastar per tanaman	13,06 cd
Gandasil B per tanaman	11,49 ab
BNT 5%	1,22

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

4.1.2 Komponen Pertumbuhan Generatif

4.1.2.1 Saat Muncul Bunga

Analisis ragam saat muncul bunga tanaman stroberi menunjukkan adanya perbedaan nyata pada perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan (Lampiran 4). Rata-rata saat muncul bunga tanaman stroberi disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Saat Muncul Bunga Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Waktu Muncul Bunga (hst)
AB mix per pipa	40,16 a
AB mix per tanaman	38,58 a
NPK per pipa	59,41 cd
NPK per tanaman	61,74 d
Dekastar per pipa	43,66 b
Dekastar per tanaman	44,24 b
Gandasil B per tanaman	58,24 c
BNT 5%	3,88

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; hst = hari setelah tanam

Pada Tabel 11 diatas disajikan rata-rata saat muncul bunga pertama tanaman stroberi. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan. Tanaman yang diberikan pupuk AB mix baik per pipa dan per tanaman memiliki saat muncul bunga lebih cepat dibanding perlakuan lainnya, diikuti dengan perlakuan dengan pupuk dekastar, Gandasil B, dan NPK.

4.1.2.2 Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam jumlah bunga menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman stroberi. Rata-rata jumlah bunga tanaman stroberi akan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah bunga tanaman stroberi. Rata-rata jumlah bunga dengan perlakuan AB mix memiliki rata-rata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan pupuk Dekastar, NPK, dan Gandasil B. Perlakuan selain dengan pupuk AB mix bahkan memiliki rata-rata jumlah bunga dibawah 5 kuntum tan^{-1} .

Tabel 12. Rata-rata Jumlah Bunga Total Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Jumlah Bunga (kuntum tan^{-1})
AB mix per pipa	5,83 c
AB mix per tanaman	6,41 c
NPK per pipa	3,83 ab
NPK per tanaman	4,16 ab
Dekastar per pipa	4,66 b
Dekastar per tanaman	4,49 ab
Gandasil B per tanaman	3,57 a
BNT 5%	1,07

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

4.1.2.3 Saat Berbuah

Analisis ragam menunjukkan. rata-rata saat berbuah akibat perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata antara satu sama lain (Lampiran 4). Rata-rata saat berbuah disajikan pada Tabel 13 dibawah ini.

Tabel 13. Rata-rata Saat Berbuah Total Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Waktu Berbuah (hst)
AB mix per pipa	48,50 a
AB mix per tanaman	45,75 a
NPK per pipa	66,08 c
NPK per tanaman	67,16 c
Dekastar per pipa	53,75 b
Dekastar per tanaman	53,25 b
Gandasil B per tanaman	68,66 c
BNT 5%	3,31

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pada Tabel 13 diatas dapat dilihat terdapat perbedaan nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan. Perlakuan dengan pupuk AB mix per pipa dan per tanaman memiliki rata-rata saat berbuah lebih cepat dibanding dengan perlakuan lainnya yaitu rata-rata pada 48,50 dan 45,75 hst, kemudian berturut turut diikuti perlakuan Dekastar per pipa dan pertanaman sebesar 53,75 dan 53,25 hst, NPK per pipa dan per tanaman sebesar 66,08 dan 67,16 hst serta Gandasil B sebesar 68,66 hst.

4.1.2.4 Jumlah Buah

Analisis ragam jumlah buah tanaman stroberi menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan macam pupuk dengan cara pemupukan terhadap jumlah buah stroberi (Lampiran 4). Rata-rata jumlah buah disajikan pada Tabel 14 dibawah ini.

Tabel 14. Jumlah Buah Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Jumlah Buah (buah tan ⁻¹)
AB mix per pipa	2,75 d
AB mix per tanaman	2,42 cd
NPK per pipa	2,00 abc
NPK per tanaman	2,08 bc
Dekastar per pipa	1,66 ab
Dekastar per tanaman	2,06 bc
Gandasil B per tanaman	1,55 a
BNT 5%	0,54

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 14 diatas menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata. Rata-rata jumlah buah tertinggi terdapat pada tanaman dengan perlakuan AB mix dengan rata-rata 2,75 dan 2,45 buah per tanaman. Perlakuan pupuk NPK per pipa dan per tanaman serta Dekastar per tanaman menghasilkan jumlah buah per tanaman yang cukup baik dengan rata-rata diatas 2 buah per tanaman. Sementara itu perlakuan Dekastar per pipa dan Gandasil B per tanaman merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan jumlah buah per tanaman terendah yaitu dibawah 2 buah pertanaman.

4.1.2.5. Bobot per buah, Bobot Buah per tanaman, Kadar Gula Buah, dan Kualitas Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada parameter bobot buah per buah dan bobot buah per tanaman terdapat pengaruh nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan per pipa dan per tanaman (Lampiran 4). Pada parameter kualitas buah diketahui tidak ada perbedaan antara perlakuan antar macam pupuk maupun cara pemupukan. Rata-rata seluruh parameter tersebut disajikan pada Tabel 15 dibawah ini.

Tabel 15. Rata-rata Bobot per buah, Bobot buah pertanaman, Kadar Gula, dan Kualitas Buah Tanaman Stroberi Akibat Macam Pupuk dan Cara Pemupukan

Macam Pupuk dan Cara Pemupukan	Bobot per Buah (g buah ⁻¹)	Bobot Buah per Tanaman (g tan ⁻¹)	Kadar Gula (Brix)	Kualitas buah
AB Mix dari atas pipa	2,83 de	7,81 c	7,74	D
AB Mix per tanaman	2,92 e	7,01 c	7,87	D
NPK dari atas pipa	2,80 cd	4,53 ab	6,24	D
NPK per tanaman	2,67 ab	5,51 b	6,28	D
Dekastar dari atas pipa	2,69 ab	4,53 ab	6,70	D
Dekastar per tanaman	2,73 bc	5,65 b	7,12	D
Gandasil B per tanaman	2,62 a	4,00 a	5,91	D
BNT 5 %	0,10	1,44	tn	

Keterangan : Angka disamping huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 15 diatas menunjukkan rata-rata bobot buah dan buah per tanaman dengan perlakuan AB mix memiliki rata-rata lebih tinggi dibanding perlakuan dengan pupuk NPK, Dekastar, dan Gandasil B, sementara itu pada perlakuan kadar gula buah hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh nyata. Selanjutnya perlakuan dengan pupuk NPK per pipa maupun per tanaman memiliki rata-rata dibawah kedua perlakuan AB mix pada parameter bobot buah dan bobot buah pertanaman. Perlakuan pemberian pupuk Dekastar per pipa maupun per tanaman serta pupuk daun Gandasil B belum memberi hasil yang maksimal terhadap keempat paramater diatas.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Macam Pupuk dan Cara Pemupukan Pada Komponen Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Stroberi

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan pada masa vegetatif tanaman stroberi. Tanaman yang diberi pupuk yang tepat akan mendapatkan nutrisi sesuai dengan kebutuhan sehingga pertumbuhan tanaman dan produktivitasnya akan maksimal. Menurut Gardner (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan proses proses pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran). Dari hasil pengamatan yang dilakukan terdapat perbedaan nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan pada parameter pertumbuhan yakni pada panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, rgr, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dan panjang akar. Model penanaman secara horizontal ataupun vertikal tidak memberikan pengaruh terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman stroberi, maka tanaman stroberi yang ditanam secara vertikultur tidak akan berbeda pertumbuhan dan hasilnya dengan penanaman dengan menggunakan polybag (Priyambudi *et al*, 2017).

Panjang tanaman merupakan ukuran yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Hal ini berdasarkan kenyataan bahwa panjang tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang mudah diamati. Pertambahan panjang tanaman merupakan suatu hasil dari metabolisme tanaman berupa penambahan ukuran sel tumbuh baik besar dan panjang sel. Analisis ragam panjang tanaman menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan macam pupuk dan teknik pemberian pupuk mulai dari 21 hst hingga 77 hst (Lampiran 4). Perlakuan dengan menggunakan pupuk AB Mix per pipa maupun per tanaman berbeda nyata dan memiliki nilai yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya, seperti pada Tabel 3. Hal ini dikarenakan nutrisi pada pupuk AB Mix memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap bagi pertumbuhan tanaman. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi. Yang termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, Mg, dan S. Unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah, meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl.

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun majemuk stroberi dalam satu tanaman. Hasil analisis ragam jumlah daun menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata macam pupuk dan teknik pemberian pupuk mulai dari 21 hst hingga 77 hst. Perlakuan dengan menggunakan pupuk AB Mix per pipa maupun pertanaman berbeda nyata dan memiliki rata-rata jumlah daun lebih tinggi dari perlakuan lainnya, seperti pada Tabel 4. Polii (2009) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa dengan meningkatnya jumlah daun tanaman maka akan secara otomatis meningkatkan berat segar tanaman, karena daun merupakan *source* bagi tanaman.

Pengamatan luas daun dilakukan dengan cara mengukur panjang dan lebar daun kemudian dikalikan dengan faktor koreksi daun stroberi, terlihat adanya pengaruh antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan pada parameter luas daun. Pemberian pupuk AB mix per pipa maupun per tanaman berbeda nyata dan memiliki nilai rata-rata luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, seperti pada Tabel 5. Dalam hal ini macam pupuk dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Lorina (2014) jumlah daun dan luas daun merupakan indikator pertumbuhan tanaman. Jumlah daun berkaitan dengan luas daun suatu tanaman.

Parameter pengamatan Laju Pertumbuhan Tanaman Relatif (LPR) merupakan pengukuran untuk mengetahui kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan bobot kering awal tiap satuan waktu. Pengukuran LPR dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada rentang 21-35 hst, 35-49 hst, 49-63 hst, dan 63-77 hst. Analisis ragam Laju Pertumbuhan Relatif tanaman stroberi menunjukkan adanya perbedaan nyata pada pengukuran ke 3, sedangkan pada pengukuran ke 1, 2 dan 4 tidak berbeda nyata, seperti pada Tabel 6. Perlakuan dengan rata-rata paling tinggi ialah pada penggunaan pupuk Dekastar per tanaman pada pengamatan LPR ke 3. Laju Pertumbuhan Relatif atau LPR menunjukkan peningkatan berat kering dalam suatu interval waktu, dalam hubungannya dengan berat asal.

Pada pengamatan bobot segar tanaman, tanaman stroberi dibagi menjadi 3 bagian yaitu bobot segar tanaman total, bobot segar tanaman bagian atas dan bobot segar tanaman bagian bawah. Perlakuan macam dan teknik pemberian

pupuk berpengaruh nyata pada bobot segar total, bobot segar tanaman bagian atas dan bobot segar tanaman bagian bawah, seperti pada Tabel 7. Hasil analisis ragam bobot segar total tanaman menunjukkan perlakuan dengan pupuk AB mix per pipa maupun per tanaman berbeda nyata dan memiliki bobot segar total yang paling besar dibandingkan dengan penggunaan pupuk NPK, Dekastar, maupun Gandasil B (Lampiran 4). Berdasarkan hasil analisis ragam bobot segar tanaman bagian atas, perlakuan pemupukan dengan AB Mix per pipa dan per tanaman juga berbeda nyata dan memiliki bobot segar tanaman bagian atas yang paling besar dibandingkan dengan perlakuan pemupukan lainnya. Hasil analisis ragam bobot segar tanaman bagian bawah juga menunjukkan pemupukan dengan AB Mix merupakan perlakuan dengan rata-rata tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Bobot segar pada perlakuan pupuk AB mix lebih besar dikarenakan ketersediaan unsur hara tersedia dengan baik sehingga bobot segar tanaman juga lebih besar. Bobot segar brangkasan dipakai untuk menggambarkan banyaknya cairan yang dikandung oleh tanaman (Guritno dan Sitompul, 1993).

Pada parameter pengamatan bobot kering tanaman, pengukurannya juga dibagi tiga yaitu bobot kering tanaman total, bobot kering tanaman bagian atas, dan bobot kering tanaman bagian bawah. Bobot kering tanaman bagian atas, dan hasil bobot kering tanaman bagian bawah berpengaruh pada bobot kering total tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan nyata pada bobot kering bagian atas dan bobot kering total tanaman, namun tidak berbeda nyata pada bobot kering bagian bawah tanaman. Berdasarkan hasil analisis ragam bobot kering total tanaman, perlakuan pemupukan AB mix per pipa dan per tanaman berbeda nyata dan memiliki bobot kering total yang paling besar dibandingkan dengan perlakuan pemupukan NPK, Dekastar, maupun Gandasil B. Berdasarkan hasil analisis ragam bobot kering tanaman bagian atas, perlakuan pemupukan AB mix per pipa maupun per tanaman juga berbeda nyata dan memiliki bobot kering tanaman bagian atas yang paling besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Guritno dan Sitompul (1993) menyampaikan bahwa bobot kering tanaman dapat digunakan untuk menggambarkan biomasa tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat didefinisikan sebagai bertambah besarnya tanaman yang diikuti oleh peningkatan bobot kering. Proses pertumbuhan tanaman terdiri dari pembelahan

sel kemudian diikuti oleh pembesaran sel dan terakhir adalah diferensiasi sel. Hal ini berarti penggunaan pupuk AB mix mampu memberikan nutrisi yang tepat untuk menghasilkan bobot tanaman tinggi meskipun telah dihilangkan kadar airnya.

Setelah mengetahui bobot kering atas tanaman, bobot kering bawah tanaman, dan bobot kering total tanaman stroberi, perlu juga untuk diketahui rasio tajuk akar tanaman (*shoot root ratio*). Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan dengan menggunakan pupuk AB mix per pipa dan per tanaman memiliki rata-rata rasio tajuk akar tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding perlakuan dengan pupuk NPK, Dekastar, maupun Gandasil B (Lampiran 4). Parameter rasio tajuk akar berfungsi untuk mengetahui apakah pertumbuhan tanaman stroberi diikuti dengan pertumbuhan tanaman bagian bawah atau akar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa perbandingan tajuk akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan suatu tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya, dimana tajuk akan meningkat secara ratio tajuk akar mengikuti peningkatan berat akar. Pesatnya pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara di dalam tanah, ketersediaan unsur hara akan menentukan produksi berat kering tanaman yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik.

Panjang akar diamati dengan cara menghitung panjang akar dari ujung hingga pangkal akar tanaman. Akar merupakan organ yang bertanggung jawab atas pemenuhan bahan asimilasi dari dalam tanah, sehingga organ tersebut tumbuh kearah bawah menuju keberadaan air (hidrotropi) atau menuju pusat bumi (geotropi). Pada perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan memberikan pengaruh nyata pada parameter panjang akar (Lampiran 4). Berdasarkan penelitian diketahui bahwa tanaman dengan pemupukan AB mix dan Dekastar per tanaman berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya, seperti pada Tabel 10. Pemberian pupuk akan merangsang tanaman stroberi untuk mengembangkan perakarannya agar dapat menyerap unsur hara.

Dari rata-rata seluruh parameter vegetatif tanaman, dapat dikatakan bahwa macam pupuk dan cara pemberian pupuk memberikan pengaruh nyata terhadap tanaman stroberi. Perlakuan dengan pupuk AB mix yang diaplikasikan per pipa maupun per tanaman memberikan hasil yang lebih baik di banding dengan perlakuan dengan menggunakan pupuk NPK, Dekastar, dan Gandasil B. Hal tersebut disebabkan oleh karakter pupuk AB Mix yang mudah larut dan langsung tersedia untuk tanaman. (Sjarif *et al.*, 2011) menyatakan bahwa nutrisi AB Mix memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap dan dalam bentuk yang tersedia untuk diserap perakaran tanaman. Berbeda dengan pupuk NPK dan Dekastar yang bersifat *slow release* dan berbentuk butiran, meskipun kedua pupuk ini memiliki kandungan unsur hara N, P, K yang penting bagi tanaman namun unsur hara tersebut tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman stroberi yang dibudidayakan secara vertikultur. Sementara itu pupuk Gandasil B merupakan pupuk daun yang diaplikasikan dengan cara disemprot langsung ke daun. Menurut Surtinah (2004) pupuk daun Gandasil B lebih cepat diserap dibandingkan pupuk yang berbentuk butiran, selain itu mengandung unsur hara seperti N, P, K, Mg dan beberapa unsur mikro. Namun kenyataannya pada penelitian stroberi secara vertikultur tidak demikian, suhu yang tinggi di roof top menyebabkan pupuk lebih banyak menguap dibandingkan yang terserap oleh daun tanaman, sehingga tanaman stroberi dengan perlakuan pupuk Gandasil B belum bisa tumbuh secara optimal.

Dalam budidaya pertanian secara vertikultur, kebutuhan tanaman akan pupuk merupakan kebutuhan yang paling penting. Pada tanaman yang dibudidayakan secara *soilles culture*, unsur hara tidak dapat diperoleh dari media tanam seperti ketika tanaman dibudidayakan pada media tanah. Oleh karena itu unsur hara yang dibutuhkan benar-benar hanya berasal dari pupuk yang diberikan pada tanaman. Pemberian macam pupuk dan cara pemupukan yang benar akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Seperti pada penelitian ini, perbedaan hasil panen tanaman stroberi akibat macam pupuk dan cara pemberian dapat terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Morfologi Tanaman Stroberi Pada Beberapa Perlakuan Macam Pupuk dan Cara Pemberian Pupuk: G1 (AB mix per pipa), G2 (AB mix per tanaman), G3 (NPK per pipa), G4 (NPK per tanaman), G5 (Dekastar per pipa), G6 (Dekastar per tanaman), G7 (Gandasil B per tanaman).

4.2.2 Pengaruh Macam Pupuk dan Cara Pemupukan Pada Komponen Pertumbuhan Generatif Tanaman Stroberi

Parameter pengamatan generatif tanaman stroberi meliputi parameter terhadap bunga dan juga buah tanaman stroberi. Tanaman yang memiliki pertumbuhan dan perkembangan vegetatif yang baik dapat menentukan pertumbuhan generatif yang baik pula. Dari hasil pengamatan pada tanaman stroberi menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara macam pupuk dan cara pemupukan pada sebagian besar parameter pengamatan generatif tanaman. Produktivitas tanaman ditentukan oleh varietas tanam, jumlah bunga dan lingkungan tempat tumbuh. Akan tetapi pada penelitian ini, produktivitas juga banyak dipengaruhi oleh faktor iklim.

Saat muncul bunga diamati pada saat tanaman mulai membentuk kuncup bunga. Perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata pada parameter waktu munculnya bunga. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa tanaman dengan pupuk AB mix per pipa dan pertanaman berbeda nyata dan memiliki jumlah waktu munculnya bunga yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Lampiran 4). Hal ini sesuai dengan pernyataan Zaimah et. al. (2012) 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 dan juga iklim. Ketinggian tempat yang dicoba dalam penelitian stroberi ini sekitar 440-667

mdpl, yang dapat memberikan pengaruh terhadap cepat tidaknya tanaman tersebut muncul bunga.

Jumlah bunga total diamati dengan cara menghitung jumlah setiap bunga per tanaman. Perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata pada parameter jumlah bunga. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa perlakuan dengan pupuk AB mix per pipa dan per tanaman berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK, Dekastar dan Gandasil B. Jumlah bunga sangat mempengaruhi jumlah dan bobot buah stroberi, akan tetapi jumlah buah yang dipanen pada penelitian ini sangat sedikit yaitu berkisar antara 3,57 kuntum sampai 6,41 kuntum per tanaman pada perlakuan berbagai macam pupuk dan cara pemupukan. Menurut Susanto *et al.* (2010) jumlah bunga yang didapatkan pada penanaman stroberi di dataran medium dengan ketinggian tempat 900 m dpl mampu menghasilkan rata-rata jumlah bunga tertinggi yaitu 43,4 kuntum pada perlakuan drip setiap hari. Banyaknya jumlah bunga yang kering dan gugur pada saat penelitian ini disebabkan karena suhu yang tinggi saat penelitian. Suhu rata-rata pada tempat penelitian ini berkisar antara 30 °C-34 °C. Hal ini menyebabkan banyak bunga yang kering dan gugur, sehingga dapat mempengaruhi jumlah buah dan bobot buah menjadi menurun akibat iklim yang buruk. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Schneider dan Scarborough (1960) bahwa suhu yang tinggi selama bunga mekar dan reseptivitas stigma menjadi pendek sehingga menghambat pembuahan yang dapat menurunkan jumlah dan bobot buah panen.

Parameter waktu berbuah tanaman stroberi sangat dipengaruhi oleh jumlah bunga. Hasil analisis ragam waktu berbuah menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan (Lampiran 4). Perlakuan dengan pupuk AB mix menghasilkan rata-rata waktu berbuah yang lebih cepat dibandingkan perlakuan dengan pupuk NPK, Dekastar dan Gandasil B. Parameter selanjutnya adalah jumlah buah, yaitu jumlah rata-rata buah per tanaman. Analisis ragam jumlah buah menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan. Perlakuan dengan pupuk AB mix menghasilkan rata-rata jumlah buah yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan pupuk NPK, Dekastar dan Gandasil B. Perbedaan hasil ini disebabkan perbedaan unsur hara yang didapatkan dari pupuk dan juga

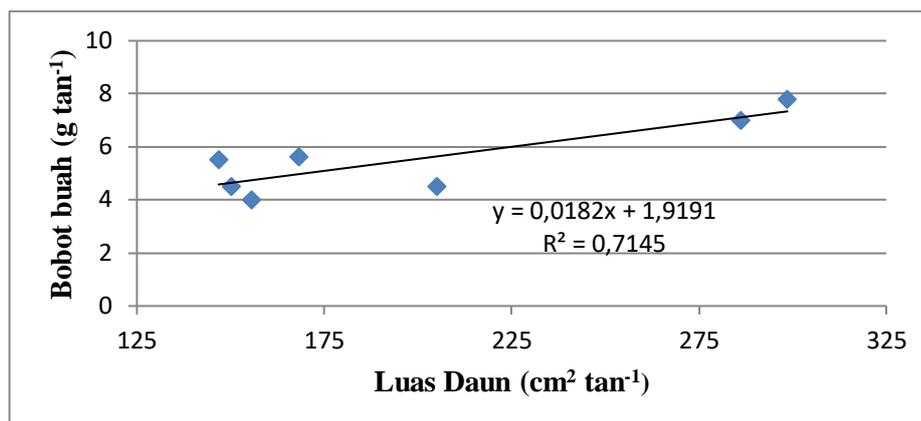
iklim. Pada pengaruhnya dengan pemupukan, pemberian pupuk AB mix yang diberikan secara fertisasi mempunyai keunggulan nutrisi dapat terserap lebih baik oleh tanaman serta menjaga kelembapan media tanam stroberi, sehingga mampu meningkatkan jumlah buah stroberi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Somaatmadja (1985), bahwa apabila terjadi kekurangan air pada masa pembentukan bunga, pembentukan dan pengisian polong akan menyebabkan sedikit biji yang terbentuk, biji yang dihasilkan kecil-kecil sehingga bobot dari biji berkurang. Penggunaan macam pupuk lain (NPK dan Dekastar) yang digunakan dengan cara tabur belum mampu diserap tanaman stroberi seefektif pupuk AB mix, begitu pula dengan cara *foliar* (Gandasil B) yang belum efektif diakibatkan suhu yang tinggi pada lingkungan penelitian menyebabkan pupuk tersebut gampang menguap.

Jumlah buah berhubungan dengan bobot buah per buah stroberi. Semakin tinggi jumlah buah maka berpengaruh juga terhadap bobot per buah yang tentunya semakin tinggi juga. Bobot per buah diamati dengan cara menimbang bobot masing-masing buah pada saat panen. Pada perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata pada parameter bobot per buah (Lampiran 4). Berdasarkan penelitian diketahui bahwa tanaman dengan penggunaan pupuk AB mix memiliki hasil yang lebih baik dibanding perlakuan dengan pupuk NPK, Dekastar, maupun Gandasil B.

Semakin tinggi jumlah buah maka berpengaruh juga terhadap bobot buah per tanaman yang tentunya semakin tinggi juga. Bobot buah per tanaman diamati dengan cara menimbang bobot seluruh buah dalam satu tanaman pada dari hasil panen. Pada perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan berpengaruh nyata pada parameter bobot buah per tanaman (Lampiran 4). Berdasarkan penelitian diketahui bahwa tanaman dengan pupuk AB mix memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan penggunaan pupuk NPK, Dekastar, dan Gandasil B seperti pada Tabel 15. Bobot buah per tanaman dipengaruhi oleh bobot per buah dan juga jumlah buah. Apabila jumlah buah dan bobot buah per buah menunjukkan hasil yang tinggi maka bobot buah per tanaman juga akan menghasilkan bobot yang tinggi. Ukuran buah stroberi ditentukan oleh bunga stroberi dimana bunga primer menghasilkan buah yang lebih besar daripada buah yang dihasilkan oleh bunga

sekunder seperti yang dijelaskan oleh Susanto *et al.* (2010). Berdasarkan penelitian Razzaque dan Hanafi (2001), bobot buah juga dipengaruhi aplikasi unsur K yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada karakteristik buahnya, seperti diameter buah, panjang dan berat buah.

Bobot buah per tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh bobot buah per buah tetapi juga berhubungan dengan parameter luas daun tanaman. Wulandari *et al.*, 2014 menyatakan bahwa luas daun yang lebih besar dapat melakukan proses fotosintesis yang lebih optimal dan maksimal sehingga menghasilkan fotosintat yang lebih besar jika dibandingkan dengan luas daun yang lebih sempit. Fotosintat digunakan untuk energi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pembesaran, pembelahan, dan pemanjangan sel. Luas daun yang mengalami peningkatan disimpan sebagai cadangan makanan dan disimpan dalam bentuk lubuk (*sink*) dalam bentuk hasil ekonomi (buah atau biji). Gambar 9 menunjukkan pengaruh luas daun terhadap bobot buah per tanaman memiliki grafik yang linier dengan nilai $Y = 0,0182x + 1,9191$ dan R^2 sebesar 0,7145. Koefisien Determinasi yang disimbolkan dengan R^2 merupakan sumbangan pengaruh yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Nilai R^2 dapat dipakai untuk memprediksi seberapa besar kontribusi pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Pada Gambar 9 terlihat bahwa hubungan antara luas daun tanaman stroberi saling mempengaruhi satu sama lain pada tanaman stroberi, semakin besar luas daun maka bobot buah akan semakin tinggi begitu pula sebaliknya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa apabila rata-rata luas daun meningkat, rata-rata bobot buah per tanaman pun akan meningkat secara linier sesuai pertambahan luas daun tersebut. Maka untuk meningkatkan rata-rata bobot buah per tanaman, diperlukan pupuk yang mampu memberikan nutrisi optimal bagi tanaman sehingga rata-rata luas daun akan tinggi pula. Dalam parameter luas daun dan bobot buah per tanaman, tanaman yang diberi pupuk AB mix memberikan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada kedua parameter tersebut dibandingkan tanaman dengan menggunakan pupuk NPK, Dekastar, dan Gandasil B.



Gambar 9. Grafik Hubungan Luas Daun Terhadap Bobot Buah per Tanaman

Parameter kualitas buah diamati dengan mengklasifikasikan buah yang telah dipanen. Stroberi diklasifikasikan menjadi 4 kelas berdasarkan kualitas buahnya yaitu kelas A (11-20 g buah⁻¹), kelas B (7-10 g buah⁻¹), kelas C (6-4 g buah⁻¹), kelas D (< 4 g buah⁻¹). Pada perlakuan jenis pupuk dan teknik pemberian pupuk tidak berpengaruh nyata pada parameter kualitas buah. Buah yang dihasilkan oleh tanaman seluruh perlakuan memiliki bobot dibawah 4 g. Penyebabnya ialah suhu yang terlalu tinggi pada lingkungan tumbuh tanaman stroberi, sehingga menyebabkan kadar air didalam buah tidak maksimal akibat penguapan oleh suhu yang begitu tinggi.

Kadar gula buah diamati dengan cara menghitung hasil perasan buah stroberi menggunakan alat refraktometer menunjukkan bahwa, pada perlakuan macam pupuk dan cara pemupukan tidak berpengaruh nyata pada parameter kadar gula. Faktor yang mempengaruhi kadar gula buah yaitu faktor genetik, faktor lingkungan dan juga tingkat kematangan buah. Muzayyinah *et al.* (2010 dalam Priyambudi *et al.*, 2017) menyatakan bahwa salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh adalah unsur hara yang diberikan pada tanaman melalui pupuk. Selain itu juga menyatakan bahwa setiap varietas stroberi mempunyai kadar gula yang berbeda, ini disebabkan faktor pembawa sifat yang dapat diwariskan itu berbeda pada tiap tanaman. Hal ini diperkuat oleh Sturm, Koron dan Stampar (2003, dalam Priyambudhi 2017) yang menyatakan bahwa kandungan glukosa pada buah stroberi meningkat pada buah yang telah mengalami matang seluruhnya. Pada umur panen yang sama terjadi peningkatan kadar gula buah dan juga penurunan kandungan asam-asam organik pada buah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemupukan dengan AB Mix dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman stroberi seperti jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman, dan bobot buah per tanaman dibandingkan dengan pupuk yang lain (NPK, Dekastar, dan Gandasil B) yaitu sebesar 8.87 helai tan^{-1} , 298.60 cm^2 , dan 4.52 g tan^{-1} , dan 7.81 g tan^{-1} .
2. Penggunaan pupuk AB mix baik per pipa maupun per tanaman merupakan pemupukan yang tepat pada budidaya stroberi secara vertikultur karena mampu meningkatkan pertumbuhan fase vegetatif dan generatif tanaman stroberi.

5.2 Saran

Penelitian tanaman stroberi di Rooftop belum menunjukkan hasil yang maksimal diakibatkan oleh suhu tinggi di lingkungan penelitian dengan kisaran 30⁰-34⁰ C berbeda cukup jauh dengan suhu di Lt.1 Gedung Sentral yang berkisar 27⁰-30⁰ C, sedangkan suhu yang ideal bagi tanaman stroberi agar tumbuh secara optimal ialah pada kisaran 17-20⁰ C. Untuk penelitian sebaiknya kondisi lingkungan harus sesuai agar dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan secara optimal.

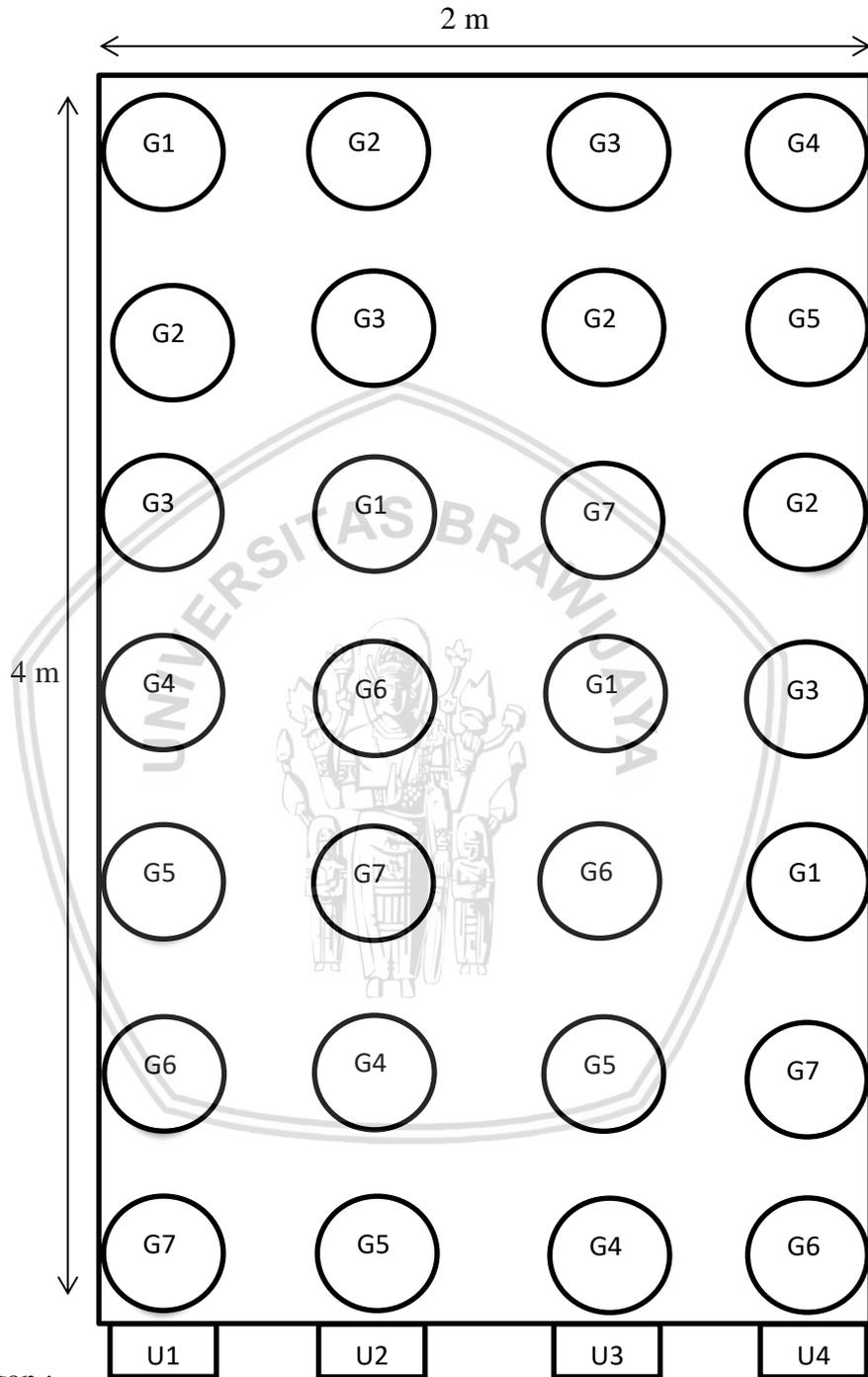
DAFTAR PUSTAKA

- Adanikid. 2008. Bertanam Strawberry (*Fragaria* sp.). <http://www.feedmap.net/>. Diakses 3 Januari 2018.
- BPS (Badan Pusat Statistika). 2015. Produksi Produk Holtikultura. <http://www.badanpusatstatistikindonesia.com>. 21 September 2018.
- BPS (Badan Pusat Statistika). 2017. Produksi Produk Holtikultura. <http://www.badanpusatstatistikindonesia.com> .21 September 2018.
- Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro). 2009. Mengenal Stroberi. <http://www.ristek.go.id/>. [02 Januari 2018].
- Budiman, S. dan Saraswati, D. 2008. Berkebun Stroberi Secara Komersil. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta. PP :104
- Gardner, F.P., R.B. Pearce. Dan R.L. Mitchell. 1991. Physiologi of Crop Plant. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI-Press. Jakarta
- Gayo. B. 2009. Si Merah Mungil Penebar Wangi. <http://www.waspada.co.id>. Diakses 5 Januari 2017.
- Gunawan LW. 1992. Teknik Kultur Jaringan. Bogor: Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman PAU Bioteknologi IPB.
- Hanif, Z., dan H.Ashari. 2013. Sebaran stroberi (*Fragaria x ananassa*) di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Kota Batu. p.1-16.
- Hendrick, L. 2010. Gambar Tanaman Stroberi. [Online] <http://strawberrypants.org/2010/05/strawberry-plant/>. Diakses pada 29 Desember 2017
- Kelpitna, A.E. (2009). Cara Aplikasi Pupuk Daun Pada Tanaman Cabai Merah. (*Capsicum annum* L.) Buletin Teknik Pertanian. BPTP Maluku.
- Lorina, M. D, S. Sitawati, dan K. P. Wicaksono. 2015. Studi Sistem Tumpangsari Brokoli (*Brassica oleracea* L.) dan Bawang Prei (*Allium porrum* L.) Pada Berbagai Jarak Tanam. J. Produksi Tanaman 3(7):564-573
- Mujiyati dan Supriyadi. 2009. Pengaruh Pupuk Kandang Dan NPK Terhadap Populasi Bakteri Azotobacter Dan Azospirillum Dalam Tanah Pada Budidaya Cabai (*Capsicum annum*). Jurnal Bioteknologi. 6 (2) : p 63-69
- Polii, M. G. M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. Soil Environment, 1(7): 18-22
- Pirngadi, K., K. Permadi, dan H.M. Toha. 2005. Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap hasil padi gogo sistem monokultur. Prosiding Pemanfaatan Sumberdaya Pertanian. Pusat Analisis Sosiek dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Prihartman,K., 2006. Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Arbei (Stroberi). <http://www.IPTEK net.go.id/BAPPENAS/2000/2 htm>. Diakses tanggal 28 Desember 2017.

- Priyambudi, E., Sitawati, dan A. Nugroho. 2017. Pengaruh Model Penanaman dan Aplikasi Pupuk P dan K Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stroberi (*Fragaria sp.*). J. Produksi Tanaman. Vol. 5 (6) : 917-924.
- Purwanto, J. 2012. Pengaruh Media Tanam Arang Sekam dan Batang Pakis Terhadap Pertumbuhan Cabai Merah Keriting (*Capsicum annumm L.*) Ditinjau dar Intensitas Penyiraman Air Kelapa. J. UMS. Surakarta.
- Radford A.E. 1986. Fundamental of Plant Systematic. Harper and Row, Publisher. Inc: New York.
- Razzaque, A.H.M. dan M.M. Hanafi. 2001. Effect of potassium on growth, yield and quality of pineapple in tropical peat. Fruits 56:45-49.
- Rosmarkam, A dan NW Yuwana. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Schnedier G.W., Scarborough C.C. 1960. Fruit Growing. Prentice-Hall, Inc. USA.
- Sitompul, S.M. dan Guritno, B., 1993. Potensi produksi tanaman pangan di Bali. BALITAN, Malang. 52
- Sjarif A., Sutyono, dan Nurkhotimah. 2011. Pertumbuhan Dan Produksi 3 Varietas Tanaman Pakcoy (*Brassica Chinensis L.*) Pada Berbagai Nilai Elektrical Conductivity Larutan Hidroponik. Jurnal Pertanian. 2(1):70-86
- Somaatmadja. 1985. Peningkatan Produksi Kedelai Melalui Perakitan Varietas. Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p 243-259
- Sumarna, A. 1996. Pengaruh interval pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai di lahan kering. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol.10 (3): 207-212
- Surtinah 2004. Pengaruh Cekaman Air pada fase Tumbuh generatif dan Pemberian pupuk gandasil B Terhadap kualitas Buah melon (*Cucumis melo L.*). 19:3 J. Dinamika Pertanian: 325 – 335.
- Susanto, S., B. Hartanti dan N. Khumaida. 2010. Produksi dan Kualitas Buah Strawberry pada Beberapa Sistem Irigasi. J. Hort. Indonesia 1(1):1-9.
- Taufik, Y., Promosianan A., Atmojo D.A. 2015. Statistik Produksi Holtikultura 2014. Direktorat Jendral Holtikultura: Jakarta.
- Wulandari, N. A. S. Heddy, dan A. Suryanto. 2014. Penggunaan Bobot Umbi Bibit pada Peningkatan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L.*) G3 dan G4 Varietas Granola. Jurnal Produksi Tanaman. 2(1):65-72
- Zaimah., Fatkhu. 2012. Uji Penggunaan Kompos Limbah Sagu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Strawberry (*Fragaria vesca L.*) Di Desa Plajan Kab. Jepara. Jurnal Universitas Diponegoro. 12(1):18-28
- Zakiah, K. 2015. Metode Aplikasi Pupuk. [Online] <http://www.academia.edu/11931067/> Diakses 28 Desember 2017.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Denah Penelitian



Keterangan :

U1 : Ulangan 1

U2 : Ulangan 2

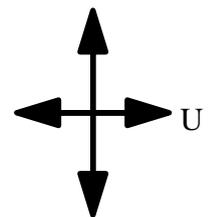
U3 : Ulangan 3

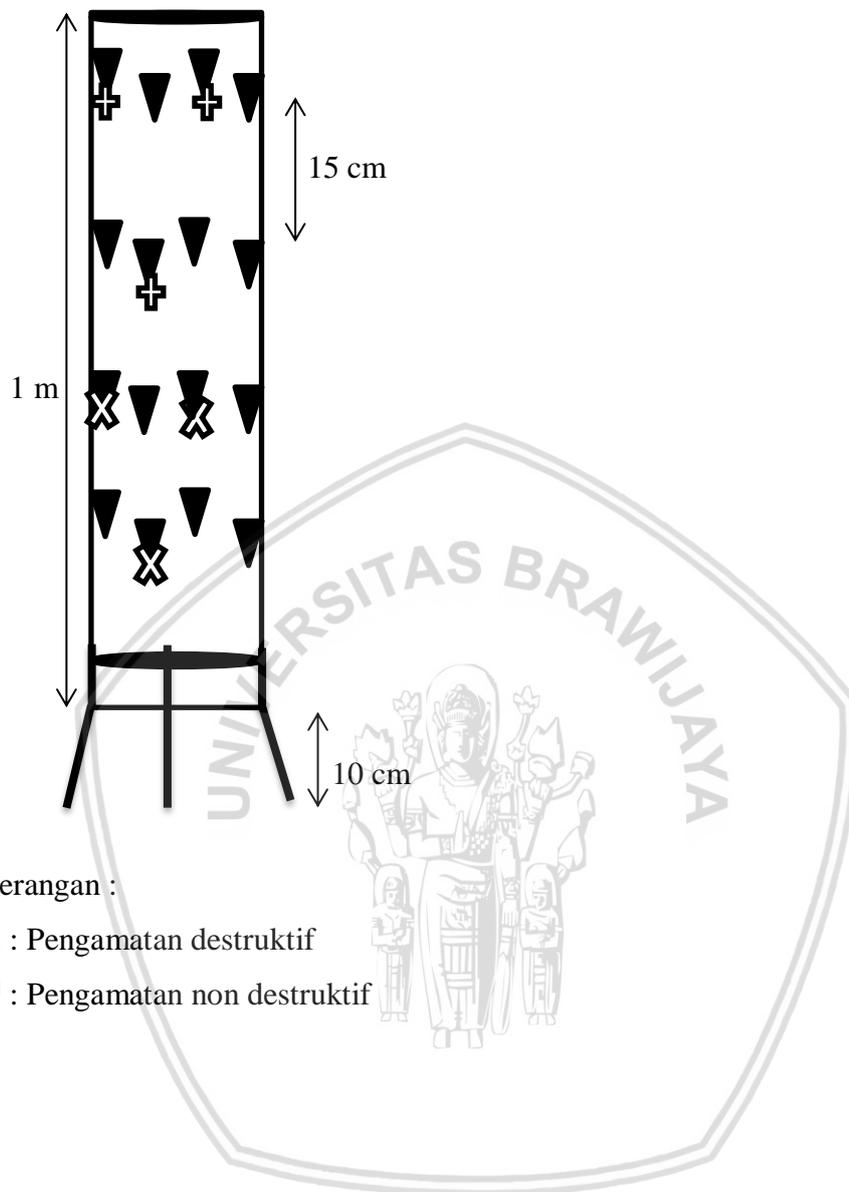
U4 : Ulangan 4

Tinggi Pipa : 1 m

Jumlah Tanaman per pipa : 17 tanaman

Jarak antar pipa : 50 x 50 cm



Lampiran 2. Denah Pengambilan Sampel

Keterangan :

✕ : Pengamatan destruktif

+ : Pengamatan non destruktif

Lampiran 3. Kebutuhan Pupuk Tanaman Stroberi

1. Pupuk AB Mix

Diketahui : Kapasitas Lapang Pipa : 1 l

Lubang Tanam per pipa : 17

Dosis AB Mix : 5 ml l⁻¹

a. kebutuhan setiap tanaman : $1/17 = 117 \text{ ml tan}^{-1}$

b. konsentrasi per tanaman : $117/5 = 23,4 \text{ ml tan}^{-1}$

2. Pupuk NPK (16:16:16)

Diketahui : Dosis Pupuk Rekomendasi : 152,6 kg ha⁻¹

Luas lahan : 8 m²

Jumlah tanaman : 476

a. kebutuhan dosis tanaman : $152,6 \text{ kg} \times 16\% = 24,4 \text{ kg ha}^{-1}$

b. kebutuhan untuk lahan : $8/10000 \times 24,4 = 0,019 \text{ kg}$

c. kebutuhan setiap tanaman : $0,019/8 \times 1000 = 2,4 \text{ g tan}^{-1}$

diaplikasikan 3 kali : $2,4 / 3 = 0,8 \text{ g tan}^{-1}$

3. Pupuk Dekastar (6:13:25)

Diketahui : Dosis Pupuk Rekomendasi : 152,6 kg ha⁻¹

Luas lahan : 8 m²

Jumlah tanaman : 476

a. kebutuhan dosis tanaman : $152,6 \text{ kg} \times 14,6\% = 22,27 \text{ kg ha}$

b. kebutuhan untuk lahan : $8/10000 \times 22,27 = 0,017 \text{ kg}$

c. kebutuhan setiap tanaman : $0,017/8 \times 1000 = 2,1 \text{ g tan}^{-1}$

4. Pupuk Gandasil B

Diketahui : Kapasitas Lapang Pipa : 1 l

Lubang Tanam per pipa : 17

Dosis Gandasil B : 10 g l⁻¹

a. kebutuhan setiap tanaman : $1/17 = 117 \text{ ml tan}^{-1}$

b. dosis per tanaman : $117/0,01 = 1,7 \text{ g tan}^{-1}$

Lampiran 4. Tabel Analisis Ragam

Tabel 16. Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 21 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	2,54	0,84	1,35	3,16	5,09
Perlakuan	6	21,06	3,51	5,61**	2,66	4,25
Galat	18	11,26	0,62			
Total	27	34,87				
KK	5,6%					

Tabel 17. Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 35 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	01.34	0,44	0,78	3,16	5,09
Perlakuan	6	23.06	3,84	6,72**	2,66	4,25
Galat	18	10,29	0,57			
Total	27	34,7				
KK	5,2%					

Tabel 18. Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 49 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	1,03	0,34	1,36	3,16	5,09
Perlakuan	6	20,07	3,34	13,14**	2,66	4,25
Galat	18	4,58	0,25			
Total	27	25,69				
KK	3,3%					

Tabel 19. Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 63 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	1,1	0,36	1,29	3,16	5,09
Perlakuan	6	36,68	6,11	21,54**	2,66	4,25
Galat	18	5,11	0,28			
Total	27	42,89				
KK	3,3%					

Tabel 20. Analisis Ragam Panjang Tanaman Umur 77 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,44	0,14	0,81	3,16	5,09
Perlakuan	6	73,77	12,29	67,8**6	2,66	4,25
Galat	18	3,26	0,18			
Total	27	77,48				
KK	2,6%					

Tabel 21. Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 21 HST

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,78	0,26	0,97	3,16	5,09
Perlakuan	6	10,09	1,68	6,22**	2,66	4,25
Galat	18	4,86	0,27			
Total	27	15,74				
KK	14,7%					

Tabel 22. Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 35 HST

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,53	0,17	0,72	3,16	5,09
Perlakuan	6	11,33	1,88	7,66**	2,66	4,25
Galat	18	4,44	0,24			
Total	27	16,31				
KK	11,7%					

Tabel 23. Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 49 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	1,04	0,34	1,71	3,16	5,09
Perlakuan	6	13,97	2,32	11,5**	2,66	4,25
Galat	18	3,64	0,2			
Total	27	18,66				
KK	9,1%					

Tabel 24. Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 63 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,11	0,03	0,22	3,16	5,09
Perlakuan	6	19,67	3,27	19,19**	2,66	4,25
Galat	18	3,07	0,17			
Total	27	22,86				
KK	6,9%					

Tabel 25. Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 77 HST

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,21	0,07	0,22	3,16	5,09
Perlakuan	6	27,31	4,55	13,84**	2,66	4,25
Galat	18	5,91	0,32			
Total	27	33,44				
KK	7,8%					

Tabel 26. Analisis Ragam Luas Daun Umur 21 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	1456,8	485,6	2,18	3,16	5,09
Perlakuan	6	5888,4	981,4	4,4**	2,66	4,25
Galat	18	4016,1	223,1			
Total	27	1161,2				
KK	23%					

Tabel 27. Analisis Ragam Luas Daun Umur 35 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	1409,8	469,9	1,31	3,16	5,09
Perlakuan	6	8671,6	1445,3	4,04**	2,66	4,25
Galat	18	6445,6	358,1			
Total	27	16527,1				
KK	23,6%					

Tabel 28. Analisis Ragam Luas Daun Umur 49 HST

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	4446,8	1482,3	3,49	3,16	5,09
Perlakuan	6	21833,5	3638,9	8,57**	2,66	4,25
Galat	18	7643,9	424,7			
Total	27	33924				
KK	19%					

Tabel 29. Analisis Ragam Luas Daun Umur 63 HST

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	4298,7	1432,9	3,14	3,16	5,09
Perlakuan	6	47584,7	7930,8	17,37**	2,66	4,25
Galat	18	8216,5	456,5			
Total	27	60099,9				
KK	15,3%					

Tabel 30. Analisis Ragam Luas Daun Umur 77 HST

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	4192	1397	0,97	3,16	5,09
Perlakuan	6	101737	16956	11,73**	2,66	4,25
Galat	18	26027	1446			
Total	27	131956				
KK	18,9%					

Tabel 31. Analisis Ragam LPR 1

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,00004	0,00001	0,35	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,00026	0,00004	1,06	2,66	4,25
Galat	18	0,00007	0,00004			
Total	27	0,00105				
KK	69,2%					

Tabel 32. Analisis Ragam LPR 2

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,00003	0,00001	0,36	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,00037	0,00006	1,81	2,66	4,25
Galat	18	0,00062	0,00003			
Total	27	0,00104				
KK	59,3%					

Tabel 33. Analisis Ragam LPR 3

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,00038	0,00012	1,69	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,00125	0,00029	2,78*	2,66	4,25
Galat	18	0,00135	0,00007			
Total	27	0,00299				
KK	102,8%					

Tabel 34. Analisis Ragam LPR 4

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,00011	0,00003	0,79	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,00066	0,00011	2,24	2,66	4,25
Galat	18	0,00089	0,00004			
Total	27	0,00167				
KK	117,6%					

Tabel 35. Analisis Ragam Berat Segar Tanaman Bagian Atas

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	5,15	1,71	8,12	3,16	5,09
Perlakuan	6	29,51	4,91	23,26**	2,66	4,25
Galat	18	3,8	0,21			
Total	27	38,47				
KK	3,3%					

Tabel 36. Analisis Ragam Berat Segar Tanaman Bagian Bawah

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,17	0,059	0,61	3,16	5,09
Perlakuan	6	11,23	1,87	19,15**	2,66	4,25
Galat	18	1,75	0,097			
Total	27	13,16				
KK	6,7%					

Tabel 37. Analisis Ragam Berat Segar Total Tanaman

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	3,89	1,29	4,32	3,16	5,09
Perlakuan	6	72,21	12,03	40,02**	2,66	4,25
Galat	18	5,41	0,3			
Total	27	81,52				
KK	2,9%					

Tabel 38. Analisis Ragam Berat Kering Bagian Atas

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,02	0,008	0,41	3,16	5,09
Perlakuan	6	5,72	0,95	43,65**	2,66	4,25
Galat	18	0,39	0,021			
Total	27	6,14				
KK	5,2%					

Tabel 39. Analisis Ragam Berat Kering Bagian Bawah

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,02	0,006	1,11	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,08	0,014	2,4	2,66	4,25
Galat	18	0,11	0,006			
Total	27	0,21				
KK	8,4%					

Tabel 40. Analisis Ragam Berat Kering Total Tanaman

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,081	0,02	1,34	3,16	5,09
Perlakuan	6	6,58	1,09	54,38**	2,66	4,25
Galat	18	0,36	0,02			
Total	27	7,03				
KK	3,8%					

Tabel 41. Analisis Ragam Shoot/Root Ratio

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,068	0,022	0,2	3,16	5,09
Perlakuan	6	4,052	0,675	5,99**	2,66	4,25
Galat	18	2,029	0,112			
Total	27	6,15				
KK	11,1%					

Tabel 42. Analisis Ragam Panjang Akar

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	2,17	0,72	1,46	3,16	5,09
Perlakuan	6	30,53	5,08	10,22**	2,66	4,25
Galat	18	8,96	0,49			
Total	27	41,68				
KK	5,7%					

Tabel 43. Analisis Ragam Saat Muncul Bunga

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	3,66	1,22	0,24	3,16	5,09
Perlakuan	6	2371,3	395,21	79,07**	2,66	4,25
Galat	18	89,96	4,99			
Total	27	2464,93				
KK	4,5%					

Tabel 44. Analisis Ragam Jumlah Bunga

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	2,18	0,72	1,91	3,16	5,09
Perlakuan	6	26,23	4,37	11,44**	2,66	4,25
Galat	18	6,87	0,38			
Total	27	35,29				
KK	13,1%					

Tabel 45. Analisis Ragam Saat Berbuah

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	10,22	3,41	0,93	3,16	5,09
Perlakuan	6	2171,81	361,96	99,25**	2,66	4,25
Galat	18	65,64	3,64			
Total	27	2247,68				
KK	3,3%					

Tabel 46. Analisis Ragam Jumlah Buah

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,405	0,135	1,37	3,16	5,09
Perlakuan	6	4,081	0,68	6,91**	2,66	4,25
Galat	18	1,772	0,098			
Total	27	6,258				
KK	15,1%					

Tabel 47. Analisis Ragam Bobot per Buah

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	0,023	0,0077	2,04	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,242	0,04	10,59**	2,66	4,25
Galat	18	0,068	0,0038			
Total	27	0,003				
KK	15,1%					

Tabel 48. Analisis Ragam Bobot Buah per Tanaman

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	1,37	0,45	0,66	3,16	5,09
Perlakuan	6	41,79	6,96	9,99**	2,66	4,25
Galat	18	12,55	0,69			
Total	27	55,72				
KK	14,6%					

Tabel 49. Analisis Ragam Kadar Gula Buah

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	3	1,3	0,43	1,12	3,16	5,09
Perlakuan	6	13,99	2,33	5,98**	2,66	4,25
Galat	18	7,01	0,38			
Total	27	22,31				
KK	9,1%					

Lampiran 5. Data Pengamatan Suhu

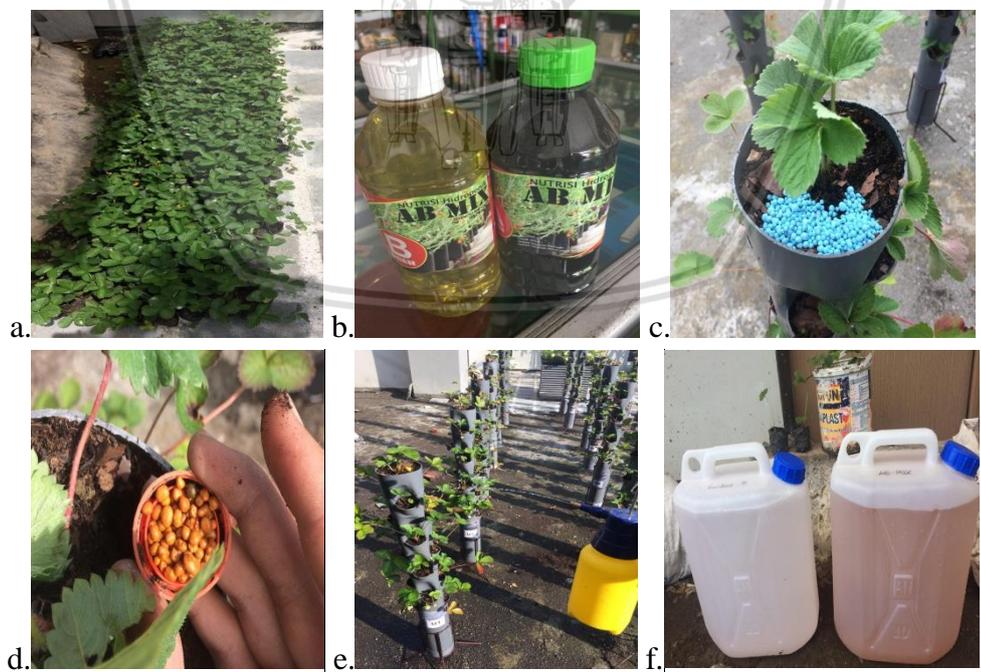
Tabel 50. Tabel Rata-rata Suhu Harian Gedung Sentral FP. UB (Pukul 12.00-13.00)

Pengamatan ke :	Suhu Rooftop (°C)	Suhu Lt. 1 (°C)
1. (7 April 2018)	32 ⁰	29 ⁰
2. (21 April 2018)	33 ⁰	30 ⁰
3. (5 Mei 2018)	31 ⁰	29 ⁰
4. (19 Mei 2018)	34 ⁰	30 ⁰
5. (2 Juni 2018)	30 ⁰	27 ⁰

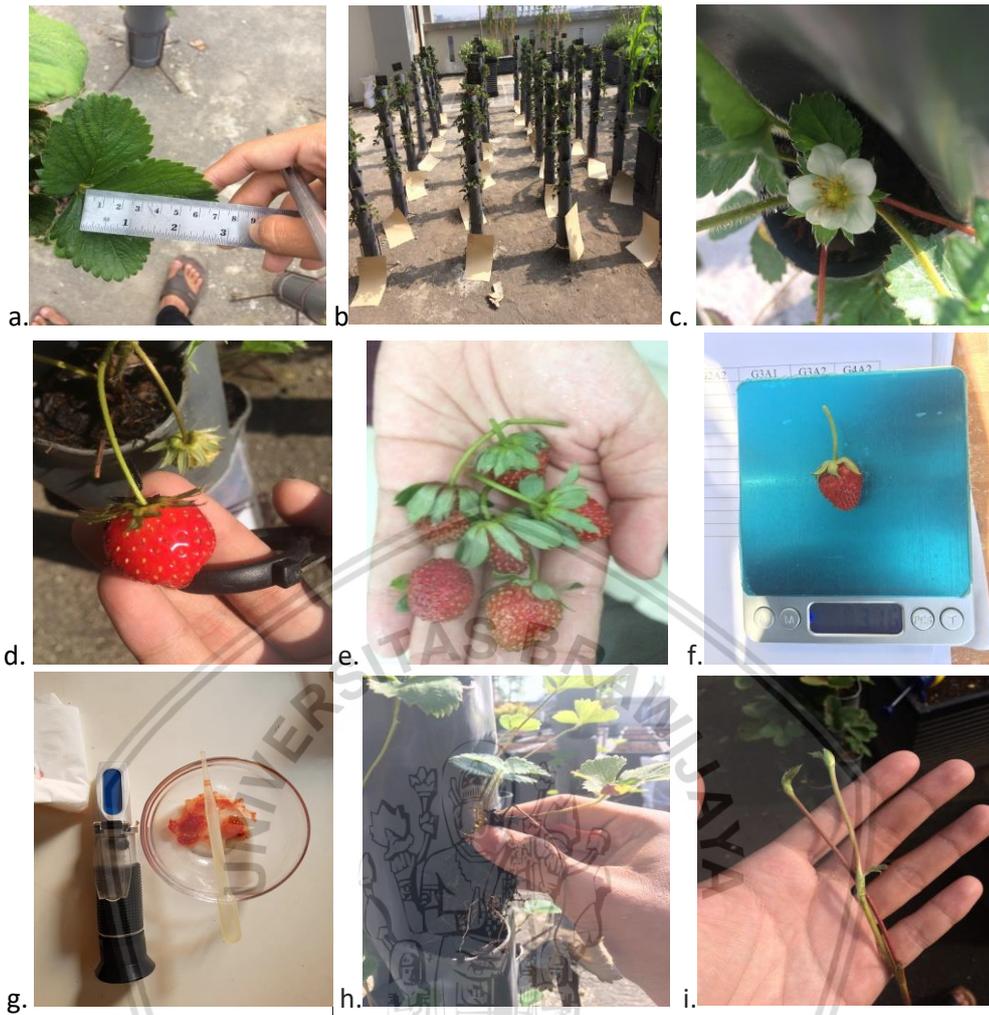
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Gambar 10. Persiapan vertikultur, berupa : 10(a) pipa paralon 4”, 10(b) pembuatan lubang tanam, 10(c) geotekstil pada tutup pipa, 10(d) pencampuran media tanam, 10(e) pengisian media ke pipa, 10(f) pemberian air untuk mengetahui kapasitas lapang media.



Gambar 11. Bibit Tanaman dan Pemupukan : 11(a) bibit stroberi var.California, 11(b) pupuk AB mix, 11(c) pemupukan NPK, 11(d) pemupukan Dekastar, 11(e) Pemupukan Gandasil B, 11(f) Larutan Gandasil B dan AB mix



Gambar 12. Pengamatan dan Pemeliharaan Tanaman 12(a) Pengukuran Tanaman, 12(b) Pengambilan Sampel Destruktif, 12(c) Pengamatan Bunga, 12(d) Pengamatan Buah, 12(e) Panen Buah, 12(f) Pengukuran Bobot Buah, 12(g) Pengukuran Brix Tanaman, 12(h) Replanting Tanaman Stroberi, 12(i) Pemotongan Stolon.



Gambar 13. Penampakan Hasil Penelitian Tanaman Stroberi : 13(a) Tanaman AB Mix per pipa, 13(b) Tanaman AB Mix per tanaman, 13(c) Tanaman NPK per pipa, 13(d) Tanaman NPK per tanaman, 13(e) Tanaman Dekastar per pipa, 13(f) Tanaman Dekastar Per tanaman, 13(g) Tanaman Gandasil B per tanaman, 13(h) Sampel Buah Tiap Perlakuan.