

**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
PERTUMBUHAN HASIL TANAMAN STROBERI (*Fragaria ×ananassa*) PADA
TEKNIK HIDROPONIK SISTEM SUBSTRAT**

SKRIPSI

Oleh:

ABDUR ROSYAD IBRAHIM

NIM. 16620040



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
PERTUMBUHAN HASIL TANAMAN STROBERI (*Fragaria ×ananas*) PADA
TEKNIK HIDROPONIK SUBSTRAT**

SKRIPSI

**Oleh :
ABDUR ROSYAD IBRAHIM
NIM. 16620040**

**diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

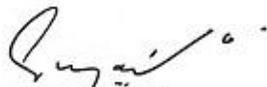
**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
PERTUMBUHAN HASIL TANAMAN STROBERI (*Fragaria ×ananassa*) PADA
TEKNIK HIDROPONIK SISTEM SUBSTRAT**

SKRIPSI

Oleh:
ABDUR ROSYAD IBRAHIM
NIM. 16620040

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
tanggal:

Pembimbing I



Suvono M.P.

NIP. 19871217 2020122 1 001

Pembimbing II



Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

NIPT. 2014021409

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sudi Savitri, M. P.
NIP. 19741018 200312 2 002

**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
PERTUMBUHAN HASIL TANAMAN STROBERI (*Fragaria xananassa*) PADA
TEKNIK HIDROPONIK SISTEM SUBSTRAT**

SKRIPSI

Oleh :
ABDUR ROSYAD IBRAHIM
NIM. 16620040

Telah Dipertahankan
Di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima sebagai
Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: Juli 2023

Ketua Penguji : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002
Anggota Penguji I : Ruri Siti Resmisari M.Si
NIP. 19790123 201610801 2 063
Anggota Penguji II : syrono M.P
NIP. 19710622 200312 1 002
Anggota Penguji III : Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 20142011409



Mengesahkan,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'alamin segala puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa berada dititik ini. Perjalanan dan proses yang tidak mudah dan sangat panjang, namun Allah terus memberikan jalan-Nya hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang senantiasa berada disamping saya dan terus mendukung saya. Saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Abdullah Mahmud Yunus dan Ibu Lita Tri kuntariani yang selalu mendoa'akan saya disini, selalu bersabar dalam menanti terselesainya skripsi saya, dan mau tetap yakin dan percaya kepada saya, bahwa saya akan selesaikan studi ini.
2. Keluarga yang senantiasa sabar dan pengertian terhadap saya, terus meyakinkan saya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
3. Semua teman sedosen pembimbing (Denis Amalia, Linalatil, Intan Popilia dan Elvia Rahamawati) serta teman-temanku yang lainnya yang memberikan saya semangat dan dukungan untuk terus berusaha hingga akhir.

Rasa syukur dan terima kasih yang mendalam saya ucapkan, semoga Allah Ta'ala dapat memberikan kebaikan, keberkahan dan kebahagiaan untuk kalian semua dan tentunya selalu diberikan perlindungan-Nya. *Aamiin Ya Rabbal'Aalamin*

MOTTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Dan sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya.”

(HR. Al-Qadlaa’iy)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdur Rosyad Ibrahim
NIM : 16620040
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Pengaruh Jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap perubahan pertumbuhan hasil tanaman stroberi (*Fragaria xananassa*) pada teknik hidroponik sistem substrat

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian ini tidak terdapat unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Apabila pernyataan hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk bertanggung jawab serta dipospos sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, 25 Juni 2023
Yang Membuat Pernyataan


Abdur Rosyad Ibrahim
NIM. 16620040

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERUBAHAN PERTUMBUHAN HASIL TANAMAN STROBERI (*Fragaria ×ananassa*) PADA TEKNIK HIDROPONIK SISTEM SUBSTRAT

Abdur Rosyad I, Suyono, M. Mukhlis Fahrudin

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi POC terhadap tanaman stroberi pada teknik hidroponik sistem substrat, serta dosis optimal masing-masing. Rancangan penelitian yang digunakan merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor yaitu konsentrasi jenis nutrisi yang terdiri dari p1: pupuk AB mix (kontrol standart), p2: fermentasi kotoran kambing, p3: fermentasi kotoran sapi dan konsentrasi nutrisi terdiri dari k1:10%, k2:20%, p3:30%, jadi terdapat 10 kombinasi perlakuan yang diulangi sebanyak 3 kali sehingga terdapat 30 unit percobaan. Perlakuan konsentrasi POC terhadap 3 jenis pupuk yaitu kotoran hewan kambing, sapi dan pupuk anorganik buatan pabrik AB mix serta masing kotoran tersebut harus difermentasikan selama 14 hari. Bahan yang digunakan bibit tanaman stroberi varietas Rosalinda adalah bibit tanaman stroberi varietas Rosalinda berumur 2, 5 bulan (berdaun 3 tangkai), kotoran sapi, kotoran kambing, EM-4, gula, dan arang sekam. Data pengamatan berupa data kuantitatif antara lain Tinggi tanaman (cm), jumlah anakan, jumlah daun, berat buah total, berat basah tanaman. Analisis data yang digunakan adalah analisis varian (ANOVA), apabila hasil yang berbeda nyata maka uji lanjut dengan DMRT taraf 5%..

Kata Kunci: TANAMAN STROBERI (*Fragaria ×ananassa*), Konsentrasi poc masing-masing, dosis optimal masing-masing.

EFFECT OF TYPES AND CONCENTRATIONS OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON CHANGES IN GROWTH OF STRAWBERRY (*Fragaria ×ananassa*) PLANTS IN HYDROPONIC TECHNIQUES, SUBSTRATE SYSTEMS

Abdur Rosyad I, Suyono, M. Mukhlis Fahrudin

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the concentration of POC on strawberry plants in the hydroponic substrate system technique, as well as the optimal dose of each. The research design used was an experimental study with a completely randomized design (CRD) with 2 factors, namely the concentration of nutrients consisting of p1: AB mix fertilizer (standard control), p2: fermentation of goat manure, p3: fermentation of cow dung and the concentration of nutrients consisting of k1: 10%, k2:20%, p3:30%, so there are 10 treatment combinations repeated 3 times so there are 30 experimental units. The treatment of POC concentration on 3 types of fertilizers, namely goat, cow and inorganic fertilizers made by the AB mix factory and each of these manures must be fermented for 14 days. The materials used for the strawberry plant seeds of the Rosalinda variety were the seeds of the Rosalinda variety of strawberries, 2.5 months old (3 stalks of leaves), cow dung, goat manure, EM-4, sugar, and husk charcoal. Observational data in the form of quantitative data include plant height (cm), number of tillers, number of leaves, total fruit weight, plant wet weight. Analysis of the data used was analysis of variance (ANOVA), if the results were significantly different then further test with DMRT level 5% by obtaining the optimum dose of each type was carried out by regression analysis.

Keywords: STRAWBERRY PLANTS (*Fragaria ×ananassa*), Concentration of each poc, optimal dose of each.

تأثير نوع البعر السائل ونسبته على تغيير نشأة نتاج الفراولة (*Fragaria × ananassa*) في تقنية نظام الركييزة المائية

عبد الرشاد إبراهيم، سويونو، م. مخلص فخر الدين

ملخص البحث

يهدف هذا البحث لمعرفة نسبة POC على الفراولة في تقنية نظام الركييزة المائية مع الجرعة المثلى لكل منهما. خطة البحث المستخدم هي البحث التجريبي بتصميم العشوائية الكاملة (RAL) عاملان وهما نسبة بنوع تغذية التي تتكون على p1: سماد mix AB (تحكم اقياسي)، p2: اختمار بعز الغنم، p3: 30%، لذلك كان تسع تركيبات علاجية ثلاث مرات حتى يوجد سبع وعشرين تجريبات. معاملة نسبة POC على ثلاث أنواع من السماد منها الغنم، البقر، وغير عضوي من المصنع mix AB ولايد لكل البعر المختمر في خلال أربعة عشر أيام. المادة المستخدمة لبذرة الفراولة بنوع روزاليندا هي بذرة الفراولة التي سنها شهرين وخمسة عشر أيام (ثلاث أوراق ساق)، بعز البقر والغنم، EM-4، السكر، فحم القشر. البيانات في شكل البيانات الكمية منها ارتفاع النبات، عدد الحراثة، عدد الأوراق، الوزن الإجمالي للفاكهة، وزن النبات الرطب. تحليل البيانات المستخدمة هي تحليل التباين (ANOVA). إن كان النتائج المختلفة الملموسة فاختبار تتبعية ب DMRT مستوى 5% للحصول على الجرعة المثلى لكل نوع يتم إجراء تحليل الانحدار

الكلمات الأساسية: الفراولة (*Fragaria × ananassa*)، سائر نسبة POC، سائر جرعة المثلى

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan hasil tanaman stroberi (*Fragaria xananassa*) pada teknik hidroponik sistem substrat” dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran. Penulisan skripsi tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan berbagai pihak, baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun do'a. Penulis menyampaikan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Suyono M,p sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, nasehat dan sabar dalam membimbing serta mengarahkan hingga penulisan skripsi ini terselesaikan.
4. Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama yang dengan penuh keikhlasan, dan kesabaran telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Orang tua saya Bapak Abdullah Mahmud Yunus dan Ibu Lita Tri Kuntariani, Saudara-saudaraku Mas Alidio Abdurrouf Majid dan Abdur Rosyid Ibrahim, serta teman-teman sejurusan yang senantiasa memahami dan memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas.
6. Teman –teman angkatan 2016 yang senantiasa memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
7. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberi dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Tak ada kata lain yang dapat penulis sampaikan kecuali ucapan terima kasih, semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis senantiasa mendapatkan balasan dari Allah

SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya bagi penulis pribadi. Aamiin Ya Robbal Alamin.

Malang, 25 juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBA PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRAC.....	ix
مستخلص البحث.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Hipotesis	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Batasan Masalah	10

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Islam tentang Stroberi (<i>Fragaria ×ananassa</i>)	11
2.2 Klasifikasi dan Botani Stroberi (<i>Fragaria ×ananassa</i>)	12
2.3 Kandungan Nutrisi Kimia dan Manfaat dalam buah Stroberi.) (<i>Fragaria ×ananassa</i>).....	16
2.4 Teknik budidaya hidroponik.....	17
2.5 Teknik budidaya hidroponik Sistem Substrat.....	19
2.6 Pupuk organik cair dan penggunaannya dalam budidaya hidroponik Sistem Substrat.....	21

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	27
3.2 Jenis penelitian.....	27
3.3 Waktu dan Tempat	27
3.4 Alat dan Bahan	28
3.5 Variabel penelitian	28
3.6 Prosedur Kerja	31
3.7 Analisis Data.....	32

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap jumlah daun tanaman stroberi (<i>fragaria xananassa</i>) pada teknik hidroponik substrat.....	33
4.2 Hasil Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap diameter buah tanaman stroberi (<i>fragaria xananassa</i>) pada teknik hidroponik substrat.....	35
4.3 Hasil Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap berat buah tanaman stroberi (<i>fragaria xananassa</i>) pada teknik hidroponik substrat.....	37
4.4 Hasil penelitian dalam perspektif islam.....	40

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43

DAFTAR

PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya pertanian merupakan salah satu usaha yang memiliki prospek ekonomi yang menjajikan di masa depan. Perkembangan teknologi dalam bidang pertanian sangat cepat dengan terciptanya inovasi-inovasi baru yang dapat meningkatkan produktivitas kualitas hasil pertanian. Produk pertanian tersebut memiliki kegunaan untuk mencukupi kebutuhan hasil pertanian penduduk Indonesia serta peluang pengembangan perdagangan ekspor ke mancanegara (Pitaloka, 2017). Saat ini perkembangan pertanian hanya di sektor tanaman pangan berbasis karbohidrat seperti padi, jagung, gandum serta tanaman serelia lainnya, namun perkembangan juga terjadi pada sector hortikultura yaitu sayuran, tanaman hias dan buah-buahan.

Allah menciptakan berbagai macam tumbuhan di dunia ini dengan berbagai macam bentuk, ukuran, kandungan, manfaat, cara hidup dan tempat tumbuhnya.

Seperti yang terdapat dalam firman Allah swt surat Thaha ayat 53:

الذي جعل لكم الأرض مهذا وسلك لكم فيها سبلا وأنزل من السماء ماء فأخرجنا به
ازواجا من نبات شتى

Artinya: “Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis tumbuhan (buah-buahan) yang bermacam-macam” (Qs Thaha: 53)

Surat Thaha ayat 53, menerangkan bahwa Allah swt menciptakan tumbuhan bermacam-macam jenisnya. Tidak dapat dipungkiri bahwa keanekaragaman tumbuhan adalah fenomena alam yang harus dipelajari untuk dimanfaatkan sepenuhnya bagi kesejahteraan manusia. Keanekaragaman tumbuhan juga fenomena alam merupakan bagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah swt dan tanda-tanda itu hanya di ketahui orang-orang yang berakal (Rossidy, 2008). Dari penjelasan tersebut perlu di garis bawahi oleh manusia sebagai makhluk Allah yang paling sempurna perlu untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan. Diantara berbagai macam tumbuhan yang ada, stroberi adalah tumbuhan juga buah yang banyak dimanfaatkan.

Stroberi (*Fragaria* .sp.) adalah jenis buah-buahan yang memiliki nilai-nilai ekonomi yang sangat tinggi. Penelitian Rahman, dkk (2014) mengenai pengaruh tingkat kematangan buah stroberi terhadap umur simpan dan karakteristik mutunya menggunakan lima plasma nutfah buah stroberi segar dengan tiga fase kematangan dan menyimpan buah stroberi.

Produksi stroberi nasional terus meningkat dari tahun ke tahun, Seiring dengan permintaan pasar yang terus meningkat. Menurut Badan Falah, dkk (2016) penelitian produksi stroberi yang ada di pasar modern dan tradisional yang membandingkan kualitas stroberi segar berdasarkan standart UNECE (Anonim, 2010), sebanyak 24% yang ada di pasar tradisional dan 73% yang dijual di pasar modern masuk di kelas ekstra. Namun belum adanya standart stroberi segar dari SNI saat itu, membuat upaya grading yang dilakukan menjadi berbeda-beda, saat ini SNI stroberi segar sudah terbit dengan nomor 6026-2014. Hal ini menunjukkan bahwa budidaya stroberi di Indonesia memiliki prospek ekonomi yang cukup bagus.

Tidak semua stroberi yang beredar di pasaran memiliki kualitas yang baik, Stroberi terlihat manis dan menarik di pasaran namun belum tentu terbebas dari pestisida. salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas stroberi adalah dari teknik bercocok tanamnya. Dalam budidaya stroberi ada hal yang perlu di perhatikan selain pemilihan bibit, juga terkait persyaratan lingkungan seperti iklim dan kesuburan tanah dan gangguan hama dan penyakit. Hal ini disebabkan stroberi merupakan tanaman yang rentan terhadap kondisi lingkungan, baik lingkungan abiotik maupun biotik. Oleh karena itu pada hasil pertanian stroberi konvensional di lahan terbuka sering di peroleh hasil yang belum memenuhi standar, baik kualitas maupun kuantitas. Hasil budidaya stroberi konvensional sering kita lihat hasil buah dengan ukuran yang tidak seragam, rasa yang tidak seragam, dan kontaminasi pestisida yang membahayakan konsumen.

Menurut hasil laporan tahunan dari Environmental working Group (EWG), buah stroberi menempati urutan tertinggi dengan kandungan residu pestisida paling banyak diantara jenis buah dan sayur lainnya. Hal ini tentu memiliki dampak yang buruk bagi kesehatan. Itulah mengapa buah stroberi organik memiliki harga yang sangat tinggi di supermarket, dikarenakan konsumsi kelas menengah ke atas ingin mengkonsumsi makanan yang sehat dan tentunya bebas pestisida. Dari sudut pandang petani, petani berusaha untuk menghasilkan buah stroberi bebas pestisida untuk mendapatkan porsi pasar stroberi supermarket organik yang bernilai tinggi.

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi pertanian yang semakin maju, pengembangan stroberi di Indonesia yang beriklim tropik terus berkembang. Untuk memperoleh stroberi dengan kualitas tinggi tanpa pestisida yang dapat masuk ke supermarket solusinya adalah beralih dari teknik budidaya stroberi konvensional dengan metode organik. Budidaya stroberi secara organik umumnya dilakukan dengan teknik

hidroponik, yang dilakukan dalam greenhouse atau secara screenhouse. Budidaya tanaman secara hidroponik di dalam greenhouse dan screenhouse sudah banyak digunakan oleh petani-petani di seluruh dunia. Teknik ini lebih menguntungkan dibanding pertanian konvensional di lahan terbuka yang banyak menggunakan pestisida karena tingginya seragam hama dan penyakit pada budidaya pertanian di dalam greenhouse atau screenhouse hama dan penyakit diminimalisir.

Pada teknik budidaya konvensional di lahan terbuka, komposisi tanah sering tidak seragam, sehingga sering menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang tidak seragam. Ketidakseragaman bisa berupa ukuran buah yang tidak seragam, rasa buah yang tidak seragam, waktu panen yang tidak seragam dan tingginya seragam hama dan penyakit juga kendala yang besar pada budidaya stroberi di lapangan terbuka. Keunggulan teknik hidroponik dibanding budidaya secara konvensional di lahan terbuka dapat lain tidak perlu melakukan pengolahan tanah, kebersihan dapat juga terjaga dan lebih efisien dalam penggunaan air dan pupuk, selain itu dengan teknik hidroponik tanaman lebih mudah terkontrol. Pertanian hidroponik merupakan sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, dengan cara mengoptimalkan kesesuaian dan produktivitas dilihat pada homogenitas nutrisi dalam media tanaman yang terdistribusi merata, melalui instalansi hidroponik. Teknik budidaya hidroponik menghasilkan buah yang lebih seragam dalam ukuran maupun rasa, serta ringan dalam pengendalian hama dan penyakit.

Menurut Olle (2012), beberapa keuntungan hidroponik antara lain menggunakan beberapa pilihan media tanam alternatif diantaranya kerikil, aram sekam, pasir, spons dan gambut dan serbuk kelapa (Manullang, 2019). Media tanam yang alternatif mempunyai karakteristik fisik dan kimia yang menjadi pembeda satu dengan yang lain,

maka perlu memperhatikan dalam pemilihan media yang sesuai dengan tanaman. Tiap tanaman memiliki kesesuaian dengan media tanam tertentu sehingga mendukung pertumbuhan optimum (Susilawati, 2019).

Hidroponik berasal dari kata hydro yang berarti air dan ponus yang berarti daya. Dengan demikian, hidroponik berarti memberdayakan air. Ada juga yang mendefinisikan hidroponik sebagai soilless culture atau budi daya tanpa tanah. Ada juga yang menganggap bahwa bercocok tanam di dalam greenhouse sama dengan bercocok tanam secara hidroponik (Karsono, dkk 2002). Menurut (Wuryaningsih, 2011), sistem budidaya hidroponik merupakan teknik penanaman tanpa tanah dengan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Media tanam yang biasa digunakan untuk sistem budidaya hidroponik adalah arang sekam, zeolite, pasir, rockwool, cocopeat, dan gambut. Secara umum budidaya tanaman memiliki fungsi utama sebagai penyedia air, unsur hara, atau nutrisi bagi kebutuhan tanaman 800 mm/th. Hidroponik substrat juga metode hidroponik yang tidak menggunakan air sebagai media, tetapi menggunakan media selain tanah yang dapat menahan nutrisi dan air serta menyediakan oksigen untuk mendukung tanaman sebagaimana fungsi tanah. Macam-macam media yang sering digunakan adalah pasir, arang sekam, pakis cacah dan kerikil. Ampas tebu (bagase) merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai media dalam hidroponik substrat. (Lingga, 2013).

Menurut Lingga (2009) ada dua prinsip dasar hidroponik yaitu hidroponik substrat dan NFT. Lebih lanjut dari itu Sutiyoso (2004) menjelaskan bahwa di Indonesia sudah berkembang 4 jenis hidroponik yaitu: Hidroponik Substrat (metode hidroponik yang tidak menggunakan media selain tanah yang dapat menahan nutrisi dan air serta menyediakan oksigen untuk mendukung tanaman), Hidroponik Nutrient Film

Technique (NFT) (metode budidaya tanaman dengan akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tetrifikasi sehingga tanaman dapat memperoleh cukup air, nutrisi dan oksigen), Hidroponik Aeroponik (sistem bercocok tanam di udara tanpa menggunakan tanah), Hidroponik Rakit Apung (Floating Sistem) (teknik penggenangan air dan nutrisi di daerah perakaran tanaman secara terus menerus). Sedangkan Menurut (Chadhirin, 2007) Teknik hidroponik memiliki 6 macam antara lain yaitu Nutrient Film Technique (NFT) yang menempatkan tanaman pada aliran nutrisi yang cukup dangkal sehingga akar tidak terpendam sepenuhnya, Sistem sumbu (wick) yang menggunakan (arang, sekam, kerikil, sabut kelapa), Sistem irigasi (Fertigasi) yang meneteskan larutan nutrisi secara terus menerus sesuai dengan takaran yang dibutuhkan, Sistem pasang surut (EEB dan Flower) yang membutuhkan pompa air menggunakan timer, Sistem rakit apung (water culture) tanaman akan diletakkan di atas *styrofoam* yang sudah dibolongi dan nantinya akan mengapung di atas larutan nutrisi, dan Sistem aeroponik (Pengembangan hidroponik konvensional) tidak membutuhkan wadah atau membuat aliran untuk menyimpan larutan nutrisi.

Ada dua jenis nutrisi yang biasa digunakan dalam teknik budidaya secara hidroponik yaitu nutrisi anorganik buatan pabrik dan buatan organik cair (POC) dari hasil dekomposisi bahan organik. Pupuk anorganik buatan pabrik meliputi kandungan unsur hara atau analisis pupuk, dengan sifat higroskopis, memiliki daya larut, reaksi pupuk, dan indeks garam (salt indeks) tertentu. Sedangkan Pupuk organik cair (POC) yaitu hasil dekomposisi menggunakan mikroba pengurai sehingga mengubah bahan organik menjadi senyawa anorganik yang juga bisa langsung diserap tanaman. Pupuk organik cair (POC) biasa berasal dari limbah-limbah pertanian/peternakan atau sisa-sisa

pengolahan hasil pertanian dan limbah rumah tangga yang sudah didekomposisikan menggunakan mikroba pengurai.

Faktor penting yang perlu diketahui dalam pemberian larutan nutrisi pada sistem hidroponik, yaitu konsentrasi larutan nutrisi. Semakin tinggi konsentrasi larutan nutrisi yang diberikan maka jumlah unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin banyak, namun pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang berlebihan dapat berakibat tidak baik pada pertumbuhan tanaman karena bisa menyebabkan terjadi plasmolisis di dalam sel tumbuhan (Maruapey, 2015). Selain itu, konsentrasi yang terlalu rendah juga berakibat tidak baik pada pertumbuhan tanaman karena tanaman akan menyerap unsur hara lebih sedikit sehingga kebutuhan hara tanaman tidak terpenuhi, maka dari itu pemilihan konsentrasi yang tepat perlu diketahui.

Hasil penelitian Hadisuwito (2012) menunjukkan bahwa penggunaan POC kotoran kambing pada budidaya hidroponik tanaman seledri (*Apium graveolens L*) memberikan pengaruh nyata terhadap variable tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan (anakan), dan bobot segar tanaman (gram) konsentrasi POC 200 ml/tanaman memberikan hasil tertinggi pada variable jumlah daun memiliki rata-rata 47,22 helai, jumlah anakan dengan nilai rata-rata 6,20 anakan, dan tinggi tanaman memiliki rata-rata 21,18 cm, Selanjutnya penelitian Muhadiansyah (2016) menggunakan POC kotoran sapi untuk hidroponik tanaman selada (*Lactuca sativa*) memberikan pengaruh nyata pada variable jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman. Konsentrasi terbaik adalah antara 10 %, 20 % dan 30%. Hasil budidaya dengan POC kotoran sapi lebih rendah dibanding penggunaan nutrisi AB mix buatan pabrik.

Dalam penelitian ini akan dibandingkan efektifitas jenis pupuk yaitu POC kotoran kambing,dan POC kotoran sapi, pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi pada teknik hidroponik sistem substrat.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah penelitian pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap jumlah daun tanaman stroberi pada sistem hidroponik substrat?
2. Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing, sapi dan AB mix terhadap diameter buah tanaman stroberi pada sistem hidroponik substrat?
3. Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap berat buah tanaman stroberi pada sistem hidroponik substrat?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap jumlah daun tanaman stroberi pada sistem hidroponik substrat.
2. Untuk mengetahui Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap diameter buah tanaman stroberi pada sistem hidroponik substrat.

3. Untuk mengetahui Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap berat buah tanaman stroberi pada sistem hidroponik substrat.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian pada penelitian ini adalah

1. Ada pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi pada teknik hidroponik sistem substrat.
2. Ada pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix berpengaruh nyata terhadap diameter buah pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi pada teknik hidroponik sistem substrat.
3. Ada pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing,sapi dan AB mix berpengaruh nyata terhadap berat buah pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi pada teknik hidroponik sistem substrat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi bagi petani dan habitat tentang protokol penggunaan beberapa jenis POC dalam budidaya stroberi secara hidroponik system substrat.
2. Memberikan rekomendasi tentang jenis nutrisi dan dosisi yang tepat berbagai jenis nutrisi untuk budidaya stroberi dengan teknik hidroponik system substrat

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Jenis pupuk yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jenis pupuk diantaranya pupuk kotoran kambing, pupuk kotoran sapi.
2. Bibit tanaman stroberi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Varietas rosalinda berasal dari perbanyakan kultur jaringan yang dilakukan oleh PT. Candido Agro Pasuruhan Jawa Timur. Bibit tanaman berumur tiga bulan dan telah berdaun tiga helai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Islam Tentang Stroberi (*Fragaria ×ananassa*)

Allah SWT telah menciptakan bermacam-macam tumbuhan yang baik, yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam kehidupan dengan sebaik-baiknya, baik berupa buah, daun, tangkai, maupun akarnya. Selain itu manusia juga dapat mempelajari sebagaimana firman Allah swt dalam Al-qur'an yaitu:

الذ نبات ي جعل لكم الأرض مهذا وسلك لكم فيها سبلا وأنزل من السماء ماء فأخرجنا
به ازواجاً من شتى

Artinya: “Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis tumbuhan (buah-buahan) yang bermacam-macam” (Qs Thaha: 53)

Menurut Tafsir Al Maraghi maksud dari Ayat “Dan kami menurunkan air dari langit, yakni air hujan, maka dengan adanya hujan tumbuhlah berbagai macam tumbuhan-tumbuhan yang banyak manfaatnya”. Ayat ini menjelaskan bahwa Allah Swt membungkam mereka dengan menyatakan, bahwa makhluk-makhluk yang besar itu termasuk diantara apa yang telah diciptakan dan yang telah diadakan oleh Allah swt. Maka perhatikanlah kepadaku apakah yang telah diciptakan oleh Tuhan-tuhan Sesembahan kalian, sehingga mereka berhak untuk disembah oleh kalian (Al-Jazair, 2009).

Ayat tersebut adalah menjelaskan bahwa Allah swt maha bijaksana yaitu memberikan manfaat kepada umat manusia dalam segala ciptaan-Nya, dengan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk kehidupannya, baik dikonsumsi secara langsung, dijadikan bahan baku produk, obat-obatan, sebagai anti bakteri, antifungi, maupun sebagai sumber keberadaan fungi endofit yang pada kali ini yaitu tanaman stroberi (*Fragaria xananassa*).

2.2 Klasifikasi dan Botani Stroberi

Menurut Tjitrosoepomo (1985) klasifikasi tanaman stroberi dapat sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rosales

Keluarga : Rosaceae

Genus : *Fragaria*

Spesies : *Fragaria sp.*

Tanaman stroberi dikenal sejak zaman Romawi, tetapi bukan jenis yang stroberi yang dikenal saat ini. Stroberi yang dibudidayakan sekarang disebut sebagai stroberi modern (komersial) dengan nama ilmiah *Flagaria xananassa* var *duschenes*. Stroberi ini adalah hasil persilangan antara *Flagaria virginiana* L. var *duschenes* dari Amerika Utara dengan *Flagaria chiloensis* L. var *duschenes* dari Chili, Amerika Selatan. Persialangan

kedua jenis stroberi tersebut dilakukan pada tahun 1750. Persilangan-persilangan lebih lanjut menghasilkan jenis stroberi dengan buah berukuran besar, harum, dan manis (Adanikid, 2008).

Wijoyo (2008) menjelaskan bahwa morfologi tanaman stroberi adalah tanaman herba yang berumur panjang dengan masa hidup tanaman stroberi mencapai tahunan. Struktur akar tanaman stroberi terdiri atas pangkal akar (collum), batang akar (corpus), ujung akar (apex), bulu akar (pilus radicalis), serta tudung akar (calyptra) (Rukmana, 1998).

Tanaman stroberi berakar tunggang (radix primaria), akarnya terus tumbuh memanjang, panjang akar mencapai 100 cm, namun akar tersebut hanya menembus lapisan tanah atas sedalam 15 cm - 45 cm, tergantung jenis dan kesuburannya tanahnya, Akar-akar primer tanaman dapat bertahan sampai satu tahun lebih. Kemudian kering dan mati. Selanjutnya, akar itu digantikan oleh akar primer baru yang tumbuh pada ruas paling dekat dengan akar primer yang telah kering tersebut (Kurnia, 2005). Menurut Cahyono (2008), perakaran stroberi tumbuh tebal membentuk rumpun, dari rumpun akar tersebut dapat tumbuh tunas yang akan menjadi tanaman baru (Rukmana, 1998).

Struktur akar tanaman stroberi terdiri atas pangkal akar (collum), batang akar (corpus), ujung akar (apeks), bulu akar (pilus radicalis), dan tudung akar (calyptras). Tanaman stroberi berakar tunggang (radix primaria), akarnya terus tumbuh memanjang dan berukuran besar. Panjang akarnya mencapai 100 cm, namun akar tersebut hanya menembus lapisan tanah atas sedalam 15-45 cm, tergantung jenis dan kesuburan tanahnya. (Harianingsih, 2010).



Gambar 2.1 Tanaman stroberi (*Fragaria xanassa Duch var Rosalinda*)

Batang tanaman stroberi beruas-ruas pendek dan berbuku-buku, banyak mengandung air, serta tertutupi pelepah daun, sehingga seolah-olah tampak seperti rumpun tanpa batang. Buku-buku batang yang tertutup oleh sisi daun mempunyai kuncup (gemma). Kuncup ketiak dapat tumbuh menjadio anakan atau stolon. Stolon biasanya tumbuh memanjang dan menghasilkan beberapa calon tanaman baru. (Harianingsih, 2010). Stolon adalah cabang kecil yang tumbuh mendatar atau menjalar diatas permukaan tanah . Penampakan stolon secara visul mirip dengan sulur. Tunas dan akar stolon membentuk tanaman baru. Stolon yang tumbuh mandiri dapat segera dipisahkan dari rumpun induk, sebagai bahan tanaman yang disebut geragih (Adanikid, 2008).

Daun stroberi tersusun pada tangkai yang berukuran agak panjang. Tangkai daun berbentuk bulat serta seluruh permukaannya ditutupi dengan bulu-bulu halus. Helai daun tersusun tiga serta dapat bertahan hidup selama 1-3 bulan uang kemudian akan mengering dan akhirnya mati (Gayo, B, 2009).

Bunga stroberi berbentuk klaster (tandan) pada beberapa tangkai bunga. Biasanya bunga mekar tidak bersamaan, bunga yang terbuka awal biasanya lebih besar ukurannya. Bunga berwarna putih, berdiameter 2,5 – 3,5 cm, terdiri dari 5-10 kelopak bunga berwarna hijau, mahkota bunga, sejumlah tangkai putik dan 2-3 lusin benang sari. Benang sari tumbuh pada 3 lingkaran kedudukan. Jika benang sari berisi tepung sari fertile, benang sari tersebut berwarna kuning emas. Sementara itu, Cairan nektar dihasilkan di daerah tangkai buah, bagian dasar benang sari satu disebelah luar bunga betina (Yudi P, 2007).

Buah stroberi berwarna merah. Buah yang biasanya dikenal adalah buah semu, yang sebenarnya merupakan receptacle (dasar bunga) yang membesar. Buah sejati yang berasal dari ovul yang diserbuki berkembang menjadi buah kering dengan biji keras. Struktur buah keras ini disebut achene yang terbentuk ditentukan oleh jumlah pistil dan keefektifan penyerbukan. Bunga primer, mempunyai pistil terbanyak yaitu lebih dari 400 buah, jumlah pistil pada bunga sekunder antara 200-300 buah, sedangkan pada bunga tersier hanya 50-150 buah (Prihartman, 2006).

Daging buah stroberi bertekstur lembut sampai kasar, ada yang berwarna putih dan ada yang merah, rasa ada yang kurang manis, manis agak amsam, dan hampar, tergantung dengan varietasnya. Demikian pula, ukuran buah juga beragam, ada yang besar, agak besar dan kecil, tergantung dari varietasnya. Buah stroberi berwarna merah menyala dengan penampilan yang sangat menarik (Cahyono, 2008). Menurut Kurnia (2005), varietas stroberi introduksi yang dapat ditanam di Indonesia diantaranya *odo grande*, *panjaro*, *selva*, *ostara*, *Tenira*, *Robunda*, *Tristar*, *Bogota*, *Elvira*, *Gorilla*, *Sweet Charlie*, *shantung* dan *Red*, *gauntiet*.

2.3 Kandungan Nutrisi Kimia dan Manfaat dalam buah Stroberi

Berbagai kandungan gizi buah stroberi antara lain vitamin C, karbohidrat, protein, polifenol, folat, mangan, air, serat dan kalium. Stroberi banyak disukai orang karena memiliki warna menarik, segar, berasal dari kandungan antosianin pemberi warna terang. Buah stroberi sedikit mengandung kalori dan lemak, serta memiliki indeks glikemik yang rendah (Kanada dan Sukananda, 2000). Buah stroberi kaya akan kandungan gizi di dalamnya sehingga bermanfaat bagi tubuh.

Selain kandungan gizi di atas, menurut Seeram et. al. (2006) buah stroberi juga mengandung berbagai fitokimia penting diantaranya seperti hydrolzable tannis (ellagtannis, golltannis, dan asam ellagic), antosianin, flavonols, turunan asam hidroksisinamat dan esternya, dan falvon (katekin) troberi Flavonol buah stroberi mengandung kuersetin rutinosida, kuersetin glukosida, lukoronida, dan kaemferol glukoronida. Buah stroberi mengandung beberapa senyawa antosianin yaitu pelargonidin diglukosida, sianidin glukosida, pelargonidin glukosida, pelargonidin rutinosida.

Buah stroberi selain disajikan sebagai buah segar, juga memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai perasa tambahan selain coklat, baik itu untuk es krim, sirup, kue, jus, salad, dan milkshake. Aroma stroberi buatan juga banyak digunakan di berbagai produk seperti lips gross, permen, pembersih tangan, parfum dan banyak lainnya. Stroberi juga mempunyai banyak manfaat serta khasiat bagi tubuh antara lain untuk menurunkan berat badan, mencegah serangan jantung, mengontrol tekanan darah, baik untuk penderita penyakit diabetes, melawan kanker, menguatkan memori otak, menghaluskan kulit, bagus untuk kehamilan.

2.4 Teknik Budidaya Hidroponik

Hidroponik (Inggris: hydroponic) berasal dari kata Yunani yaitu hydro yang berarti air dan ponos yang artinya pengerjaan atau bercocok tanam. Hidroponik juga dikenal sebagai soilless culture atau budidaya tanaman tanpa tanah. Jadi, hidroponik adalah budidaya tanaman yang memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam atau soilless (Syamsu, 2014). Kelebihan system sistem hidroponik bagi ytanaman yaitu kondisi lingkungan yang terkontrol. Faktor lingkungannya seperti ketersediaan air, suhu, dan kelembaban relatif dapat diatur, organisme pengganggu tanaman lebih dikurangi. Hidroponik merupakan budidaya tanaman yang tidak memerlukan lahan yang subur, karena medianya tidak menggunakan tanah. Penanaman tanpa tanah dapat menjadi alternatif yang cocok sebagai pengganti media tanam dengan tanah (Savvas 2003).

Sistem hidroponik yang berkembang di Indonesia yang berkembang saat ini ada 4 jenis, yaitu: Hidroponik Substrat, Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT), Hidroponik Aeroponik, Hidroponik Rakit Apung (Floating Sistem). Hidroponik substrat merupakan jenis hidroponik yang berkembang pertama kali di Indonesia. Hidroponik jenis ini merupakan hidroponik yang menggunakan media selain tanah yang steril, misalnya arang sekam, pasir, dan serbuk sabut kelapa. Teknik hidroponik ini sampai sekarang masih digunakan untuk mengusahakan sayuran dan buah yang bernilai jual tinggi (Sutiyoso, 2004).

Setelah hidroponik substrat berkembang, hidroponik NFT (nutrient film technique) mulai dikenal di Indonesia. Sistem hidroponik ini lebih efisien karena tidak menggunakan substrat tetapi hanya menggunakan aliran nutrient (Sutiyoso, 2004).

Nutrient film technique (NFT) merupakan model budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Perakaran bisa berkembang di dalam larutan nutrisi. Karena disekeliling perakaran terdapat selapis larutan nutrisi maka sistem ini dikenal dengan nama nutrient film technique (Lingga, 2006).

Sistem hidroponik lainnya yang mirip dengan sistem NFT adalah sistem aeroponik, dalam sistem ini nutrisi diberikan dengan cara disemprotkan. Aeroponik dapat diartikan bercocok tanam di udara, dalam sistem ini, akar tanaman yang tumbuh tegak pada styrofoam dibiarkan menggantung, nutrisi diberikan dengan disemprotkan. Untuk penyemprotan nutrisi, diperlukan pompa bertekanan tinggi agar butiran air yang dihasilkan sangat halus. Larutan nutrisi diatur dengan konsentrasi yang sesuai, dan interval waktu penyemprotan diatur dengan timer. Sistem aeroponik berkembang pesat di negara atau daerah yang sulit mendapatkan air bersih, misalnya Singapura. Adapun di Indonesia yang masih mempunyai dan mudah mendapatkan sumber air bersih, aeroponik belum berkembang pesat (Lingga, 2006).

Sistem hidroponik yang terakhir adalah floating raft hydroponic system atau sering disebut hidroponik rakit apung adalah menanam tanaman pada suatu rakit yang dapat mengapung di atas permukaan air dengan akar yang menjuntai ke dalam air. Pada Styrofoam tersebut diberi lubang tanam, lalu ditancapkan anak semai sayuran yang dibungkus dengan rockwool atau busa. Sistem rakit apung ini. Adalah sistem yang paling banyak digunakan dalam bisnis pertanian saat ini. (Sutiyoso, 2003).

2.5 Teknik Budidaya Hidroponik Sistem Substrat

Hidroponik substrat merupakan salah satu dari sistem hidroponik, dimana pada sistem ini menggunakan substrat selain air. Media yang digunakan dapat menyerap atau menyediakan nutrisi, air, dan oksigen serta mampu mendukung akar tanaman seperti halnya fungsi tanah (Lingga, 2002). Hidroponik substrat adalah metode hidroponik yang tidak menggunakan air yang mengalir melalui instalasi ke media, tetapi kebutuhan air dan nutrisi diberikan dengan cara disiram langsung. Substrat yang bukan tanah difungsikan untuk menahan nutrisi dan air serta menyediakan oksigen untuk mendukung tanaman sebagaimana fungsi tanah.

Lonardy (2006) menjelaskan bahwa penanaman dengan sistem hidroponik substrat pada stroberi memberikan keuntungan yaitu tanaman dapat berdiri lebih tegak karena substrat yang digunakan berfungsi sebagai tempat melekatnya akar dan menopang berdirinya tanaman. Selain itu hidroponik substrat memberikan suatu lingkungan pertumbuhan yang lebih terkontrol, dengan pengembangan teknologi sistem hidroponik substrat mampu mendayagunakan air, nutrisi, pestisida lebih efisien (minimalis system), kebutuhan nutrisi mudah untuk dipantau, biaya operasional tidak terlalu besar, tidak mempengaruhi pH air, tidak berubah warna dan tidak mudah lapuk. Penggunaan sistem hidroponik substrat pada stroberi tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah untuk menghasilkan satuan produktivitas yang sama.

Jenis-jenis substrat yang biasa digunakan sebagai media pada teknik budidaya hidroponik antara lain bisa berupa arang sekam seperti yang digunakan untuk tanama stroberi (Hiairudin, 2019), pasir yang digunakan untuk tanaman kelapa (Marpaung, 2017) batang pakis untuk tanaman anggrek (Muniarti, 2014), tanaman cabe rawit (Suryani, 2019), kerikil untuk tanaman (Elma, 2016), ampas tebu pada tanaman Bagasse

(Wardiah, 2015). Media tanam dalam hidroponik substrat harus steril dan atau bebas dari mikroorganisme patogen penyebab penyakit, oleh sebab itu sebelum melakukan penanaman media harus disterilisasi terlebih dahulu. Sterilisasi yang umum dilakukan adalah dengan penguapan dan pemanasan atau menggunakan bahan kimia (Lingga, 2005).

Arang sekam merupakan media yang paling banyak digunakan dalam budidaya sistem hidroponik substrat. Arang sekam adalah sekam bakar yang berwarna hitam yang dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna. Arang sekam telah steril, karena pada saat pembuatannya telah mendapat panas yang tinggi dari proses pembakaran sehingga tidak memerlukan disinfeksi dengan bahan kimia apapun, mempunyai daya melapuk lambat (satu tahun) sehingga dapat digunakan beberapa kali penanaman (Prihmantoro dan Indriani, 2005). Arang sekam mempunyai karakteristik sangat ringan (berat jenis 0,2 kg/l), tekstur kasar sehingga sirkulasi udara tinggi karena banyak pori, kapasitas menahan air yang tinggi, warnanya yang hitam dapat mengabsorpsi sinar matahari secara efektif, bersifat netral hingga alkalis yakni pada pH 6 - 7, serta dapat menghilangkan pengaruh penyakit khususnya bakteri dan jamur (Wardi, 1998). Lebih lanjut Prihmantoro dan Indriani (2003) menambahkan bahwa karakter arang sekam selain ringan dan mudah mengikat air, bahan ini juga tidak mudah menggumpal, harganya murah dan mudah didapat.

Menurut Prihmantoro dan Indriani (2005), karakteristik yang terpenting dari media tanam adalah kemampuan menyediakan kapasitas tukar kation (KTK), kapasitas memegang air, serta aerasinya baik. Media tanam yang baik untuk bercocok tanam secara hidroponik adalah media yang mempunyai keasaman netral atau pH 5,8 - 7,2

bersifat porous, dapat mempertahankan kelembaban, dan dapat menyimpan unsur hara serta melepaskannya bagi tanaman. Arang sekam memiliki karakter tersebut.

Menurut Hartus (2002), tanaman tomat yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik substrat arang sekam mampu menghasilkan buah 1 – 3 kg/tanaman, hidroponik dengan sistem substrat sudah banyak berhasil pada berbagai jenis tanaman diantaranya pada tanaman kailan (*Brassica Oleracia* L.) (wibowo, 2017), pada tanaman cabai rawit (*Capsicum Frutescens*) (Purnomo, 2016), pada tanaman sawi hijau (*Brassica Juncea* L.) (Aksa *et al*, 2016), pada tanaman pak coy (*Brassica Rapa* L.) (Efriyadi, 2018).

2.6 Pupuk Organik Cair dan Penggunaannya dalam Budidaya Sistem Hidroponik

Selain media tanam, di dalam metode hidroponik system substrat hal lain yang perlu diperhatikan adalah sistem pemberian air dan nutrisi tanaman (Lingga, 2002). Nutrisi untuk tanaman stroberi hidroponik memegang peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena nutrisi merupakan sumber makanan utama bagi tanaman. Pada tanaman yang ditanam secara konvensional (di tanah) dimana sumber makanan dapat diperoleh dari unsur hara yang sudah tersedia di dalam tanah dan pupuk yang ditambahkan. Pada tanaman hidroponik nutrisi diberikan dalam bentuk larutan zat mineral makan yang harus dicampur dalam air. Larutan nutrisi harus mengandung semua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman baik itu hara makro maupun hara mikro (Prihmantoro dan Indriani, 2005).

Faktor penting yang perlu diketahui dalam pemberian larutan nutrisi pada sistem hidroponik, yaitu konsentrasi larutan nutrisi. Semakin tinggi konsentrasi larutan nutrisi diberikan maka jumlah unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin banyak,

namun pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang berlebihan dapat berakibat tidak baik pada pertumbuhan tanaman karena bisa menyebabkan terjadi plasmolisis di dalam sel tumbuhan. Selain itu konsentrasi yang terlalu rendah juga berakibat tidak baik pada pertumbuhan tanaman karena tanaman akan menyerap unsur hara lebih sedikit sehingga kebutuhan hara tanaman tidak tercukupi, maka dari itu pemilihan konsentrasi yang tepat perlu diketahui (Lingga, 2005).

Petani hidroponik selama ini banyak menggunakan Pupuk AB Mix untuk kebutuhan nutrisi dalam budidaya hidroponiknya. Alternatif baru berupa penggunaan nutrisi Pupuk Organik Cair (POC) saat ini mulai banyak dikenal masyarakat. Pemberian nutrisi berupa POC berdasarkan hasil penelitian Hamli, dkk (2015) yaitu 10 ml POC untuk 1 Liter air. Pengukuran pH dan konsentrasi larutan menggunakan pH meter dan TDS. Aplikasi POC ini relatif lebih lama dibandingkan dengan menggunakan pupuk AB Mix. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian menambahkan pupuk AB mix. Untuk mengenai variasi bahan yang digunakan dalam pembuatan POC dan unsur tambahan yang dibutuhkan oleh tanaman hidroponik agar tanaman tumbuh dengan optimal dan mempercepat waktu pemanenan.

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil fermentasi bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan (feses dan urine), dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kotoran hewan yang sering digunakan adalah kotoran sapi (Sarwono, 2011) Kotoran kambing (Hadisuwito, 2012). Kotoran ayam (Nugroho, 2017), kotoran urine kelinci (Rosdiana, 2015), kotoran babi (Widjajanto, 2005 Pupuk organik cair kebanyakan diberikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair Foliar yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn dan bahan organik). Pupuk organik cair memiliki unsur

hara yang lebih lengkap bila dibandingkan dengan pupuk anorganik baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro yang terkandung di dalamnya.

Menurut Zubai (2019) Teknik pembuatan pupuk organik cair (POC) adalah bahan-bahan yang sudah dihancurkan terdiri limbah rumah (sayur, buah, dan lain-lain) sebanyak 5 kg, kotoran hewan sebanyak 1 kg, air cucian beras (100 g), gula pasir/molase (250 g), sabut kelapa, serbuk gergaji dicampur dengan mikroba pengurai (biasanya menggunakan EM-4 sebagai atarter). Semua bahan dan starter yang telah dicampur kemudian dimasukkan ke dalam ember penampung, dan ditambahkan air 200 mL dan diberi air gula/kelapa sebanyak 4 L Setelah semua bahan dicampur di dalam ember lalu ditutup rapat dan didiamkan selama 10 hari. Tanda kalau sudah matang adalah apabila bau dari pupuk menyerupai aroma fermentasi tape.

Menurut Huda (2013) Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya dan, bunga, dan bakal buah. Dalam sistem budidaya hidroponik, pupuk organik cair digunakan sebagai campuran nutrisi kimia yang umum digunakan selama ini yaitu pupuk AB mix yang mahal dipasaran, sehingga bisa menekan biaya produksi tetapi masih memberikan hasil tanaman yang optimal. AB mix biasanya diberikan tanaman stroberi dalam konsentrasi awal vegetative 100 %, perkembangan bunga. 0,02...%, perkembangan buah 0.54% yang tidak berbeda nyata konsentrasi 50 % dengan

AB mix 100 %. Perbandingan yang baik pada POC kambing 30 %: AB mix.
Perbandingan yang baik pada POC sapi 50 %: AB mix.

penggunaan POC kotoran kambing pada budidaya hidroponik tanaman seledri (*Apium graveolens* L) memberikan pengaruh nyata terhadap variable tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan (anakan), dan bobot segar tanaman (gram) konsentrasi POC 200 ml/tanaman memberikan hasil tertinggi pada variable jumlah daun memiliki rata-rata 47,22 helai, jumlah anakan dengan nilai rata-rata 6,20 anakan, dan tinggi tanaman memiliki rata-rata 21,18 cm (Hadisuwito, 2012) .Kotoran kambing memiliki potensi untuk dijadikan POC karena kemelimpahannya di alam yang kurang dimanfaatkan serta di dalamnya mengandung unsur hara dibutuhkan oleh tanaman Feses kambing murni didalamnya terdapat karbon (C) sebesar 46,51 % , nitrogen (N) sebesar 1,41 % , phosphor (P) sebesar 0,54 % dan kalium sebesar (K) 0,75 % (Sajimin dkk, 2005).

POC kotoran sapi untuk hidroponik tanaman selada (*Lactuca sativa*) memberikan pengaruh nyata pada variable jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman. Konsentrasi terbaik adalah antara 30 %. Hasil budidaya dengan POC kotoran sapi lebih rendah dibanding penggunaan nutrisi AB mix buatan pabrik (Muhadiansyah, 2016) Menurut Alhamdi, 2020 penggunaan poc menyatakan sebagai alternative pengganti pupuk AB mix pada pertanian hidroponik.

Hasil penelitian penggunaan POC terhadap tanaman pak coy (*Brassica Rapa* L.) dengan sistem hidroponik (Rosdiana, 2015). Hasil penelitian penggunaan POC kotoran sapi terhadap tanaman kangkung (*Ipomea Reptans*) dengan sistem hidroponik sebagai sumber nutrisi alternative yang dapat mengurangi penggunaan pupuk AB mix

(Nugroho, 2017). Hasil penelitian pengaruh komposisi POC kotoran sapi terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca Sativa L*) secara hidroponik (Muhadiansyah, 2016). Hasil penelitian POC kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica Juncea L*) dengan sistem hidroponik (Winarsih, 2012). Pada hasil penelitian fermentasi kotoran kelinci pada budidaya sawi (*Brassica Juncea L*) secara hidroponik (Nurrohman, 2014). Hasil penelitian POC kotoran kambing terhadap tanaman kubis secara hidroponik (Marpaung, 2017). Hasil penelitian POC Rebug Bambu terhadap tanaman kangkung secara hidroponik (Jurnal penelitian science, 2018). Hasil penelitian POC kotoran sapi terhadap pertumbuhan selada secara hidroponik (Journal sains mahasiswa pertanian, 2017)

Penggunaan formulasi pupuk organik cair dalam hidroponik sistem substrat untuk tanaman selada (*Lactuca sativa L.*), tinggi tanaman selada tertinggi terdapat pada P3 dengan komposisi 50% POC dan 50% POC AB mix (23.00 cm). Jumlah daun tertinggi sebanyak 10 helai yaitu P2 dengan komposisi 25% POC dan 75% AB mix. Bobot total tanaman pada 30 HST (masa panen) tertinggi terdapat pada P2 yaitu (64.10g). Tanaman yang diberi nutrisi hidroponik AB mix dengan komposisi 50% atau lebih akan berpeluang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang optimal baik dari tinggi tanaman, jumlah daun ataupun bobot total masa panen (Sutiyoso, 2006).

Berbagai jenis POC yang digunakan dalam hidroponik untuk tanaman pakcoy (*Brassica rupa L*) adalah pemberian kombinasi pupuk hayati dan pupuk an organik dapat meningkatkan populasi BFP, tinggi tanaman dan hasil tanaman pakcoy. Kombinasi pupuk an organik 50% dan pupuk hayati menghasilkan populasi BFP, tinggi tanaman dan hasil tanaman yang terbaik pada tanaman pakcoy (Wibowo, 2013). Selain itu pada pupuk cair organik mengandung unsur hara mikro. Unsur hara mikro juga

penting untuk tumbuhan sehingga harus selalu tersedia bagi tanaman meskipun dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit. Karena unsur hara mikro mempunyai fungsi yang spesifik dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta fungsinya tidak dapat digantikan secara sempurna oleh unsur hara lain (Sudarmi, 2013). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui POC memiliki pengaruh yang lebih baik daripada pertumbuhan tanaman di beberapa parameter dibandingkan dengan pupuk cair kimia. Hal tersebut menunjukkan bahwa pupuk cair organik memiliki potensi yang bagus untuk dijadikan pupuk serta dapat dijadikan pengganti pupuk cair kimia karena pupuk cair organik yang lebih baik digunakan untuk hidroponik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 10 perlakuan yaitu:

P1: POC kotoran kambing 10ml/L

P2: POC kotoran kambing 20ml/L

P3: POC kotoran kambing 30ml/L

P4: POC kotoran sapi 10ml/L

P5: POC kotoran sapi 20ml/L

P6: POC kotoran sapi 30ml/L

P7: AB mix 5ml/L

P8: AB mix 10ml/L

P9: AB mix 15ml/L

P10: AB mix Progresif(pengganti nutrisi)

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 30 satuan percobaan.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis dari penelitian ini adalah eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis nutrisi dan konsentrasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria xananassa*) varietas tawangmangu dengan hidroponik sistem substrat.

3.3 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan April di batu

3.4 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Polybag dengan ukuran 30 x 30 cm, gelas ukur yang berukuran 500 ml, 100ml, dan 50ml, timbangan, cangkul, dan drum. Adapun bahan yang digunakan adalah kotoran hewan sapi, kotoran hewan kambing, nutrisi AB mix, EM4, larutan gula, air, dan arang sekam.

3.4 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel penelitian yaitu:

1. Variabel bebas: Ketiga jenis nutrisi yakni POC yang terbuat dari kotoran hewan kambing dan sapi dan AB mix serta konsentrasi nutrisi POC yang terdiri dari K1= 10ml/L, K2= 20ml/L, K3= 30ml/L, dan konsentrasi AB mix yang terdiri dari 5ml/L, 10ml/L, 15ml/L.
2. Variabel terikat: jumlah daun, diameter buah dan berat buah

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Pembuatan Air Gula

Pembuatan air gula dapat dilakukan dengan cara menimbang gula pasir sebanyak 250gr kemudian ditambahkan air hingga volumenya menjadi 1 L lalu diaduk hingga larut sempurna.

3.5.2 Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kotoran Hewan Ternak

Pembuatan pupuk organik cair (POC) yang berasal dari kotoran hewan ternak menurut (Safitri, 2017) langkah pertama ialah kotoran hewan ternak dibersihkan dari sampah yang tercampur, kemudian ditimbang sebanyak 5 kg dan dihaluskan dengan langkah selanjutnya dimasukkan kedalam drum air sebanyak 10 L. Kemudian ditambahkan EM4 sebanyak 10 ml, dan air gula ditambahkan sebanyak 1L, kemudian diaduk hingga merata. Langkah berikutnya adalah mengukur pH dan suhu awal dari campuran yang sudah dimasukkan kedalam drum. Drum tersebut selanjutnya ditutup rapat dan diinkubasi selama 14 hari. Setelah masa inkubasi selesai campuran bahan disaring yang bertujuan agar terpisah antara ampas dan cairan pupuk. Pupuk organik cair dapat dinyatakan matang dengan ditandai tidak berbau dan warnanya yang gelap, dengan C/N rasio 15-25.

3.5.3 Pembuatan Larutan Nutrisi

3.5.3.1 Pembuatan Larutan Nutrisi POC

Pembuatan larutan nutrisi dengan mengencerkan POC kotoran kambing dan POC kotoran sapi dengan perlakuan sebagai berikut:

1. Konsentrasi nutrisi 10 ml/L, sebanyak 10 ml POC yang diencerkan menggunakan air sehingga mencapai 1000 ml.
2. Konsentrasi nutrisi 20 ml/L, sebanyak 10 ml POC yang diencerkan menggunakan air sehingga mencapai 1000 ml.
3. Konsentrasi nutrisi 30 ml/L, sebanyak 10 ml POC yang diencerkan menggunakan air sehingga mencapai 1000 ml.

3.5.3.2 Pembuatan Larutan Nutrisi AB mix

Pembuatan larutan nutrisi dengan mengencerkan AB mix dengan perlakuan sebagai berikut:

1. Konsentrasi nutrisi 5ml/L, sebanyak 2, 5 ml nutrisi A dan 2, 5 ml nutrisi B mix yang diencerkan menggunakan air hingga mencapai 1000ml.
2. Konsentrasi nutrisi 10ml/L, sebanyak 5 ml nutrisi A dan 5 ml nutrisi B yang diencerkan menggunakan air hingga mencapai 1000ml.
3. Konsentrasi nutrisi 15ml/L, sebanyak 7, 5 ml nutrisi A dan 7, 5 ml nutrisi B yang diencerkan menggunakan air hingga mencapai 1000ml.
4. Konsentrasi nutrisi AB mix progresif, pada minggu pertama sampai kedua disiram menggunakan air biasa. Pada minggu kedua sampai panen disiram menggunakan nutrisi A sebanyak 5 ml dan nutrisi B sebanyak 5 ml yang diencerkan menggunakan air hingga mencapai 1000ml.

3.5.4 Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam dilakukan dengan memasukkan substrat arang sekam kedalam polybag yang berukuran 30x30cm hingga mendekati penuh (menyisakan 5 cm dari media tanam sampai bagian atas).

3.5.5 Penanaman Bibit

Persiapan bibit kubis stroberi ke dalam media tanam yang sudah dipersiapkan dilauan pada waktu pagi hari. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam secukupnya dipermukaan media tanam, lalu akar tanaman dimasukkan dan ditutup hingga

leher aka. Lakukan penyiraman dengan larutan nutrisi sesuai dengan perlakuan hingga semua bagian media terbasai sempurna.

3.5.6 Perawatan Tanaman

Perawatan tanaman dalam penelitian ini meliputi:

1. Penyiraman

Penyiraman nutrisi secara rutin dilakukan setiap pagi sebanyak satu kali yang diberikan sesuai perlakuan.

2. Menjaga Tanaman dari Gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Bentuk perawatan tanaman dilakukan dengan cara penyiangan gulma serta organisme yang biasa mengganggu tanaman dalam bercocok tanam sistem hidroponik baik hama maupun penyakit biasanya tidak banyak. Apabila terjadi serangan hama segera dilakukan pengendalian secara manual, dan apabila terjadi gejala penyakit segera dilakukan pengendalian secara kimia.

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jumlah daun

Pengamatan ini dilakukan setelah panen dengan menghitung setiap jumlah daun secara manual yang ada pada tanaman.

2. Diameter buah

Pengamatan diameter buah stroberi dilakukan dengan menghitung diameter buah yang sempurna

3. Berat buah stroberi

Berat buah tanaman stroberi diperoleh penimbangan buah sampel tersebut.

3.7 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis variansi (ANOVA) menggunakan SPSS. Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT (*Uji Daya Multiple Range Test*) dengan taraf 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap jumlah daun (helai) tanaman stroberi (*fragaria ×ananassa*) pada teknik hidroponik sistem substrat.

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman setelah dianalisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan sapi berpengaruh nyata terhadap tanaman stroberi (*fragaria ×ananassa*) terhadap jumlah daun,diameter buah dan berat buah stroberi. Daun stroberi tersusun pada tangkai yang berukuran agak panjang. Tangkai daun berbentuk bulat serta seluruh permukaannya ditutupi dengan bulu-bulu halus. Helai daun tersusun tiga serta dapat bertahan hidup selama 1-3 bulan kemudian akan mengering dan akhirnya mati. Pada batangnya beruas-ruas dan berbuku-buku, banyak mengandung air, serta tertutup pelepah daun, sehingga seolah-olah tampak seperti rumpun tanpa batang.

Tabel 4.1.1 Pengaruh POC kotoran kambing dan sapi terhadap jumlah daun (helai) dengan analisis variansi (ANOVA) dengan taraf 5%.

Variabel Pengamatan	F Hitung	F Tabel
Jumlah Daun	3,876*	2,39

Keterangan:*=Berpengaruh nyata, tn=tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) dengan taraf 5% terlihat bahwa F hitung > F tabel yang dapat disimpulkan nutrisi POC kambing,sapi dan AB mix berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun. Pengaruh POC kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria ×ananassa*) yang berpengaruh nyata sehingga dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) yang akan disajikan dibawah berikut ini.

Tabel 4.1.2 Pengaruh POC kotoran kambing dan sapi terhadap jumlah daun (helai) dengan menggunakan uji lanjut DMRT dengan taraf 5%.

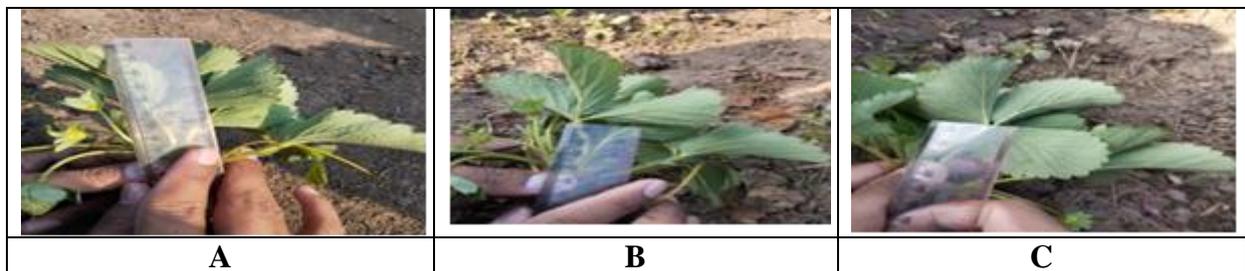
Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
Kambing 10ml/L (P1)	4,8 ab
Kambing 20ml/L (P2)	5,9 bc
Kambing 30ml/L (P3)	4,0 a
Sapi 10ml/L (P4)	4,8 abc
Sapi 20ml/L (P5)	5,9 bc
Sapi 30ml/L (P6)	5,4 bc
AB Mix 5ml/L (P7)	6,0 c
AB Mix 10ml/L (P8)	5,9 bc
AB Mix 15ml/L (P9)	6,0 c
AB Mix Progresif (P10)	5 abc

Keterangan: Notasi huruf yang tidak berbeda menunjukkan angka yang sama pada DMRT 5%.

Berdasarkan uji lanjut Duncan di atas, diketahui kelompok yang tidak memiliki perbedaan signifikan adalah kelompok yang memiliki notasi ab, bc, abc dan berada pada satu kolom notasi. Sedangkan kelompok yang memiliki perbedaan adalah kelompok yang tidak memiliki notasi huruf yang sama yakni p9 dengan p1 dan p3, p7 dengan p1 dan p3, p8 dengan p3, p5 dengan p3, p2 dengan p3, dan p6 dengan p3. Jadi pada variabel jumlah daun memiliki perbedaan dan notasi huruf yang sama, tergantung kita berikan dosis ukuran perlakuan masing-masing. Pada perlakuan P1,P2,P3 yang memiliki perbandingan jumlah yang tidak sama. Pada perlakuan P4,p5,p6 memiliki perbandingan jumlah yang tidak sama. Pada perlakuan p7,p8,p9 memiliki kesamaan hasil pada p7 dan p9 sedangkan yang AB mix progresif 6 abc. Menurut Sarmento, et al (2020) penambahan nutrisi AB mix mampu mempengaruhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk mendorong pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan kandungan N, P, dan K pada POC kotoran kambing dan sapi masih rendah.

Peningkatan klorofil akan meningkat aktifitas fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih banyak yang akan dihasilkan lebih banyak, maka jumlah daun tanaman akan

meningkat.papa pemberian konsentrasi 0 ml/l akan menghasilkan rata-rata jumlah daun terendah 6,25 helai. Hal ini diduga karena ada pada konsentrasi tersebut air tanaman tidak mendapatkan tambahan nutrisi dari luar. Unsur hara bagi kebutuhan tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik berasal dari unsur hara yang di berikan dari luar. Media hidroponik berperan menyimpan larutan nutrisi sementara, sehingga kebutuhan hara yang ditanaman tidak tercukupi. Menurut Hartus (2002) bahwa kunci keberhasilan dalam hidroponik adalah larutan nutrisi yang antara lain harus memenuhi persyaratan konsentrasi nutrisi yang tepat serta volume yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan.kelompok perlakuan POC sapi menghasilkan pertambahan jumlah daun taman stroberi terbanyak 9 MST (2,96 helai) dan berbeda nyata dengan kelompok POC lainnya.



Gambar 4.1.2 Keterangan :**Gambar A** Jumlah daun stroberi dengan perlakuan poc kambing 10 ml/L(p1), **gambar B** jumlah daun stroberi dengan perlakuan poc sapi 10 ml/L(P4), **gambar C** jumlah daun stroberi dengan perlakuan AB mix 10 (P8).

4.2 Hasil pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap diameter buah (mm) tanaman stroberi (*fragaria xananassa*) pada teknik hidroponik sistem substrat.

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman setelah dianalisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan sapi berpengaruh nyata terhadap tanaman stroberi (*fragaria xananassa*) terhadap jumlah daun,diameter buah dan berat buah stroberi.

Tabel 4.2.1 Pengaruh POC kotoran kambing dan sapi terhadap diameter buah (mm) dengan analisis variasi (ANOVA) dengan taraf 5%.

Variabel Pengamatan	F Hitung	F Tabel
Dimeter Buah	10,237*	2,39

Keterangan:*=Berpengaruh nyata, tn=tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) dengan taraf 5% terlihat bahwa F hitung > F tabel yang dapat disimpulkan nutrisi POC kambing,sapi dan AB mix berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun. Pengaruh POC kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria ×ananassa*) yang berpengaruh nyata sehingga dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) yang akan disajikan dibawah berikut ini.

Tabel 4.2.2 Pengaruh POC kotoran kambing dan sapi terhadap diameter buah (mm) dengan menggunakan uji lanjut DMRT dengan taraf 5%.

Perlakuan	Diameter Buah (mm)
Kambing 10ml/L (P1)	12,93 ab
Kambing 20ml/L (P2)	13,07 ab
Kambing 30ml/L (P3)	14,67 ab
Sapi 10ml/L (P4)	20,00 bc
Sapi 20ml/L (P5)	14,10 ab
Sapi 30ml/L (P6)	11,00 a
AB Mix 5ml/L (P7)	27,70 de
AB Mix 10ml/L (P8)	23,40 cd
AB Mix 15ml/L (P9)	29,03 de
AB Mix Progresif (P10)	32,53 e

Keterangan: Notasi huruf yang tidak berbeda menunjukkan angka yang sama pada DMRT 5%.

Berdasarkan uji lanjut Duncan di atas, diketahui kelompok yang tidak memiliki perbedaan signifikan adalah kelompok yang memiliki notasi ab, bc, cd, de dan berada pada satu kolom notasi.pada perlakuan P1,P2,P3 yang memiliki perbandingan hasilnya tidak sama. Pada perlakuan P4,P5,P6 memiliki perbandingan jumlah yang tidak sama juga. Pada

perlakuan P7,P8,9 memiliki hasil tidak sama. Sedangkan yang AB mix progresif 6ab. Menurut Sarmento, et al (2020) penambahan nutrisi AB mix mampu mempengaruhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk mendorong pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan kandungan N, P, dan K pada POC kotoran kambing dan sapi masih rendah

Pada diameter buah ini menggunakan jangka sorong untuk mengukur ketelitian jarak diameter pada buah. Oleh karena itu pada diameter ini juga mempengaruhi pemberian kadar konsentrasi pada setiap perlakuan. Jumlah diameter buah bermacam-macam jenis pada pelitian ini. Ada yang mencapai 50 gr lebih dan juga paling rendah mencapai 14 gr. Jadi perlakuan ini menggunakan kadar dosis masing-masing. .

4.3 Hasil pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap berat buah (gr) tanaman stroberi (*fragaria ×ananassa*) pada teknik hidroponik sistem substrat.

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman setelah dianalisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) kotoran kambing dan sapi berpengaruh nyata terhadap tanaman stroberi (*fragaria ×ananassa*) terhadap jumlah daun,diameter buah dan berat buah stroberi.

Tabel 4.3.1 Pengaruh POC kotoran kambing dan sapi terhadap berat buah (gr) dengan analisis variasi (ANOVA) dengan taraf 5%.

Variabel Pengamatan	F Hitung	F Tabel
Berat Buah	9,806*	2,39

Keterangan:*=Berpengaruh nyata, tn=tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA) dengan taraf 5% terlihat bahwa F hitung > F tabel yang dapat disimpulkan nutrisi POC kambing,sapi dan AB mix berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun. Pengaruh POC kotoran kambing,sapi dan AB mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria ×ananassa*) yang berpengaruh nyata sehingga dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) yang akan disajikan dibawah berikut ini.

Tabel 4.3.2 Pengaruh POC kotoran kambing dan sapi terhadap berat buah (gr) dengan menggunakan uji lanjut DMRT dengan taraf 5%.

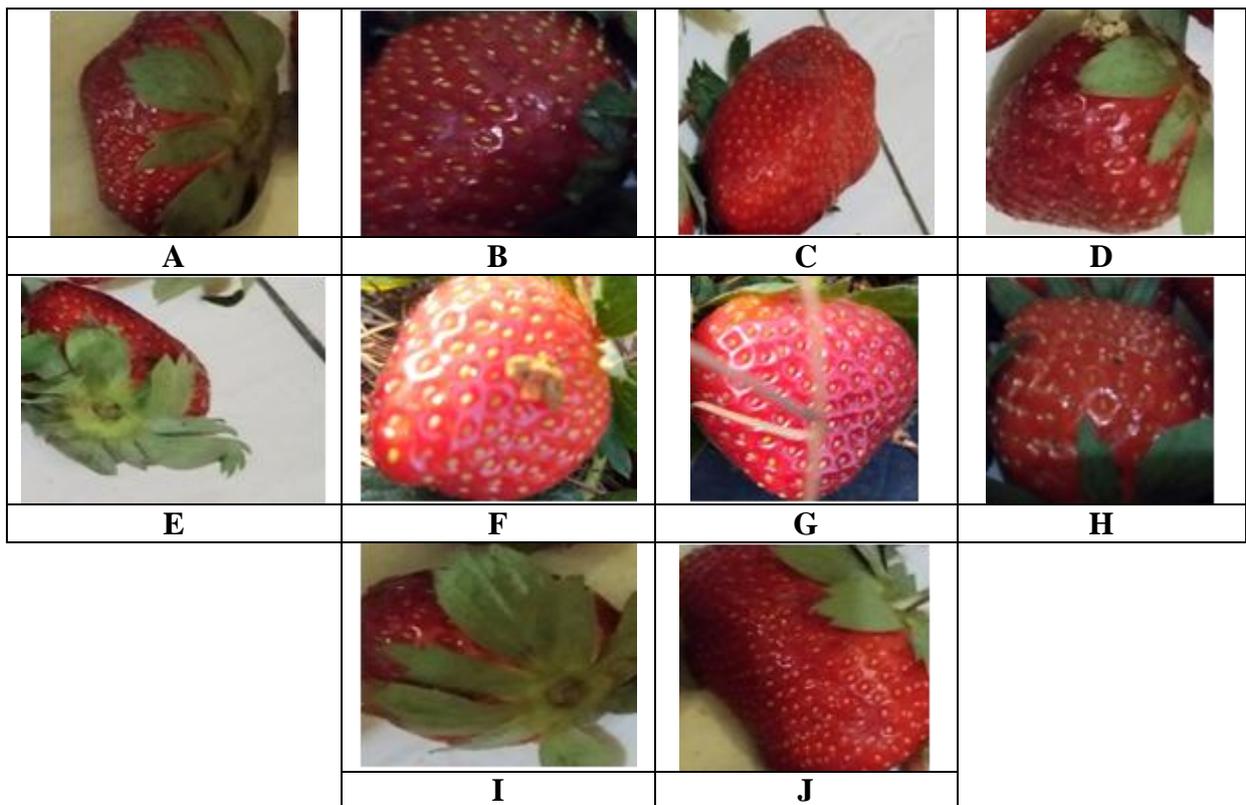
Perlakuan	Berat buah (gr)/tanaman
Kambing 10ml/L (P1)	30,5 a
Kambing 20ml/L (P2)	29,23 a
Kambing 30ml/L (P3)	14,73 a
Sapi 10ml/L (P4)	33,90 a
Sapi 20ml/L (P5)	24,03 a
Sapi 30ml/L (P6)	41,43 a
AB Mix 5ml/L (P7)	85,67 bc
AB Mix 10ml/L (P8)	52,60 ab
AB Mix 15ml/L (P9)	98,67 c
AB Mix Progresif (P10)	120,53 c

Keterangan: Notasi huruf yang tidak berbeda menunjukkan angka yang sama pada DMRT 5%.

Berdasarkan uji lanjut Duncan di atas, diketahui kelompok yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan adalah kelompok yang memiliki notasi ab, bc dan berada pada satu kolom notasi. pada perlakuan P1, P2, P3 yang memiliki perbandingan hasilnya tidak sama. Pada perlakuan P4, P5, P6 memiliki perbandingan jumlah yang tidak sama juga. Pada perlakuan P7, P8, 9 memiliki hasil tidak sama. Sedangkan yang AB mix progresif 6ab . Menurut Sarmento, et al (2020) penambahan nutrisi AB mix mampu mempengaruhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk mendorong pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan kandungan N, P, dan K pada POC kotoran kambing dan sapi masih rendah.

Pada fase penanaman menghasilkan buah stoberi atau unsur P dan K yang paling banyak dibutuhkan tanaman dan unsur lainnya sebagai pendukung. Menurut Anonim(2004) dimana POC mengandung unsur zat hara dengan nyata perlakuan lainnya yaitu 0 ml/l, 1,5 ml/l, 2 ml/l. Hal ini diduga pada konsentrasi yang terbaik dalam dukungan hidroponik substrat adalah pada POC sapi. Pada konsentrasi 0 ml/l menghasilkan produksi buah paling rendah yaitu 6,58 gram. Hal ini diduga tanaman tidak mendapatkan nutrisi sama sekali hanya

air. Keberhasilan budidaya secara hidroponik ditentukan oleh larutan konsentrasi nutrisi yang diberikan kepada tanaman sangat sedikit sekali mendapatkan unsur hara dari medium pertumbuhannya. penelitian ini , karena menghasikan produksi tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Produksi ini mendapatkan hasil yang masih rendah jika dibandingkan dengan nilai produksi rata-rata yang dikemukakan oleh Budiman akan menurun hasil fotosintat.



Gambar 4.3.2 Keterangan :**Gambar A** Berat buah stroberi dengan perlakuan poc kambing 10 ml/L (P1), **gambar B** berat buah stroberi dengan perlakuan poc kambing 20 ml/L (P2), **gambar C** berat buah stroberi dengan perlakuan poc kambing 30 ml/L (P3), **gambar D** berat buah stroberi dengan perlakuan poc sapi 10 ml/L (P4), **gambar E** berat buah stroberi dengan perlakuan poc sapi 20 ml/L (P5), **gambar F** berat buah stroberi dengan perlakuan poc sapi 30 ml/L (P6), **gambar G** berat buah stroberi dengan perlakuan poc AB mix 5 ml/L (P7), **gambar H** berat buah stroberi dengan perlakuan poc AB mix 10 ml/L (P8), **gambar I** berat buah stroberi dengan perlakuan poc AB mix 15 ml/L (P9), **gambar J** berat buah stroberi dengan perlakuan poc AB mix progresif (P10).

4.4 Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permintaan tanaman stroberi (*Fragaria ×ananassa*) Varietas rosalinda berasal dari perbanyakan kultur jaringan yang dilakukan oleh PT. Candido Agro Pasuruan Jawa Timur. Bibit tanaman berumur tiga bulan dan telah berdaun tiga helai. Telah diketahui penelitian ini bahwa tanaman stroberi selain memiliki kandungan yang baik juga memiliki kaya banyak manfaat bermacam-macam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dengan kehidupan sebaik-baiknya, baik berupa buah, daun, tangkai maupun akarnya. Selain itu manusia juga dapat mempelajarinya sebagaimana firman Allah swt dalam Al-qur'an yaitu

خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (١٠)

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyahkan kamu, dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”. (Qs Luqman: 10)

Menurut Tafsir Al Maraghi maksud dari Ayat “Dan kami menurunkan air dari langit, yakni air hujan, maka dengan adanya hujan tumbuhlah berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang banyak manfaatnya”. Ayat ini menjelaskan bahwa Allah Swt membungkam mereka dengan menyatakan, bahwa makhluk-makhluk yang besar itu termasuk diantara apa yang telah diciptakan dan yang telah diadakan oleh Allah swt. Maka perhatikanlah kepadaku apakah yang telah diciptakan oleh Tuhan-tuhan Sesembahan kalian, sehingga mereka berhak untuk disembah oleh kalian (Al-Jazair, 2008).

Ayat tersebut adalah menjelaskan bahwa Allah swt maha bijaksana yaitu memberikan manfaat kepada umat manusia dalam segala ciptaan-Nya, dengan menumbuhkan berbagai

macam tumbuh-tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk kehidupannya, baik dikonsumsi secara langsung, dijadikan bahan baku produk, obat-obatan, sebagai anti bakteri, antifungi, maupun sebagai sumber keberadaan fungi endofit yang pada kali ini yaitu tanaman stroberi (*Fragaria xananassa*).

Salah satu teknik hidroponik untuk mengatasi permasalahan perbanyak tanaman stroberi adalah peningkatan produksi generatif secara intensifikasi melalui sistem hidroponik substrat. Pada teknik ini menggunakan nutrisi kotoran hewan sapi dan kambing, dimana kotoran ini diolah menjadi pupuk organik cair (POC) yang bertujuan agar penyimpanan pupuk lebih tahan lama dan penggunaan pupuk lebih efisien baik. Sebagaimana Allah swt telah berfirman dalam al-qur'an yaitu:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya: “*Sesungguhnya kami telah menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*”. (Qs Al-qomar: 49)

Ayat diatas telah dijelaskan bahwasannya Allah SWT menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ketetapan-Nya. Hal tersebut dikaitkan dengan pupuk organik cair yang berasal dari kotoran hewan ternak. Kotoran hewan sendiri dalam Islam termasuk sesuatu yang najis namun Madzhab Imam Abu Hanifah berpendapat apabila kotoran tersebut berasal dari hewan yang bisa dimakan maka hukumnya boleh digunakan untuk menutrisi tanaman. Pada dasarnya pupuk organik cair yang berasal dari kotoran hewan kambing dan sapi memiliki unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Firman Allah yang termaktub dalam Surat Al-Qamar telah dijelaskan bahwa manusia sebagai khalifah di bumi telah diperingatkan oleh Allah untuk memperhatikan segala sesuatu yang diciptakan Allah memiliki manfaat. Oleh sebab itu manusia sebagai makhluk yang mempunyai akal diperintahkan agar lebih menghargai hewan yang mana dari hewan itulah manfaatnya dapat dirasakan oleh manusia mulai dari sumber pangan maupun sumber nutrisi bagi tanaman.

Pengaplikasikan nutrisi yang berbeda ditujukan agar mengetahui nutrisi manakah yang mampu memengaruhi tanaman stroberi hal ini dikarenakan kandungan POC yang terbuat dari kotoran sapi dan kambing memiliki kandungan yang berbeda tergantung dari jenis makanan dari hewan ternak tersebut. Selain itu, pemanfaatan limbah kotoran hewan sangat menguntungkan selain mengurangi pencemaran lingkungan juga limbah kotoran hewan sendiri memiliki unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sesuai dengan pernyataan Ohorella (2012) pupuk organik cair kotoran hewan sapi mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman termasuk makronutrien primer dan sekunder, makronutrien primer meliputi karbon (C), oksigen (O), hidrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Sedangkan mikronutrien meliputi kalsium (Ca), sulfur (S), dan magnesium (Mg), Trivana, dkk (2017) juga menyatakan POC kotoran kambing memiliki efek yang baik terhadap sifat fisik dan kimia tanah, karena memiliki nutrisi cukup tinggi serta kandungan hara sangat beragam pada umumnya mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta unsur hara mikro yaitu Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), belerang (S), natrium (Na), besi (Fe) dan tembaga (Cu) yang akan diperlukan oleh tanaman.

hal ini sesuai dengan hasil penelitian Maruapey (2015) pemberian POC kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap variable tinggi tanaman, jumlah daun, dan produksi jagung (*Zea Mays*) namun perlakuan terbaik pada konsentrasi 20ml/L terhadap variable tinggi tanaman dan jumlah daun. Fatwa ilmiah memahami bahwa Sains sebagai alat tafsir kehendak alam. Rekayasa teknologi asalkan tidak menimbulkan mudharat (mura, ramah lingkungan serta POC sebagai visi lingkungan bagian dari sara syukur atas kehendak Allah swt.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pupuk organik cair (POC) kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman stroberi pada perlakuan 10 ml/L.
2. Pupuk organik cair (POC) kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap diameter buah tanaman stroberi pada perlakuan 10 ml/L.
3. Pupuk organik cair (POC) berpengaruh nyata terhadap berat buah gr/tanaman stroberi yaitu sapi pada dosis 10 ml/L sebesar 33,90 gr/tanaman tetapi tidak berbeda nyata pada kambing dosis 10 ml/L sebesar 30,5 gr/tanaman.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini adalah

Penelitian ini perlunya adanya kombinasi antara AB mix dan POC pada tanaman stroberi (*Fragaria ×ananassa*).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Sjamsul Arifin. 2013. Ilmu Kimia dan Kegunaan Tumbuh-tumbuhan Obat Indonesia. Bandung: ITB..
- Adanikid. 2008. Bertanam strawberrie. <http://www.feedmap.net/>. Diakses pada 9 Maret 2016.
- Al-Qurthubi, Syaikh Imam, Al-jazair. 2009. *Tafsir Imam Al-Qurthubi*. Jakarta: Pustaka Azzam..
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi Sayuran di Indonesia Tahun 2014*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. <http://www.bps.go.id>. Diakses tanggal 12 Juli 2017.
- Barita, Yahya, Erma Prihastanti, Sri Haryanti, Agus Subagio, Ngadiwiyana. 2018. The Influence of Granting NPK Fertilizer on the Growth of Ganyong Plants. *Journal of physics*.
- Cahyono, B. 2008. Tomat Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Fitriani, M S Evita dan Jasmimarni,wardiah. 2015. Uji Efektivitas Beberapa Mikroorganisme Lokal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Jurnal penelitian unuversitas jambi seri sains. Volume 17 nomer 2 hal 68-74,
- Gayo, B. 2009. Si Merah Mungil Penebar Wangi. <http://www.waspada.co.id>. Diakses pada 9 Maret 2016 Guslim. 2007. Agroklimatologi. Universitas Sumatera
- Hartus. T 2002. Berkebun Hidroponik Secara Murah. Jakarta:Penebar Swadaya
- Lingga.P. 2005. Hidroponik bercocok tanam tanpa tanah. Jakarta:penebar swadaya
- Lingga, P Marsono. 2013. Petunjuk penggunaan pupuk. Jakarta: penebar swadaya.
- Maruapey, Ajang. 2015. Pengaruh Pupuk Organik Limbah Bioas Cair Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Argoforesti*. 10 (3).
- Muhadiansyah, T.O., Setyono. dan S. A. Adimahardja. 2016. Efektifitas Pencampiran Pupuk Organik cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida* 2(1): 37-46.
- Olle, M Ngouajio, M & Siomos, A (2012). Vegetable quality and productivity as influenced by growing medium: a review. *Agriculture* 99(4), 399-408..
- Pitaloka,D, 2017 Hortikultura Potensi Pengembangan dan Tantangan Jurnal Teknologi Terapan 1,D 1
- Prihartman, K. 2006. Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Arbei (Stroberi). <http://www.IPTEK.net.go.id/BAPPENAS/2000/2htm>. Diakses pada 9 Maret 2016.

- Prihamtoro, 2017. *Memupuk Tanaman Sayur*, Jakarta: Penebar Swadaya Pustaka
- Qurbany, Zuyati Toyyiba. 2015. The Benefic Of Garlic As Antihy Pertinsion. *Artikel eview* 4(3)
- Rahman, M. M. Moniruzzaman. The Postharvest Quality and Self Life Of Strawberry Genotypes In Subtropical Religijs Journal of Saudy Society of Agricultural Sciences DOI:10.1016/J.ssas.2014.05.002.
- Roidah, I.S. 2014. Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulung Agung Bonorowo* Vol 1 (2): 43-50
- Rossidy, 2008. *Fenomena flora dan fauna dalam perspektif alquran*. Malang: UIN MALANG
- Rukmana, R., 1998, *Stroberi; Budi daya dan Pascapanen*, Kanisius, Yogyakarta.
- Safitri, A.D., L. Riza., dan Rahmawati. 2017. Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Difermentasikan dengan EM4 Terhadap Pertumbuhan dan Produktifitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescent L.*). *Jurnal Protobiont* 6(3): 182-187
- Sarmento, Rogerio lainus Tilman, Riza Rahaman Hakim, David Hermawan. 2020. The Effect of AB mix Nurition on Growht Performance of Catfish (*Clarias gariepinus*) and Lettuce cultivated in Aquaponic System. 3(2)
- Savvas, D 2003. *Hidroponics: A Modern Technology Supporting The Application Of Integrated Crop Management in Greenhouse*.
- Simbolon, Shamora Della Hoya, Ernita M Nur 2018. Pengaruh Kepekatan Nutrisi dan Berbagai Media Tanam pada Pertumbuhan serta Produksi Hidroponik
- Setiawan, Budi 2010 *Membuat pupuk kandang secara cepat*. Bogor. Penebar Swadaya.
- Susilawati, 2019, *Dasar-dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang: Universitas Sriwijaya Press.
- Sutanto, H. T. 2009. *Cluster Analysis*. Prosiding. ISBN: 978-979-16353-3-2: 681- 689.
- Tjitrosoepomo, G. 1985. *Taksonomi Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Wibowo, M. H., dan Adelyana. 2007. *Panduan Program Intensif Hak Kekayaan Intelektual IPB*. Direktorat Riset dan Kajian Strategis IPB, Bogor
- Wibowo, S., dan Asriyanti, A.S. 2013. Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy. *Jurnal Penelitian Terapan* Vol.13 No.3:159-167.
- Yudi, P. 2007. *Budidaya Strawberry*. Agromedia Pustaka. Depok



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Abdur Rosyad Ibrahim
NIM : 16620040
Program Studi : S1 Biologi
Semester : 14
Pembimbing : Suyono M,P
Judul Skripsi : Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik terhadap pertumbuhan hasil hidroponik tanaman stroberi (*fragaria Xananassa*) pada teknik hidroponik substrat

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	18 Februari 2021	Konsultasi BAB I, II, dan III	
2.	04 Maret 2021	Konsultasi Revisi Judul	
3.	22 Maret 2021	Konsultasi BAB I, II, dan III	
4.	05 Mei 2021	Konsultasi Revisi BAB I, II, dan III	
5.	27 September 2021	Konsultasi Data Hasil Penelitian	
6.	26 Oktober 2021	Konsultasi BAB I-V	
7.	02 November 2021	Konsultasi Naskah Skripsi	
8.	05 November 2021	Konsultasi Revisi Naskah Skripsi	
9.	05 Juni 2023	Konsultasi Revisi Naskah Skripsi	
10.	07 Juni 2023	Acc	

Pembimbing Skripsi,

Suyono, M.P
NIP. 19710622 200312 1 002



Malang, 2023
Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P.
NIP. 197410182003122002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Abdur Rosyad Ibrahim
NIM : 16620040
Program Studi : S1 Biologi
Semester : 14
Pembimbing : Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI
Judul Skripsi : Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik terhadap pertumbuhan hasil hidroponik tanaman stroberi (*fragaria Xananassa*) pada teknik hidroponik substrat

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	12 April 2021	Konsultasi Integrasi Sains dan Islam BAB I dan II	
2.	14 Maret 2021	Konsultasi Hasil Revisi Integrasi Sains dan Islam BAB I dan II	
3.	15 Maret 2021	Acc Hasil Revisi Integrasi Sains dan Islam BAB I dan II	
4.	05 November 2021	Konsultasi Integrasi Sains dan Islam BAB I sd. BAB IV	
5.	05 Juni 2023	Konsultasi Revisi Integrasi Sains dan Islam BAB I sd. BAB IV	
6.	07 Juni 2023	Acc	

Pembimbing Skripsi,

Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.SI
NIP. 201402011409

Malang, 4 Juli 2023
Ketua Program Studi,



Dr. Erika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 197410182003122002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi

Nama : Abdur Rosyad Ibrahim
NIM : 16620040
Judul : pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap perubahan pertumbuhan hasil tanaman stroberi (*fragaria xananassa*) pada teknik hidroponik sistem substrat

No	Tim Check Plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	25%	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002