

**PENGARUH JENIS MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI POC DARI  
JERAMI PADI DAN TULANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN  
SAWI (*Brassica juncea* L.) HIDROPONIK  
SISTEM WICK**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
Nur Insaniyah Lestari  
NIM. 17620092**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

**PENGARUH JENIS MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI POC DARI  
JERAMI PADI DAN TULANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN  
SAWI (*Brassica juncea* L.) HIDROPONIK SISTEM WICK**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
NUR INSANIYAH LESTARI  
NIM. 17620092**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM MEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

**PENGARUH JENIS MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI POC  
DARI JERAMI PADI DAN TULANG AYAM TERHADAP  
PERTUMBUHAN SAWI (*Brassica juncea*L.) HIDROPONIK  
SISTEM WICK**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Nur Insaniyah Lestari**

**NIM. 17620092**

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

tanggal: 7 Juni 2022

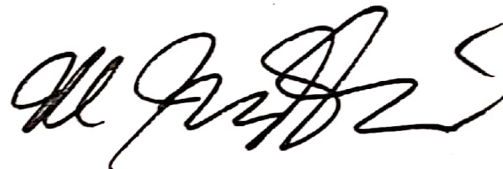
**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si**

**NIP.196505091999032002**



**Dr. H. M. Imamudin, Lc, M.A**

**NIP.197406022009011010**



**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Biologi**

**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**

**NIP.197410182003122002**

**PENGARUH JENIS MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI POC  
DARI JERAMI ADI DAN TULANG AYAM TERHADAP  
PERTUMBUHAN SAWI (*Brassica juncea* L.) HIDROPONIK  
SISTEM WICK**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**Nur Insaniyah Lestari**  
**NIM. 17620092**

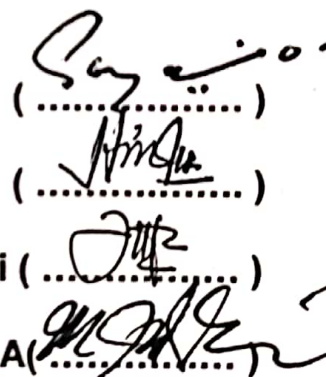
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan  
dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.)  
Tanggal: 22 Juni 2022

Ketua Penguji : Suyono, M.P  
NIP. 19710622 200312 1 002

Anggota Penguji 1 : Ir. Liliek Hariani AR, M.P  
NIP. 19620901 19903 2 001

Anggota Penguji 2 : Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si  
NIP. 19650509 19903 2 002

Anggota Penguji 3: Dr. H. M. Imamudin, Lc, M.A  
NIP. 19740602 200901 1 010



Mengesahkan,  
**Ketua Program Studi Biologi**



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

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini dipersembahkan untuk semua orang yang telah mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini, khususnya:

1. Mendiang kedua orang tua, Bapak Sugiran dan Ibu Rupiati yang telah merawat, mendidik serta mendoakan keberhasilan penulis.
2. Keluarga terutama kakak, Mas Wirawan dan Mas Lutfi yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayang.
3. Para dosen, guru serta ustadz dan ustadzah yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan, wawasan serta motivasi.
4. Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu terutama teman satu jurusan dan satu angkatan.
5. Sahabat tercinta Seni, Vella dan Cilla yang selalu memberi semangat dan keceriaan.

## MOTTO

...فَاسْتَبِقُوا الْخَيْرَاتِ...

“..Berlomba-lomba dalam berbuat kebaikan..(QS. Al-Baqarah:148)”

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Insaniyah Lestari  
NIM : 17620092  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Pengaruh Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi POC Dari Jerami Padi dan Tulang Ayam Terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) Hidroponik Sistem Wick

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, dan / atau pikir orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan/atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 24 Juni 2022

Yang membuat pernyataan



Nur Insaniyah Lestari

NIM. 17620092

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

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

**Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi POC dari Jerami Padi dan Tulang Ayam Terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) Hidroponik Sistem Wick**

Nur Insaniyah Lestari, Ulfah Utami, Mochammad Imamudin

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

**ABSTRAK**

Lahan pertanian di Indonesia saat ini semakin sempit akibat alih fungsi lahan diantaranya pembangunan pemukiman, pelebaran jalan dan pusat perbelanjaan. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan metode bercocok tanam dengan hidroponik. Faktor yang penting dalam budidaya tanaman hidroponik adalah larutan nutrisi dan jenis media tanam. Jerami padi dan tulang ayam mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan dapat dijadikan bahan pembuatan pupuk. Sehingga muncul gagasan untuk memanfaatkan jerami padi dan tulang ayam menjadi produk berupa nutrisi organik bagi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) hidroponik dengan sistem wick. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam serta interaksinya terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama adalah jenis media tanam dengan 3 taraf yaitu *rockwool*(M1), *cocopeat* (M2) dan arang sekam (M3). Faktor kedua yaitu konsentrasi POC dengan 5 taraf yaitu perlakuan kontrol dengan AB mix (P0), POC 20% (P1), POC 30% (P2), POC 40% (P3) dan POC 50% (P4). Parameter yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan panjang akar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS 16.0. Hasil analisis pada perlakuan jenis media tanam memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, namun tidak berbeda nyata pada luas daun. Perlakuan Kombinasi menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap pertumbuhan sawi pada semua parameter

**Kata kunci:** Pupuk organik cair, jerami padi, tulang ayam, jenis media tanam, pertumbuhan tanaman sawi, sistem wick, hidroponik.

# **The Effect of Type of Growing Media and Concentration of LOF of Rice Straw and Chicken Bone on Growth of Mustard (*Brassicca juncea* L.) Wick System Hydroponic**

Nur Insaniyah Lestari, Ulfah Utami, Mochammad Imamudin

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, The State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang

## **ABSTRACT**

Land in Indonesia is getting narrower due to land conversion, including the construction of settlements, widening of roads and forestry centers. Therefore, to overcome this problem, a hydroponic farming method is carried out. Important factors in hydroponic cultivation are nutrient solutions and the type of growing media. Rice straw and chicken bones contain nutrients needed by plants and can be used as fertilizers. So that the idea emerged to use rice straw and chicken bones into organic nutritional products for hydroponic mustard (*Brassicca juncea* L) plants with a wick system. The purpose of this study was to determine the effect of the type of planting medium and the concentration of POC in rice straw and chicken bones and their interaction on the growth of mustard plants. This study used a two-factor Completely Randomized Design (CRD) method. The first factor is the type of planting media with 3 levels, namely rockwool (M1), cocopeat (M2) and husk charcoal (M3). The second factor was POC concentration with 5 levels, namely control treatment with AB mix (P0), 20% POC (P1), 30% POC (P2), 40% POC (P3) and 50% POC (P4). The parameters observed consisted of plant height, number of leaves, leaf area and root length. The data obtained were analyzed using SPSS 16.0. The results of the analysis on the treatment of the type of planting media gave a significant effect on the parameters of plant height, number of leaves, root length, but were not significantly different in leaf area. POC concentration treatment gave a significant effect on all parameters. The treatment showed no significant interaction between the treatment of growing media and the concentration of POC in rice straw and chicken bones.

**Keywords:** Liquid organic fertilizer, rice straw, chicken bones, types of growing media, mustard plant growth, wick system, hydroponics.

## تأثير نوع وسيلة النبات وتركيز السماد العضوي السائل لقش الأرز وعظام الدجاج على نمو خردل كايسيم (*Brassica juncea* L.) الزراعة المائية بنظام الفتيل

نور إنسانية لستاري ، ألفة أوتامي ، محمد إمام الدين

قسم علم الأحياء بكلية العلوم والتكنولوجيا  
جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

### المخلص

تضيق الأرض الزراعية في إندونيسيا حاليًا بسبب تغيير استخدام الأرض، بما في ذلك إقامة المستوطنة وتوسيع الطرق ومراكز التسوق. للتغلب على هذه المشكلة ، نفذت طريقة الزراعة المائية. العوامل المهمة في الزراعة المائية هي المحلول المغذي ونوع وسيلة النمو. يحتوي قش الأرز وعظام الدجاج على العناصر الغذائية التي تحتاجها النباتات ويمكن استخدامها كسماد. لذلك ظهرت فكرة استخدام قش الأرز وعظام الدجاج في إنتاج في شكل المغذيات العضوية لنبات الخردل المائي (*Brassica juncea* L.) بنظام الفتيل. كان الغرض من هذا البحث لوصف تأثير نوع وسيلة النبات وتركيز السماد العضوي السائل لقش الأرز وعظام الدجاج وتفاعلها على نمو نبات الخردل. استخدم هذا البحث طريقة عاملية التصميم العشوائي الكامل. العامل الأول هو نوع وسيلة النبات بثلاثة مستويات ، وهي الصوف الصخري (M1) ، كوكوبيت (M2) وقشر الفحم (M3). كان العامل الثاني هو تركيز السماد العضوي السائل مع 5 مستويات ، وهي معالجة التحكم بمزيج AB (0P) ، السماد العضوي السائل 20% (1P) ، السماد العضوي السائل 30% (2P) ، السماد العضوي السائل 40% (3P) ، السماد العضوي السائل 50% (4P). تتكون المعلمات الملاحظة من ارتفاع النبات ، عدد الأوراق ، مساحة الورقة وطول الجذر. تحلل البيانات المكتسبة باستخدام برنامج SPSS 16.0 ، وأعطت نتائج التحليل لمعالجة نوع وسيلة النبات تأثير كبير على معاملات ارتفاع النبات وعدد الأوراق وطول الجذر ، ولكن لم يكن هناك اختلاف كبير في مساحة الورقة. أعطت معاملة تركيز السماد العضوي السائل تأثيرًا كبيرًا على جميع المتغيرات. في المعاملة المركبة ، لم يكن هناك تفاعل معنوي بين نوع وسيلة النبات وتركيز السماد العضوي السائل لقش الأرز وعظام الدجاج.

الكلمات الرئيسية: السماد العضوي السائل، قش الأرز ، عظام الدجاج ، نوع وسيلة النبات ، نمو نبات الخردل ، نظام الفتيل ، الزراعة المائية.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar S1 Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis sampaikan banyakterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penyusunan skripsi ini:

1. Prof. Dr. 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 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi prodi yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran.
5. Dr. H. Mochammad Imamuddin, Lc, M.A., selaku dosen pembimbing skripsi agama yang telah banyak memberikan bimbingan terkait integrasi sains dan islam.
6. Mujahidin Ahmad, M.Sc. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dari awal hingga akhir studi.
7. Suyono, M.P., dan Ir. Liliek Harianie AR, M.P., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. Bapak Sugiran dan Ibu Rupiati selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan baik berupa doa dan materil.
9. Teman-teman Wolves Biologi 2017 yang selalu memberi semangat kepada penulis untuk menyelesaikan studi ini dengan baik.
10. Para anggota Treasure yang telah banyak menghibur dan memberikan semangat terutama Haruto.

Akhirnya semoga skripsi ini banyak membantu dan berguna bagi penulis dan pembaca, Amin Ya Rabbal Alamin.

Malang, 1 Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>الملخص.....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Hipotesis .....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.6 Batasan Masalah.....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>12</b>
2.1 Sawi Hijau.....	12
2.2 Hidroponik .....	17
2.3 Pupuk Organik Cair (POC).....	28
2.4 EM4 .....	30
2.5 Jerami Padi.....	32
2.6 Tulang Ayam.....	34
2.7 Kerangka Pikir.....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	39
3.2 Variabel Penelitian .....	39
3.3 Alat dan Bahan .....	39
3.4 Metode Penelitian.....	39
3.5 Prosedur Penelitian .....	41
3.6 Teknik Analisis Data .....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>49</b>

4.1 Hasil Analisis Kandungan Hara POC Jerami Padi dan Tulang Ayam .....	49
4.2 Pengaruh Jenis Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim ( <i>Brassica juncea</i> L.) .....	51
4.3 Pengaruh Konsentrasi POC dari Jerami Padi dan Tulang Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim ( <i>Brassica juncea</i> L.) .....	56
4.4 Pengaruh Kombinasi Jenis Media Tanam dan Konsentrasi POC dari Jerami Padi dan Tulang Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim ( <i>Brassica juncea</i> L.) .....	61
4.5 Kajian Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam .....	64
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>69</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan unsur hara AB-mix .....	26
Tabel 2.2 Standar kualitas pupuk organik berdasarkan SNI 19-7030-2004 .....	28
Tabel 2.3 Perbandingan kandungan hara jerami padi dan daun gamal .....	34
Tabel 2.4 Hasil analisis tanah podzolik merah kuning yang tidak diberi perlakuan tulang ayam dan yang diberi perlakuan tulang ayam .....	35
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan .....	40
Tabel 4.1 Analisis kandungan hara POC jerami padi dan tulang ayam .....	49
Tabel 4.2 Hasil uji lanjut DMRT 5% pertumbuhan tanaman sawi umur 30 HST pada perlakuan jenis media tanam .....	52
Tabel 4.3 Hasil uji lanjut DMRT 5% pertumbuhan sawi caisim pada perlakuan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam umur 30 HST .....	56
Tabel 4.4 Hasil Uji DMRT 5% kombinasi jenis media tanam dan konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim ( <i>Brassica juncea</i> L.) .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Sawi (Apriyanti & Rahiman, 2016) .....	12
Gambar 2.2 Hidroponik sistem wick (Tintondp, 2015) .....	19
Gambar 2.3 <i>Rockwool</i> (Moesa, 2016).....	23
Gambar 2.4 Arang sekam (Moesa, 2016).....	24
Gambar 2.5 <i>Cocopeat</i> (Moesa, 2016) .....	25
Gambar 2.6 EM4 pertanian (Jamaluddin, 2020).....	31
Gambar 2.7 Jerami padi (Winarso, 2020).....	33
Gambar 2.8 Kerangka pikir penelitian .....	38
Gambar 4.1 Gambar pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi ( <i>Brassica juncea</i> l.) hidroponik sistem wick. (a) sawi dengan media tanam <i>rockwool</i> , (b), sawi dengan media tanam <i>cocopeat</i> , (c) sawi dengan media tanam arang sekam. ....	53
Gambar 4.3 Gambar pengaruh konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi ( <i>Brassica juncea</i> l.) hidroponik sistem wick. (a) AB mix (perlakuan kontrol), (b) konsentrasi POC 20%, (c) konsentrasi POC 30%, (d) konsentrasi POC 40%, (e) konsentrasi POC 50% .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Penelitian .....	79
Lampiran 2. Hasil ANOVA dan DMRT 5% Tinggi Tanaman Sawi .....	81
Lampiran 3. Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Jumlah Daun .....	83
Lampiran 4. Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Luas Daun .....	85
Lampiran 5. Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Panjang Akar .....	88
Lampiran 6. Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Kombinasi Perlakuan Jenis Media Tanam dan Konsentrasi POC .....	90
Lampiran 7. pH Larutan .....	93
Lampiran 8. Hasil Analisis POC Lab. Tanah UPTD. PATPH Lawang .....	94
Lampiran 9. Hasil Analisis POC Lab. <i>Plant Improvement</i> UMM .....	95
Lampiran 10. Gambar Alat dan Bahan .....	96
Lampiran 11. Proses Pembuatan POC jerami padi dan tulang ayam .....	98
Lampiran 12. Proses Penyemaian, Penanaman dan Pemberian Nutrisi .....	99
Lampiran 13. Pengamatan Pertumbuhan Sawi .....	99

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sebagian besar penduduk negara Indonesia bermata pencaharian sebagai petani. Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat penting untuk menopang perekonomian di Indonesia. Beberapa peranan dari sektor pertanian yaitu menyediakan bahan pangan dan lapangan pekerjaan, mempertahankan kelestarian lingkungan hidup, serta sebagai penghasil devisa (Sukanto, 2011). Komoditas pertanian yang penting dan memiliki nilai ekonomi tinggi salah satunya yaitu komoditas sayuran.

Allah memerintahkan manusia untuk memperhatikan makanannya, diantaranya yaitu tumbuh-tumbuhan yang memiliki banyak manfaat. Sayuran memiliki banyak sekali manfaat dalam penyediaan sumber vitamin, protein nabati, karbohidrat serta mineral. Sebagaimana yang tertera di dalam QS. ‘Abasa [80]: 24-32, dibawah ini:

فَلْيُنْظِرِ الْإِنْسَانَ إِلَىٰ طَعَامِهِ ۚ ٢٤ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ۚ ٢٥ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ۚ ٢٦ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا  
حَبًّا ۚ ٢٧ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۚ ٢٨ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۚ ٢٩ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۚ ٣٠ وَفِكَهَةً وَأَبًّا ۚ ٣١ مَتَّعْنَا لَكُمْ وَلِأَنْعَمَ لَكُمْ  
٣٢

Artinya: Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya (24) Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit) (25) kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya (26) lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu (27) anggur dan sayur-sayuran (28) zaitun dan kurma (29) kebun-kebun (yang) lebat (30) dan buah-buahan serta rumput-rumputan (31) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu (32) (QS. ‘Abasa [80]: 24-32).

Menurut Shihab (2002) ayat diatas ini ditafsirkan bahwa hendaklah manusia memperhatikan proses yang dilalui makanan sehingga siap untuk dimakan, diantaranya yaitu sayuran dan buah-buahan yang melalui proses

pertumbuhan dari benih kemudian Allah turunkan hujan dan menumbuhkan benih tersebut menjadi beraneka buah dan sayuran sebagai sumber makanan bagi hewan dan manusia. Menurut Hikmah (2018) hal inilah yang mendasari bahwa bertani atau membudidayakan tanaman bermanfaat untuk dilakukan karena tumbuhan sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia.

Lahan pertanian di Indonesia mulai menyusut akibat adanya perubahan fungsi lahan seperti pembangunan industri, infrastruktur dan perumahan. Kementerian Pertanian mengatakan area pertanian berkurang 650.000 hektar setiap tahun (Gayati, 2020). Kendala lain yang dihadapi dalam dunia pertanian konvensional dan pertanian berbasis lahan yaitu permasalahan kesuburan tanah. Petani menjadi sulit mendapatkan lahan yang subur karena adanya pencemaran lingkungan baik berupa sampah maupun limbah cair juga petani cenderung memakai pupuk kimia. Oleh karena itu, pemerintah menggalakkan urban farming yaitu gerakan hortikultura yang memaksimalkan lahan perkotaan sebagai bagian dari pondasi ketahanan pangan (Widyawati, 2013).

Solusi alternatif untuk permasalahan terkait kurangnya lahan pertanian serta masalah kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia/sintetis yang dapat menyebabkan residu pada tanah adalah dengan teknik budidaya hidroponik. Hidroponik adalah satu diantara teknik budidaya tanaman dengan memanfaatkan air yang dilengkapi nutrisi atau unsur hara. Hidroponik dapat dilakukan di lahan sempit bahkan di atap rumah pada lingkungan perkotaan. Tanaman yang biasa dibudidayakan dengan hidroponik adalah selada, bayam, sawi, daun bawang, tomat, serta mentimun (Roihan, 2019).

Hidroponik memiliki beberapa sistem salah satunya adalah sistem wick/sumbu. Sistem wick merupakan sistem yang paling sederhana dari hidroponik. Sistem *wick* menggunakan sumbu sebagai penghantar larutan nutrisi dari dalam bak nutrisi ke dalam media tanam. Sistem ini memiliki kelebihan yaitu pengairan dan kadar nutrisinya mudah dikontrol sertatidak membutuhkan aliran listrik atau mesin pompa air. Tanaman yang dapat dibudidayakan dengan hidroponik sistem wick adalah sayuran daun yang memiliki masa panen singkat salah satunya adalah sawi (Moesa, 2016).

Sawi merupakan satu diantara komoditas sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat. Konsumsi sawi setiap tahun di Indonesia terus mengalami peningkatan. Menurut data Susenas (2017) diketahui konsumsi sawi hijau meningkat dari tahun 2013 ke tahun 2017 yaitu dari 1.304kg/kapita/tahun menjadi 1.512kg/kapita/tahun. Hal ini dikarenakan sawi memiliki banyak sekali manfaat. Masyarakat sering mengonsumsi sawi, selain dimasak sebagai sayuran, sawi juga dapat digunakan untuk obat herbal. Sawi dapat mencegah dan mengobati penyakit pelagra, melancarkan saluran pencernaan, mencegah konstipasi dan sebagai anti kanker (Wirakusuma, 2007). Oleh karena itu perlu dilakukan budidaya tanaman sawi guna memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Diantara cara budidaya sawi yang bisa dilakukan terutama di lahan terbatas adalah dengan budidaya hidroponik.

Budidaya tanaman hidroponik saat ini sudah sangat berkembang karena memiliki banyak keuntungan yaitu dapat dilakukan di lahan yang sempit, pemeliharaan tanaman lebih mudah dan praktis, hama dan penyakit mudah

terkendali, serta pertumbuhan dan produksi tanaman lebih terjamin keberhasilannya (Moesa, 2016).

Faktor yang penting dalam budidaya sayuran hidroponik adalah pemberian larutan nutrisi. Nutrisi diperlukan untuk pertumbuhan tanaman hidroponik. Umumnya nutrisi yang dipakai dalam hidroponik ialah nutrisi AB mix. Nutrisi ini terdiri dari larutan A dan larutan B berisi unsur hara yang lengkap untuk tanaman (Endy, 2015). Namun kekurangan dari pupuk AB mix adalah terbuat dari bahan kimia sintesis dandapat memberikan dampak negatif bagi tanaman, lingkungan bahkan konsumen (Yuliantika, 2017). Selain itu nutrisi AB mix hanya tersedia di kota-kota besar dan belum beredar luas di masyarakat. Harganya juga cukup mahal bagi masyarakat menengah ke bawah (Ilhamdi, 2020). Agar hidroponik mudah dilakukan oleh semua kalangan dan ramah lingkungan maka untuk mengatasinya adalah dengan membuat nutrisi alternatif berbahan organik yang lebih ekonomis serta memiliki kualitas yang tidak jauh dari nutrisi AB mix.

Jerami padi memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik. Akan tetapi belum banyak petani yang memanfaatkan jerami padi dan lebih memilih untuk membakarnya setelah panen (Muliarta, 2020). Hasil riset Tommy (2014), diketahui bahwa pembakaran jerami padi di atas lahan sawah mengakibatkan jumlah NPK, arthropoda dan mikroorganisme tanah lebih rendah daripada tanah yang tidak digunakan untuk pembakaran jerami. Padahal apabila jerami padi diolah menjadi pupuk organik dapat memberikan manfaat yang lebih serta memiliki nilai ekonomi.

Limbah jerami padi diketahui memiliki kandungan C-Organic 35,31%, N 1,01%, P 0,17%, K 3,13%, pH 6,13%, kandungan air 73.0% dan C/N rasio 34,96

(Muliarta, 2020). Hasil penelitian Berlian (2016), pupuk bokashi jerami sebanyak 300g mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang buncis yaiturata-rata kecepatan asimilasi bersih 0,0251/tanaman; jumlah polong 27,50/tanaman; diameter polong 2,38cm/tanaman; dan bobot polong 300,40g/tanaman. Penelitian Setiawan (2017) terkait respon pertumbuhan tanaman pakcoy terhadap pupuk organik cair limbah jerami padi didapatkan hasil yaitu pemberian POC dengan konsentrasi 25% menghasilkan pertumbuhan tanaman paling baik pada parameter panjang tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman.

Kandungan unsur hara pupuk organik cair relatif lebih kecil dari pupuk AB mix yang merupakan pupuk kimia (Qoniah, 2019). Maka dari itu perlu dilakukan penambahan kandungan unsur hara pada pupuk organik sehingga sama dengan atau mendekati pupuk AB mix, salah satunya dengan penambahan tulang ayam. Menurut Lestari (2014), tulang ayam mengandung kalsium dan magnesium yang merupakan komponen yang dibutuhkan tanaman. Hasil penelitian diketahui penggunaan pupuk tulang ayam berpengaruh dalam meningkatkan kadar N total, KTK, Ca, Mg, K, dan Na pada tanah. Penelitian Mulyaningsih (2013) mengenai pemanfaatan tepung tulang ayam untuk meningkatkan kadar NPK pada POC limbah cair tahu, didapatkan hasil yaitu pemberian tepung tulang ayam 20g dengan lama fermentasi 12 hari berhasilmeningkatkan unsur NPK pada pupuk organik cair limbah tahu secara berurutan sebesar 1380 ppm, 910 ppm, dan 840 ppm.

Jerami padi dan tulang ayam harus diolah menjadi pupuk cair atau biasa disebut POC (Pupuk Organk Cair). POC merupakan pupuk berwujud cair yang dibuat dari limbah organik yaitu sisa-sisa hewan dan tumbuhan. Pembuatannya

melibatkan mikroba sebagai dekomposer atau pengurai. Proses penguraian pupuk dapat dilakukan dengan menggunakan bahan organik EM4 sebagai bahan fermentasi (Fauziah, 2018). EM4 terbuat dari campuran mikroorganisme yang bermanfaat dalam mempercepat pembentukan pupuk organik cair (Meriatna, 2018).

Sebelum digunakan menjadi nutrisi hidroponik, POC jerami padi dan tulang ayam dicek terlebih dahulu kandungan unsur haranya di laboratorium Tanah UPTD PATPH Lawang dan laboratorium Plant Improvement UMM. Hal ini untuk mengetahui kandungan unsur nitrogen, phosphor dan kalium (NPK) yang merupakan unsur hara esensial utama untuk pertumbuhan tanaman sawi. Selain itu pengecekan ini dilakukan untuk mengetahui besarnya C/N rasio yang merupakan indikator tingkat dekomposisi dari bahan organik yang digunakan. Unsur nitrogen pada tanaman berfungsi sebagai penyusun asam amino (protein), asam nukleat, nukleotida, dan klorofil pada tanaman. Unsur protein berfungsi untuk menyimpan dan mentransfer energi dalam setiap aktivitas metabolisme tanaman. Unsur kalium berfungsi sebagai aktivator enzim dan membantu transportasi hasil asimilasi dari daun ke jaringan tanaman (Rena, 2015). Besarnya C/N ratio menunjukkan mudah tidaknya bahan organik terdekomposisi. Rasio C/N tinggi menunjukkan adanya bahan tanah lapuk yang relatif banyak (misalnya selulosa, lemak dan lilin), sebaliknya semakin kecil nilai rasio C/N menunjukkan bahwa bahan organik semakin mudah terdekomposisi sehingga unsur hara mudah diserap oleh tanaman (Badan Litbang Pertanian, 2011).

Konsentrasi POC dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Qoniah (2019) terkait pemberian POC daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman selada.

Hal ini dikarenakan jerami padi memiliki kandungan hara yang hampir sama dengan daun gamal. Hasil penelitian diperoleh hasil terbaik secara berurutan yaitu pada konsentrasi 40%, 30%, 20% dan kontrol negatif. Sehingga diketahui semakin besar konsentrasi POC maka hasilnya semakin baik. Daun jerami memiliki kandungan hara yang hampir setara dengan daun gamal sehingga digunakan konsentrasi POC antara 20% hingga 50% untuk mendapatkan konsentrasi terbaik.

Selain nutrisi hidroponik, terdapat faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman hidroponik yaitu media tanam. Pada penelitian ini digunakan tiga jenis media tanam yaitu *rockwool*, *cocopeat*, dan arang sekam. Menurut Nurifah (2020) setiap media tanam mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menyerap nutrisi. Penelitian Manullang (2018) diketahui media arang sekam padi memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan selada yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman, hasilnya lebih tinggi dari perlakuan media serbuk gergaji dan *rockwool*. Setiap media tanam memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. *Rockwool* merupakan media tanam anorganik yang berbentuk serat berongga. *Rockwool* memiliki kemampuan yang baik dalam menahan udara untuk mendukung perkembangan akar tanaman, namun daya tunjangnya tidak cukup kuat bagi pertumbuhan tanaman selain sayuran daun. *Cocopeat* memiliki daya serap air yang cukup tinggi, namun *cocopeat* mengandung zat tanin yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Arang sekam memiliki manfaat untuk mengurangi dan menekan pertumbuhan gulma dan bakteri, akan arang sekam terlalu berongga sehingga kurang kuat untuk menopng tanaman (Alviani, 2015).

Berdasarkan uraian diatas untuk mengetahui konsentrasi dan jenis media yang tepat untuk sawi hidroponik, maka perlu dilakukan uji pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi sawi hidroponik.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis kandungan hara POC jerami padi dan tulang ayam?
2. Bagaimana pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick?
4. Bagaimana kombinasi antara jenis media tanam dan konsentrasi POC dari jerami dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah tersebut antara lain:

1. Mengetahui hasil analisis kandungan hara POC jerami padi dan tulang ayam
2. Mengetahui pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick.
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick.

4. Mengetahui pengaruh kombinasi antara jenis media tanam dan konsentrasi POC dari jerami dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat jenis media tanam terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick.
2. Terdapat konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick.
3. Terdapat kombinasi perlakuan terbaik akibat interaksi antara jenis media tanam dan konsentrasi POC dari jerami dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi hidroponik sistem wick.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Bagi Peneliti
  - a. Dapat mengetahui pengaruh jenis media yaitu rockwool, arang sekam dan cocopeat terhadap pertumbuhan tanaman sawi dengan teknik hidroponik sistem wick.
  - b. Mendapatkan informasi tentang pengaruh konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi dengan teknik hidroponik sistem wick.
  - c. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan dan mempraktikkan ilmu biologi terutama untuk budidaya hidroponik dan pembuatan POC.

## 2. Bagi Masyarakat

- a. Memberikan informasi mengenai manfaat jerami padi dan tulang ayam
- b. Memberikan solusi untuk nutrisi hidroponik alternatif
- c. Memberikan informasi tentang konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi.
- d. Memberikan informasi mengenai jenis media yang optimal untuk tanaman sawi hidroponik.

### 1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Sistem hidroponik yang digunakan adalah sistem wick
2. Benih sawi yang digunakan adalah sawi varietas tosan dari PT. Weast Indonesia
3. Media tanam yang digunakan adalah *rockwool*, *cocopeat* dan arang sekam yang dibeli di toko pertanian online
4. Nutrisi yang digunakan yaitu larutan AB mix dan POC dari limbah jerami padi dan tulang ayam. Larutan nutrisi diberikan di hari pindah taam dan ditambahkan 10 hari sekali.
5. Bahan yang digunakan dalam pembuatan POC antara lain jerami 6 kg, tulang ayam 2 kg, EM4 300 ml, gula 300 gram, dan air 20 liter.
6. Jerami padi didapatkan dari desa Wirogunan, kecamatan Purworejo, Kota Pasuruan. Kemudian tulang ayam didapatkan dari warung sate ayam di desa wirogunan.
7. Penelitian ini dilakukan di dalam greenhouse mini yang dibuat oleh peneliti di halaman rumah.

8. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan panjang akar tanaman.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sawi Hijau**

##### **2.1.1 Morfologi Sawi Hijau**

Sawi merupakan tanaman yang masuk ke dalam marga Brassica (sawi-sawian). Marga Brassica memiliki beberapa spesies. Setiap spesies memiliki beberapa kemiripan satu sama lain. Beberapa spesies sawi masih terbagi lagi menjadi beberapa varietas (Wijanarko, 2017). Varietas sawi yang biasanya dibudidayakan secara hidroponik adalah sawi hijau. Ciri-ciri sawi hijau yaitu memiliki fisik oval melebar, dan tangkai daun yang cerah. Sawi hijau biasa disebut dengan caisim atau *green mustard*. Sawi mengandung protein, karbohidrat, lemak, antioksidan, serta mineral Ca, P, dan Fe. Selain itu di dalam tanaman sawi juga terdapat vitamin A, B, C, E, dan K (Prastio, 2015). Sawi memiliki umur panen sekitar 40-60 hari setelah pembenihan (Bayu, 2016).



**Gambar 2.1 Sawi (Apriyanti & Rahiman, 2016)**

Taksonomi sawi menurut Haryanto (2006) yaitu:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae
Ordo	: Brassicales
Famili	: Brassicaceae
Marga	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica juncea</i>

### 2.1.2 Sawi Caisim

Tanaman sawi memiliki akar tunggang dan cabang akar berbentuk silindris (bulat) menyebar ke segala arah dengan panjang antara 30-50 cm. Fungsi akar ini yaitu menyerap air dan nutrisi dari dalam tanah dan menyokong berdirinya batang tanaman (Heru & Yovita, 2003).

Sawi Tosakan memiliki ciri-ciri yaitu tanaman besar, bentuk semi buka dan tegak, batang tumbuh memanjang dan memiliki banyak tunas, tangkai daun panjang dan langsing, bentuk daun dan warna yang menarik dan tidak berserat, dengan bentuk pertumbuhan daun yang tegak dan pinggir daun cukup rata. (Rangiana, 2017).

Sawi Caisim Tosakan merupakan tanaman yang dapat tumbuh di dataran rendah, memiliki batang yang tegak berwarna hijau, daun yang tebal berwarna hijau, renyah dan agak berserat, toleran terhadap hama dan penyakit tanaman, memiliki potensi hasil 20-25 ton/ha dengan umur panen 25-30 hari setelah tanam (East West Seed, 2018).

### **2.1.3 Manfaat Tanaman Sawi**

Sawi memiliki kandungan vitamin A, K, dan E. Vitamin A bermanfaat untuk kesehatan mata, vitamin E bermanfaat untuk mengatasi berbagai macam masalah kulit, sementara vitamin K bermanfaat membantu proses pembekuan darah pada luka. Sawi hijau juga mengandung senyawa glukosinat dan asam folat. Sawi hijau kaya akan serat yang bermanfaat untuk proses pencernaan (Aprianti & Rahimah, 2016).

### **2.1.4 Syarat Tumbuh Sawi**

Sawi cocok ditanam di daerah yang memiliki ketinggian 5 sampai 1.200 mdpl. Akan tetapi umumnya budidaya sawi dilakukan di daerah dengan ketinggian 100 hingga 500 mdpl. Sawi memiliki toleransi yang cukup baik terhadap air hujan, sehingga tanaman ini bisa ditanam kapan pada musim apapun. Saat kemarau, hanya perlu memperhatikan penyiraman tanaman sawi dengan teratur. Hal ini karena pertumbuhan tanaman sawi memerlukan hawa yang sejuk, sehingga jika ditanam dalam keadaan lembab tanaman ini dapat tumbuh lebih cepat. Namun sawi juga tidak dapat tumbuh dengan optimal pada air yang menggenang. Maka dari itu, musim yang sesuai untuk menanam sawi ialah pada akhir musim penghujan. Tanaman sawi cocok ditanam pada tanah yang gembur, subur, memiliki kandungan humus yang banyak, serta sistem irigasi yang baik. Tingkat keasaman tanah yang paling baik untuk pertumbuhan sawi yaitu sekitar pH 6 hingga pH 7 (Haryanto, 2007).

### 2.1.5 Unsur Hara yang dibutuhkan Tanaman Sawi

Tanaman memerlukan unsur hara esensial untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Unsur hara yang ada di dalam tanah diserap oleh tanaman dalam bentuk ion. Unsur hara esensial dikelompokkan menjadi unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro dibutuhkan tanaman dalam jumlah relatif banyak, yaitu Oksigen (O), Hidrogen (H), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Karbon (C), Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), dan Sulfur (S). Unsur hara mikro dibutuhkan tanaman relatif sedikit, yaitu Besi (Fe), Mangan (Mn), Boron (B), Tembaga (Cu), Klor (Cl), Seng (Zn), dan Molybdenum (Mo) (Aidah, 2020).

Unsur hara paling utama yang dibutuhkan oleh tanaman dari semua unsur hara makro dan mikro adalah unsur Nitrogen, Fosfor dan Kalium (Parman, 2007).

#### a. Nitrogen

Salah satu unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman adalah nitrogen. Nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pertumbuhan akar, daun dan batang. Tetapi nitrogen juga dapat menghambat pertumbuhan dan pembuahan tanaman apabila tersedia dalam jumlah terlalu besar (Sutedjo, 2008).

Nitrogen bersifat mudah larut dan menguap sehingga meskipun tersedia dalam jumlah cukup banyak tanaman dapat mengalami kekurangan nitrogen. Nitrogen di dalam tanaman memiliki peran untuk menyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat serta asam amino yang merupakan penyusun protein. Ciri-ciri tanaman yang mengalami defisiensi atau kekurangan unsur

nitrogen adalah tanaman kerdil karena pertumbuhannya terganggu, warna daunnya pucat dan cenderung lebih kecil dari biasanya (Ashari, 2006).

#### b. Phosphor

Phosphor salah satu unsur esensial yang merupakan bagian dari nukleotida (di dalam RNA dan DNA) dan phospholipida penyusun membran. Phosphor berperan penting dalam reaksi-reaksi pada fase respirasi, fase gelap fotosintesis dan juga proses metabolisme yang lain. Unsur ini diperlukan tumbuhan dalam jumlah yang besar (unsur makro). Di dalam tanaman, jumlah phosphor lebih kecil dari jumlah nitrogen dan kalium. Namun unsur ini disebut sebagai kunci kehidupan. Phosphor diserap oleh tanaman dalam bentuk ion. Ion anorganik phosphor lebih cepat berubah menjadi senyawa organik. Pada pertumbuhan vegetatif tanaman, kadar P optimal adalah 0,3%-0,5% dari berat kering (Rosmankan, 2002). Phosphor bersifat mudah bergerak antar jaringan tanaman. Fungsi unsur P pada tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan akar, terutama akar tanaman muda dan benih. Selain itu, unsur ini juga berperan sebagai bahan mentah untuk membentuk protein tertentu, membantu respirasi, mempercepat pembungaan serta membantu pemasakan buah dan biji (Lingga, 2007).

#### c. Kalium

Kalium merupakan unsur hara esensial utama ketiga setelah nitrogen dan phosphor. Kalium diserap dalam bentuk ion  $K^+$  dan memiliki valensi satu. Kalium termasuk salah satu unsur yang mobil di dalam sel, jaringan, maupun xylem dan floem di dalam tanaman. Kalium banyak ditemukan di dalam

sitoplasma. Fungsi kalium secara garis besar adalah untuk menguatkan batang, meningkatkan kualitas buah, mengangkut dan membentuk karbohidrat, mengatur kegiatan bermacam unsur mineral, sebagai katalisator dalam pembentukan protein serta berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur. (Hapsari, 2013).

## **2.2 Hidroponik**

### **2.2.1 Pengertian Hidroponik**

“Hidroponik” adalah gabungan dari dua suku kata bahasa Yunani, “*hydro*” yang artinya air dan “*ponosi*” yang berarti tenaga kerja, sehingga hidroponik memiliki arti yaitu bekerja dengan memanfaatkan daya air. Hidroponik biasa didefinisikan sebagai teknik bercocok tanam yang menggunakan larutan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hidroponik tidak membutuhkan tanah sebagai media sehingga hidroponik disebut juga dengan budidaya tanpa tanah (Aini & Azizah, 2018).

Hidroponik merupakan suatu teknik penanaman menggunakan media tanam non tanah, dapat berupa sabut kelapa, kerikil atau pasir. Nutrisi hidroponik diberikan kepada akar tanaman dalam bentuk larutan (Azka, 2006). Larutan nutrisi hidroponik dapat dibuat dengan melarutkan garam mineral ke dalam air. Setelah dilarutkan, garam mineral akan menjadi ion kemudian diserap langsung oleh tanaman (Setiawan, 2017).

### **2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Hidroponik**

Terdapat banyak sekali kelebihan budidaya tanaman hidroponik dibandingkan budidaya tanaman di lahan konvensional. Beberapa kelebihan hidroponik antara lain: 1) Fleksibel. Hidroponik dapat dipraktikkan pada berbagai kondisi. Contohnya hidroponik dapat dilakukan di teras rumah, di depan jendela, atau di atap rumah daerah perkotaan dengan penduduk yang padat dan lahan sempit. 2) Larutan nutrisi hidroponik yang digunakan mudah dikontrol. Unsur hara atau nutrisi pada sistem hidroponik akan lebih mudah ditambahkan maupun dikurangi. Selain itu, pH atau tingkat keasaman mudah dikontrol sehingga dapat mempertahankan nilai pH optimal untuk pertumbuhan tanaman. 3) Kebersihan dan keamanan produk lebih terjamin karena menggunakan media yang steril dan larutan nutrisi yang lengkap sehingga menghasilkan produk yang bersih dan berkualitas. 4) Hemat tenaga kerja. Pemupukan dan pengairan pada budidaya hidroponik dapat dilakukan secara otomatis menggunakan pompa elektrik yang dilengkapi pengatur waktu. Selain itu, hidroponik tidak memerlukan pekerjaan budidaya intensif seperti pengolahan tanah, penyiangan dan pembubunan. 5) Mengurangi pertumbuhan gulma. Hidroponik menggunakan media bukan tanah dan steril sehingga dapat mengurangi pertumbuhan gulma bahkan tidak ada sama sekali (Aini dan Azizah, 2018).

Selain beberapa kelebihan diatas hidroponik juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu: 1) memerlukan modal awal yang tinggi terutama untuk menginstal sistem. 2) Hanya tanaman tertentu yang dapat ditanam dengan metode hidroponik. 3) Membutuhkan tenaga kerja yang memiliki keterampilan khusus

dan kompeten untuk menjalankan sistem hidroponik. 4) Jika terjadi kegagalan menimbulkan kerugian yang cukup besar (Aini dan Azizah, 2018).

### 2.2.3 Sistem Hidroponik

Saat ini dalam budidaya tanaman hidroponik sudah dikenal berbagai macam sistem irigasi yang dapat memudahkan dalam bertanam. Macam-macam sistem hidroponik antara lain:

a. Sistem wick



**Gambar 2.2 Hidroponik sistem wick (Tintondp, 2015)**

Hidroponik sistem wick disebut juga dengan sistem sumbu. Sistem ini merupakan sistem yang sederhana tanpa adanya aliran larutan nutrisi. Umumnya sistem wick digunakan untuk pemula. Saat ini sistem wick banyak dijual di pasaran yang terdiri dari wadah penampung nutrisi, tutup baki yang berfungsi sebagai wadah netpot tempat tanaman, sumbu yang biasanya berupa kain flanel, nutrisi, netpot, dan benih tanaman. Selain itu dapat pula membuat sistem wick sederhana dengan bahan-bahan bekas seperti botol plastik bekas air mineral. Caranya dengan memotong botol menjadi dua bagian. Bagian bawah digunakan sebagai wadah penampung nutrisi dan bagian atas botol digunakan sebagai tempat

tanaman. Sistem wick cocok diterapkan untuk budidaya sayuran yang memiliki masa panen singkat, seperti sawi dan selada. Sistem sumbu ini memiliki kelemahan antara lain harus dilakukan pengadukan larutan nutrisi secara berkala untuk menjaga oksigen terlarut dan supaya larutan nutrisi tidak mengendap (Moesa, 2016).

#### b. Sistem Rakit Apung

Rakit apung adalah sistem hidroponik yang teknik pengairan nutrisinya diberikan setiap saat terus menerus dan akar tanaman terapung di dalam larutan nutrisi. Sistem ini mempunyai ruang instalasi sederhana seperti sistem wick, yaitu bersifat statis dan tidak membutuhkan aliran nutrisi. Sama seperti sistem sumbu, sistem rakit apung dapat dibuat dari bahan-bahan yang sederhana dan memanfaatkan barang-barang bekas. Pengadukan nutrisi pun bisa dilakukan secara manual menggunakan tangan ataupun dapat menggunakan aerator. Bedanya pada sistem rakit apung, akar tanaman langsung bersentuhan dengan larutan nutrisi sedangkan pada sistem wick terdapat perantara melalui sumbu berupa kain (Moesa, 2016).

#### c. Sistem NFT dan DFT

Sistem NFT (Nutrient Film Tehnique) dan DFT (Deep Flow Engineering) adalah sistem hidroponik yang memiliki aliran sehingga disebut sistem hidroponik dinamis. Dua sistem ini merupakan jenis sistem hidroponik yang paling banyak digunakan untuk hidroponik, baik skala hobi maupun komersial. Sistem NFT dapat digunakan secara sederhana sebagai sistem yang mengalirkan nutrisi dengan aliran yang tipis (dangkal) dan bersentuhan dengan akar tanaman (Moesa, 2016).

Instalasi sistem NFT biasanya berbentuk horizontal maupun bertingkat menggunakan wadah aliran nutrisi berupa pipa paralon, dan netpot sebagai wadah media tanam. Nutrisi dialirkan terus-menerus selama 24 jam dengan pompa air. Sistem NFT memiliki keunggulan yaitu larutan nutrisi selalu tercampur rata karena terus-menerus mengalir. Oksigen terlarut cukup baik sehingga nutrisi dapat diserap oleh akar setiap saat secara maksimal. Namun sistem ini juga memiliki kelemahan, antara lain pompa air dan listrik harus menyala terus supaya pipa tetap terdapat larutan nutrisi dan dapat diserap oleh akar (Moesa, 2016).

Sistem DFT hampir mirip dengan sistem NFT dan memiliki instalasi tidak jauh berbeda. Sistem ini dapat dibuat bertingkat atau horizontal. Perbedaan dari NFT dan DFT yaitu pengaturan saluran nutrisinya berbeda. Pada DFT, larutan nutrisi output pada pipa diatur untuk tidak langsung habis meskipun pompa air mati. Larutan nutrisi tetap tergenang pada pipa dan nutrisi tetap dapat diserap oleh akar tanaman. Sistem DFT memiliki kelebihan antara lain mesin pompa air dapat dimatikan selama beberapa kali dalam satu hari menggunakan pengatur waktu dan akar tanaman tetap dapat menyerap nutrisi dan oksigen terlarut secara maksimal (Moesa, 2016).

#### d. Sistem Tetes/ Drip system

Drip system biasa digunakan untuk hidroponik sayuran buah. Pemberian nutrisi pada sistem ini dilakukan dengan meneteskan nutrisi secara berkala ke dalam media tanam agar dapat diserap oleh akar tanaman. Penetesan nutrisi keluar dilakukan menggunakan dripper yang ditempatkan di bagian ujung selang kecil yang menuju media tanam. Hidroponik drip system dapat dibuat secara vertikal ataupun horizontal. Sistem memiliki kelebihan yaitu lebih efisien dalam

pemberian nutrisi dan sesuai kebutuhan tanaman. Sementara itu, kelemahan instalasi sistem tetes adalah bentuk instalasi lebih kompleks daripada instalasi sistem hidroponik yang lainnya, maka dari itu sangat sedikit pemula hidroponik yang memakai sistem ini (Moesa, 2016).

#### **2.2.4 Media Tanam Hidroponik**

Dalam budidaya hidroponik terdapat berbagai macam media tanam yang penggunaannya perlu disesuaikan dengan jenis tanaman dan instalasi atau sistem yang digunakan. Media tanam yang akan digunakan untuk teknik hidroponik juga harus memerhatikan unsur hara yang terkandung di dalamnya. Media yang dipakai tidak boleh mengandung zat beracun dan berbahaya bagi tanaman. Saat ini jenis media tanam yang sering digunakan dalam hidroponik adalah *rockwool*, arangsekam padi, dan kompos (Alviani, 2015).

##### **1. Rockwool**

Rockwool merupakan produk serat yang terbuat dari bahan anorganik melalui cara peniupan uap atau udara ke dalam lelehan batuan. Proses tersebut menghasilkan serat atau fiber yang berongga-rongga. Diameter rongga sekitar 6 hingga 10 mikrometer. Rockwool mampu dengan baik menahan udara untuk mendukung perkembangan akar tanaman. Rockwool ramah lingkungan karena mudah terurai (Alviani, 2015).

Rockwool cocok digunakan untuk jenis tanaman yang masa tanamnya tidak terlalu lama seperti sayuran daun. Media tanam ini dapat mengikat akar dan menyerap nutrisi dengan baik, namun daya tunjangnya tidak cukup kuat bagi pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu, rockwool tidak cocok digunakan untuk

menanam sayuran buah seperti tomat yang tumbuh cukup tinggi dan memiliki masa tanam yang cukup lama (Alviani, 2015).



**Gambar 2.3 Rockwool (Moesa, 2016)**

## 2. Arang sekam

Arang sekam merupakan bahan organik yang dihasilkan dari sekam padi melalui sistem pembakaran tidak sempurna. Arang sekam mudah diperoleh dan sudah banyak digunakan di Indonesia. Media ini memiliki berwarna hitam yang memiliki manfaat untuk mengurangi dan menekan penyakit terutama dari gulma dan bakteri, selain itu juga berfungsi untuk menyerap sinar matahari dengan efektif. Arang sekam memiliki kemampuan untuk membantu proses produksi sayur-mayur dan pembibitan beragam pohon menjadi lebih baik (Alviani, 2015).

Arang sekam merupakan media tanam yang dapat langsung digunakan tanpa perlu disterilisasi terlebih dahulu. Hal tersebut dikarenakan selama proses pembakaran arang sekam, mikroorganisme patogen di dalamnya telah mati. Arang sekam mengandung unsur C (karbon) yang cukup tinggi yang dapat membuat media tanam menjadi gembur (Prihmantoro, 2005). Arang sekam juga memiliki kandungan  $\text{SiO}_2$  sebanyak 52%, dan C 31%. Selain itu terdapat pula komponen lain yang berjumlah relatif kecil yaitu  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , dan

MnO, serta bahan organik. Arang sekam memiliki karakteristik yang kasar, ringan, dan berpori, sehingga sirkulasi udaranya cukup tinggi, memiliki kapasitas menahan air yang cukup besar, pH tinggi (8,5-9,0) (Istiqomah, 2014).



**Gambar 2.4 Arang sekam (Moesa, 2016)**

### 3. Sabut Kelapa/ Cocopeat

Cocopeat merupakan bahan organik yang berasal dari kulit buah kelapa tua, yang berserat kuat. Biasanya untuk mengurangi keasamannya sabut kelapa diberi kapur. Sabut kelapa memiliki sifat yang ringan, tidak menempel pada wadah pot dan pemeliharannya mudah. Cara pakai sabut kelapa yaitu dipotong kecil-kecil dengan ukuran 5x5x5 cm, kemudian direndam dengan air tawar beberapa kali agar menjadi putih bersih dan zat tanin yang berwarna merah hilang karena zat tanin dapat mempengaruhi air sehingga asam (Endy, 2015).

Keunggulan dari cocopeat adalah daya serap airnya cukup tinggi, dapat mempercepat dan menunjang pertumbuhan akar. Sedangkan kekurangan dari cocopeat yaitu mengandung zat tanin yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Zat tanin yang berlebihan dalam cocopeat dapat dihilangkan dengan merendam cocopeat di dalam air bersih selama beberapa jam kemudian diaduk hingga air mengeluarkan busa berwarna putih. Berikutnya air rendaman dibuang

dan diganti dengan air bersih yang baru, cara ini dilakukan berulang-ulang sampai air tidak berbusa lagi (Ismail, 2013).



**Gambar 2.5 Cocopeat (Moesa, 2016)**

### **2.2.5 Nutrisi Hidroponik**

Nutrisi merupakan sumber daya utama budidaya tanaman secara hidroponik yang di dalamnya harus memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro. Nutrisi yang diberikan untuk tanaman hidroponik berbentuk cair atau larutan. Nutrisi menjadi penentu pertumbuhan tanaman hidroponik. Berikut macam-macam nutrisi yang dapat diberikan pada tanaman hidroponik:

#### **1. AB Mix**

Nutrisi AB Mix sudah umum digunakan dalam budidaya tanaman hidroponik. AB Mix dijual di pasaran dan dapat langsung digunakan. Nutrisi ini biasa dipakai oleh pemula hidroponik yang masih belajar karena kebutuhannya tidak terlalu besar dan tidak memiliki pengetahuan atau waktu untuk membuat nutrisi sendiri. Sementara itu, pengusaha tanaman hidroponik biasanya membuat nutrisi sendiri karena kebutuhannya cukup besar (Moesa, 2014).

Nutrisi AB Mix telah dibuat dengan kandungan unsur hara yang lengkap untuk kebutuhan tanaman hidroponik (Endy, 2015). AB Mix merupakan campuran dari larutan A dan B. Larutan A berisi Fe EDTA dan  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

Sedangkan Larutan B terdiri dari campuran unsur yang tersisa. Pemisahan ini diperlukan karena larutan A mengandung kalsium sedangkan dalam larutan B terdapat sulfat dan fosfat. Jika sulfat bertemu dengan kalsium dalam keadaan pekat maka akan terbentuk butiran (gips) kalsium sulfat yang tidak dapat diserap oleh akar karena dapat mengendap. Begitupun dengan fosfat apabila bertemu dengan kalsium maka akan terbentuk endapan. Akan tetapi kedua unsur tersebut dapat digabungkan tanpa menimbulkan endapan apabila pencampurannya dilakukan dalam keadaan encer. Oleh karena itu dibuatlah larutan A dan larutan B (Herwibowo & Budiana, 2014).

**Tabel 2.1 Kandungan unsur hara AB-mix**

<b>Elemen</b>	<b>Bentuk ion yang diserap</b>	<b>Batasan umum (ppm=mg/L)</b>
Fosfor	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	30-50
Potasium	K <sup>+</sup>	100-300
Kalsium	Ca <sup>2+</sup>	80-140
Nitrogen	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	100-250
Magnesium	Mg <sup>2+</sup>	30-70
Sulfur	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	50-120
Besi	Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>	1,0-3,0
Tembaga	Cu <sup>2+</sup>	0,08-0,2
Mangan	Mn <sup>2+</sup>	0,5-1,0
Zinc	Zn <sup>2+</sup>	0,3-0,6
Molibdenum	MoO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,04-0,08
Boron	BO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	0,2-0,5

Sumber: Syariefa (2015)

Cara pembuatan nutrisi AB mix pertama disiapkan dua ember dan pengaduk. Masukkan air sebanyak 5 liter ke dalam masing-masing ember. Setelah itu dimasukkan larutan A ke dalam salah satu ember lalu diaduk hingga tercampur secara merata. Kemudian larutan B dimasukkan ke dalam ember lainnya dan diaduk hingga tercampur rata (Herwibowo dan Budiana, 2014).

## 2. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan/sintetis dari bahan-bahan anorganik melalui proses fisika, kimia, atau biologis. Pembuatan pupuk ini biasanya dilakukan dipabrik atau industri pupuk. Pupuk anorganik dibuat dari bahan yang bermacam-macam, sesuai dengan kandungan yang diinginkan. Contohnya unsur P terbuat dari batu fosfor dan unsur N terbuat dari urea. Pupuk anorganik sebagian besar bersifat hidroskopis yaitu memiliki kemampuan untuk mengabsorpsi udara, oleh karena itu apabila hidroskopis semakin tinggi maka pupuk semakin cepat mencair. Kelebihan pupuk anorganik antara lain tanaman cepat terlihat hasilnya, kadar nutrisi atau unsur hara jelas, tidak bau, pemakaian dan pengangkutannya mudah. Sementara itu, pupuk anorganik ini juga mempunyai kekurangan yaitu menyebabkan residu pada tanah, penggunaan tidak bijaksana dapat merusak tanah, harga mahal, bersifat higroskopis. Contoh pupuk anorganik antara lain: Urea, KCL, SP-36, dan NPK (Moesa, 2016).

## 3. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang terbentuk dari zat atau bahan organik yaitu sisa-sisa makhluk hidup. Bahan organik tersebut difermentasi dengan mikroorganisme yang dapat membuat perubahan sifat fisiknya. Pupuk organik menurut bentuknya dibagi menjadi pupuk organik cair dan padat. Pupuk organik cair (POC) ialah pupuk yang berwujud cair atau larutan yang terbuat dari hasil fermentasi bahan-bahan organik seperti kotoran hewan, kotoran manusia, sisa-sisa tanaman, yang mengandung unsur hara lebih dari satu. Pupuk organik padat berasal dari bahan organik yang berbentuk padat, contohnya adalah pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan humus (Alviani, 2015).

**Tabel 2.2 Standar kualitas pupuk organik berdasarkan SNI 19-7030-2004**

No.	Parameter	SNI
1.	N	>0,40%
2.	P	>0,10%
3.	K	>0,20%
4.	C	9,80-32,00%
5.	C/N	11-30
6.	Ph	6,80-7,49

### 2.3 Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk Organik Cair biasa disebut dengan POC ialah pupuk organik yang berwujud cair. POC mempunyai beberapa kelebihan antara lain mengandung bahan tertentu yang jarang terdapat pada pupuk organik padat seperti mikroorganisme. Beberapa mikroorganisme dalam keadaan kering mati atau tidak bisa aktif. Bila dicampur ke dalam pupuk organik padat, POC mampu mengaktifkan unsur hara yang terdapat dalam pupuk organik padat (Pernata, 2004).

Pupuk organik cair dibuat melalui proses fermentasi yaitu proses penguraian bahan organik secara anaerob yang dilakukan oleh mikroba. Umumnya bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair antara lain air cucian beras, air kepa, urin hewan ternak, dedaunan, kulit telur. Pupuk organik cair penting diberikan pada tanaman karena unsur hara dan mineral yang sudah terlarut dalam air dapat diserap tanaman dengan mudah. Pupuk organik cair juga dapat langsung diaplikasikan di daun dengan dosis yang sesuai dan waktu pengaplikasian yang dianjurkan agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal (Makututu, 2020). Faktor yang dapat mempengaruhi proses pembuatan POC antara lain C/N rasio, komposisi bahan, ukuran bahan, kelembapan, temperatur, pH serta mikroorganisme yang bekerja (Nur, 2016)

Bahan organik memiliki C/N rasio yang relatif lebih tinggi dari C/N rasio tanah sehingga tidak dapat langsung dimanfaatkan atau diaplikasikan pada tanaman. Rasio C/N merupakan nilai perbandingan antara hara karbon (C) dan nitrogen (N). C/N rasio tanah berkisar 10-12. Bahan organik dapat diserap oleh tanaman dengan baik apabila C/N rasionya mendekati atau sama dengan C/N rasio tanah. Akan tetapi, sebagian besar bahan organik memiliki C/N yang cukup tinggi, misalnya pada daun-daunan memiliki C/N lebih besar dari 50 (Indriani, 2002).

Proses pembuatan pupuk organik cair semakin cepat apabila nilai C/N bahan organik semakin rendah. Hal ini karena C/N rasio menjadi penanda proses immobilisasi-mineralisasi unsur hara oleh dekomposer. C/N rasio merupakan perbandingan antara kadar karbon dan nitrogen pada suatu bahan organik (Pramaswari, 2011). Nilai C/N rasio menjadi aspek penting yang berpengaruh terhadap kerja mikroba. Dalam proses metabolisme dan perkembangbiakan sel memanfaatkan unsur karbon (C) sebagai sumber energi. Sedangkan untuk pembentukan protoplasma atau sintesis protein membutuhkan unsur nitrogen (N) (Lingga, 2007).

Nisbah C/N awal pada bahan organik dapat mempengaruhi laju penyediaan N dan hara yang lain. C/N rasio yang lebih kecil dari 20 mengindikasikan terjadinya mineralisasi unsur nitrogen, sedangkan bila lebih besar dari 30 mengindikasikan terjadinya immobilisasi N. Tahap awal dekomposisi ketika nisbah C/N diatas 30, N yang tersedia memperbanyak diri dengan cara mobisasi ke dalam sel mikrobial. Aktivitas mikrobial meningkat dan mineralisasi N juga meningkat seimbang dengan kebutuhan N untuk

memperbanyak diri. Kemudian di tahap akhir ketika cadangan bahan organik yang dapat dirombak mulai menipis, beberapa mikrobia mati dan terjadi mineralisasi dari penyusun selnya dengan melepaskan N dan hara yang lain, sehingga apabila C/N dibawah 30 maka ketersediaan N meningkat (Hanafian, 2007).

Selain C/N rasio, faktor yang mempengaruhi proses pembuatan POC yaitu ukuran bahan organik yang digunakan dan komposisinya. Ukuran bahan yang lebih kecil membuat proses pengomposan bekerja lebih cepat karena bahan yang tersentuh bakteri semakin luas. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencacahan bahan terlebih dahulu ke ukuran yang lebih kecil. Komposisi bahan yang digunakan untuk pembuatan POC terdiri dari beberapa macam bahan akan lebih baik dan cepat. Dapat pula dengan melakukan penambahan zat pertumbuhan dan bahan makanan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme (Indriani, 2002).

#### **2.4 EM4**

*Effective Microorganism 4* atau yang biasa dikenal dengan EM4 adalah gabungan dari beberapa mikroorganisme yang bermanfaat dan berguna untuk proses penguraian. EM4 berbentuk cair berwarna coklat kekuning-kuningan, memiliki pH 3,5. EM4 dapat menetralkan bahan organik atau tanah yang bersifat asam maupun basa. Di dalam EM4 terdapat 90% bakteri *lactobacillus* sp. dan tiga jenis mikroorganisme lainnya, yaitu bakteri fotosintetik, *streptomyces* sp dan yeast yang memiliki fungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan menyuburkan tanah (Meriatna, 2018). Mikroorganisme yang ada di dalam EM4 berada dalam fase istirahat dan jika diaplikasikan bisa menjadi aktif dan merombak bahan organik di dalam tanah dengan cepat. Rombakan bahan organik

menghasilkan senyawa organik, antibiotik (alkohol dan asam laktat) vitamin (A dan C), dan polisakarida. Selain itu EM4 juga dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan lainnya seperti bakteri pelarut fosfat, bakteri pengikat nitrogen, mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen serta dapat menekan pertumbuhan jamur patogen tular tanah (Siswati *et al*, 2009).



**Gambar 2.6 EM4 pertanian (Jamaluddin, 2020)**

EM4 merupakan salah satu produk pertanian yang bermanfaat untuk menjaga serta meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah yang sangat penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. EM4 berbentuk cair memiliki aroma segar dan berwarna kecokelatan. EM4 dapat digunakan pada tanaman sayuran, pepaya, cabai, jagung, padi, karet, jahe, jeruk, bawang merah maupun tanaman hias. EM4 banyak tersedia di toko pertanian dan dapat digunakan langsung pada media yang akan difermentasi. Tetapi dalam penggunaan skala yang lebih besar, EM4 dapat dikembangbiakkan kembali untuk memperoleh larutan EM4 lebih banyak

sehingga lebih hemat biaya. Larutan EM4 biasanya digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair, pupuk kompos, serta pupuk bokashi (Jamaluddin, 2020).

Beberapa ahli berpendapat bahwa EM4 (*Effective Microorganism*) bukan termasuk pupuk, tetapi merupakan salah satu bahan yang dapat membantu dan mempercepat proses pembuatan pupuk. EM4 dapat meningkatkan kualitas pupuk organik, menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dan juga memperbaiki struktur tanah. Oleh sebab itu, pemanfaatan EM dapat membuat tanaman menjadi lebih sehat dan lebih subur (Hadisuwito, 2012).

## 2.5 Jerami Padi

Tanaman padi sangat banyak dibudidayakan di Indonesia karena merupakan tanaman penghasil beras yang menjadi bahan pangan pokok masyarakat Indonesia. Allah swt. berfirman di dalam QS. Asy-Syu'ara [62]: 7 sebagai berikut:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ - ٧

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik?” (QS. Asy-Syu'ara [62]: 7).

Menurut tafsir al-Ṭabari kata *zauj karīm* ini memiliki arti tumbuh-tumbuhan yang baik. Maksud dari kata ini adalah bumi yang dahulu mati kemudian ditumbuhi tumbuhan baik yang sebelumnya tidak ada (Ja'far, 2009). Secara tidak langsung ini juga memerintahkan manusia untuk memerhatikan tumbuh-tumbuhan yang baik. Tumbuhan yang baik bisa diartikan sebagai tumbuhan yang mengandung berbagai manfaat di dalamnya. Tumbuhan yang bermanfaat salah satunya adalah padi.

Tanaman ini menghasilkan limbah berupa jerami padi (batang padi) dan sekam. Limbah tersebut jarang dimanfaatkan oleh petani (Herdiana,2019). Jerami padi mempunyai potensi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta meningkatkan unsur hara tanah sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik.



**Gambar 2.7 Jerami padi (Winarso, 2020)**

Penelitian Wahyuni (2017) terkait pemberian POC kombinasi jerami padi dengan cangkang telur ayam diperoleh hasil yaitu pemberian POC jerami padi dan cangkang telur ayam dapat meningkatkan kadar kalsium tanaman sawi. Kadar kalsium tertinggi didapatkan dari perlakuan P3W1 yaitu pemberian POC 13ml setiap 5 hari sekali. Kadar kalsium terbaik diperoleh 1,87mg/g. Sedangkan kadar kalsium terendah adalah 1,7mg/g dari perlakuan P1W3 yaitu pemberian POC 7ml setiap 9 hari sekali.

Hasil penelitian Polthanee (2011), ditemukan bahwa penerapan berbagai jenis pupuk organik yang dikombinasikan dengan jerami padi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan jerami padi yang dikombinasikan dengan kotoran ternak dan pupuk bio-ekstrak memberikan jumlah malai padi maksimal. Perlakuan kombinasi jerami padi dengan kotoran ternak memberikan hasil gabah yang maksimal (3.820 kg/ha ), namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata

dari perlakuan jerami padi yang dikombinasikan dengan kotoran ternak dan pupuk bioekstrak.

Penelitian Naibaho (2019) tentang lama fermentasi POC kombinasi jerami padi, daun kelor dan kipahit diketahui bahwa fermentasi selama 12 hari memberikan hasil terbaik terhadap kandungan nitrogen dan kalium pada POC. Kandungan nitrogen dan kalium pada POC hasil fermentasi 12 hari adalah 0,1509% dan 0,0956%. Sedangkan hasil terendah terdapat pada lama fermentasi 4 hari yaitu 0,1086% dan 0,0741%.

POC jerami padi dalam penelitian ini menggunakan konsentrasi yang mengacu pada penelitian Qoniah (2019) terkait pemberian POC daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman selada. Hal ini dikarenakan jerami padi memiliki kandungan hara yang hampir sama dengan daun gamal (Tabel 2.1).

**Tabel 2.3 Perbandingan kandungan hara jerami padi dan daun gamal**

No.	Unsur	Jerami Padi	Daun Gamal
1.	C/N	34,96	-
2.	C-Organik	35,31%	-
3.	N	1,01%	3,15%
4.	P	0,17%,	0,22%
5.	K	3,13%,	2,65%
6.	pH	6,13%,	-
7.	Kandungan Air	73.0%	-

## 2.6 Tulang Ayam

Tulang ayam merupakan sampah sisa atau limbah dari rumah makan dan industri pengolahan daging ayam yang belum dimanfaatkan dengan baik. Limbah merupakan bahan buangan dari suatu proses alam atau aktivitas manusia yang tidak atau belum memiliki nilai ekonomi namun berdampak buruk terhadap lingkungan serta proses pembersihannya memerlukan biaya. Tulang Ayam bisa

dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk karena mengandung kalsium dan magnesium. Unsur ini merupakan unsur hara makro yaitu unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah besar. (Lestari, 2014). Hal tersebut sebagaimana firman Allah swt. dalam QS. Al-Mu'minun [23]:21 sebagai berikut:

وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَافِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ - ٥

Artinya: *Dan hewan ternak telah diciptakan-Nya, untuk kamu padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat, dan sebagiannya kamu makan (QS. Al-Mu'minun [23]:21).*

Tafsir ayat diatas menurut Shihab (2002) dalam Tafsir al-Mishbah, dijelaskan bahwa hewan ternak diciptakan oleh Allah swt. untuk dapat memberikan manfaat antara lain memiliki bulu yang bisa menghangatkan dan dagingnya bisa dimakan. Selain itu, sisa tulang hewan juga dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan pembuatan pupuk.

**Tabel 2.4 Hasil analisis tanah podzolik merah kuning yang tidak diberi perlakuan tulang ayam dan yang diberi perlakuan tulang ayam**

Jenis Analisis	Metode	Hasil Analisis Tanah	
		Tidak diberi perlakuan	Diberi perlakuan
pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	pH meter	6,82	
pH KCl	pH meter	6,02	
C-organik (%)	Walkey and Black	1,24	
N-total (%)	Kjeldahl	0,21	2,46
P-tersedia (ppm)	Bray 1	38,99	493,23
Al-dd (cmol/kg)	NKCl	0,34	
KTK (me/100g)	NH <sub>4</sub> OAc pH 7,0	6,43	14,60
Ca-dd (cmol/kg)	NH <sub>4</sub> OAc pH 7,0	4,16	4,92
Mg-dd (cmol/kg)	NH <sub>4</sub> OAc pH 7,0	1,08	1,08
K-dd (cmol/kg)	NH <sub>4</sub> OAc pH 7,0	0,45	0,82
Na-dd (cmol/kg)	NH <sub>4</sub> OAc pH 7,0	0,35	1,01

Hasil penelitian diketahui bahwa tanah yang diberi perlakuan tulang ayam menunjukkan pengaruh dalam meningkatkan kadar N total, KTK, Ca, Mg, K, dan Na (Lestari, 2014). Hasil Penelitian Mulyaningsih (2013), pemberian tepung tulang ayam (TTA) pada pembuatan POC limbah cair tahu dapat meningkatkan kadar NPK dengan perlakuan yang optimal yaitu penambahan TTA 20g dengan lama fermentasi 12 hari. Kadar NPK limbah cair tahu tanpa penambahan tepung tulang ayam adalah N (742 ppm), P (20 ppm), K (80 ppm). Setelah ditambahkan dengan TTA meningkat menjadi N 1380 ppm (0,138%), P 910 ppm (0,091%), dan K 840 ppm (0,084%).

Hasil penelitian Yasmin *et al*, (2018), ditemukan bahwa penggunaan pupuk tulang (tulang, ayam, kambing dan sapi) berpengaruh terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus cruentus*) pada parameter panjang akar, panjang tunas, jumlah daun, berat basah serta berat kering tanaman.

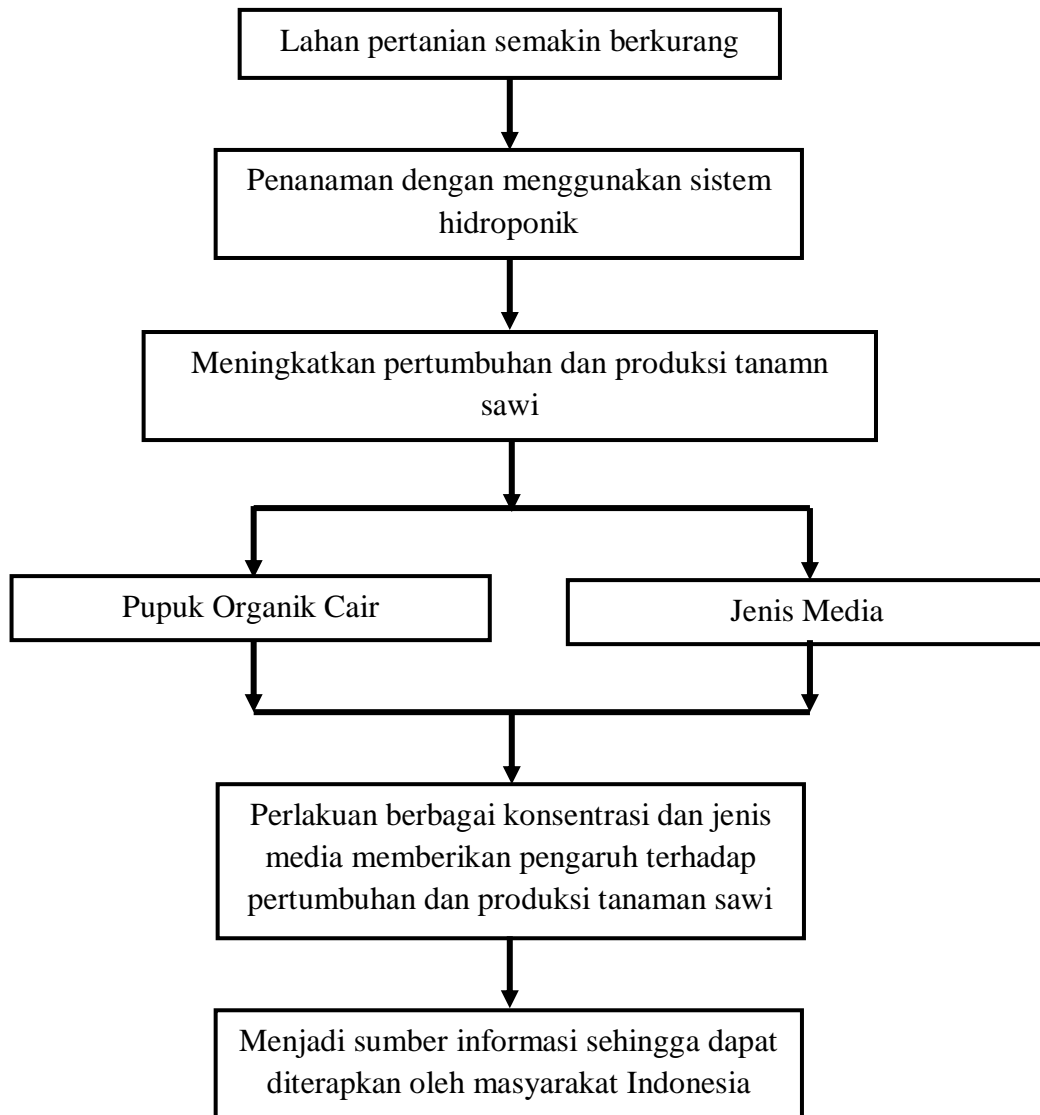
Pembuatan kompos tulang kering (Ayam, Kambing, Sapi) adalah dengan dihancurkan menjadi bubuk. Untuk menyiapkan kompos tulang daging, tulang (ayam, kambing dan sapi) dihancurkan dan memindahkannya ke dalam kantong plastik. Yang memadai jumlah air ditambahkan ke dalamnya untuk mendegradasi tulang daging dan disimpan dengan cara menggali tanah setinggi 30 cm kedalaman. Setelah 60 hari kompos (ayam, kambing dan sapi) tulang sudah siap digunakan (Yasmin *et al*, 2018).

## 2.7 Kerangka Pikir

Lahan pertanian semakin berkurang oleh adanya alih fungsi lahan seperti pembangunan industri dan infrastruktur serta perumahan. Hidroponik dapat menjadi solusi untuk budidaya tanaman karena dapat dilakukan dilahan sempit bahkan di lingkungan perkotaan. Tanaman yang biasa dibudidayakan dengan hidroponik salah satunya adalah sawi. Media tanam sawi hidroponik yang bisa digunakan adalah rockwool, cocopeat dan arang sekam

Nutrisi merupakan salah satu faktor penting dalam hidroponik. Akan tetapi, nutrisi yang digunakan untuk budidaya tanaman hidroponik umumnya menggunakan nutrisi AB mix yang terbuat dari bahan kimia sintetis yang dapat memberikan efek negatif bagi lingkungan bahkan konsumen. Selain itu nutrisi AB mix belum beredar secara merata dan harganya cukup mahal untuk kalangan menengah ke bawah. Oleh karena itu dibutuhkan nutrisi alternatif yang terbuat dari bahan organik yang lebih murah dan memiliki kualitas yang tidak kalah dari nutrisi AB mix.

Bahan organik yang berpotensi untuk dijadikan nutrisi hidroponik adalah limbah jerami padi dan tulang ayam. Sebelum digunakan sebagai nutrisi hidroponik, limbah tersebut harus dibuat menjadi pupuk organik cair terlebih dahulu melalui proses fermentasi menggunakan larutan EM4. Penggunaan pupuk organik cair limbah jerami padi dan kotoran kambing dibuat dengan beberapa perlakuan konsentrasi. Hasil penelitian diharapkan konsentrasi pupuk organik cair dan jenis media dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hidroponik. Diagram alir kerangka pikir dapat dilihat pada gambar 2.8



**Gambar 2.8 Kerangka pikir penelitian**

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 – Januari 2022 di greenhouse sederhana di halaman rumah peneliti di desa Wirogunan Kota Pasuruan, dan analisis unsur hara dilakukan di Laboratorium Tanah UPTD PATPH Malang, dan Lab. *Plant Improvement* UMM.

### **3.2 Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu jenis media tanam dan pupuk organik cair, variabel terikat yaitu pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, dan variabel kontrol yaitu cahaya, kelembapan, waktu pemberian nutrisi dan volume nutrisi.

### **3.3 Alat dan Bahan**

#### **3.3.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak hidroponik sistem wick, pH meter, timbangan, netpot, kain fanel, tusuk gigi, alat tulis, alat ukur, kayu, plastik UV, paku, palu, tali, tong, ember.

#### **3.3.2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami padi, tulang ayam, EM4, gula merah, *rockwool*, arang sekam, *cocopeat*, air, nutrisi AB *mix*, benih sawi caisim var. Tosakan.

### **3.4 Metode Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu melakukan percobaan di lapangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap

(RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jenis media yang terdiri dari 3 taraf. Faktor yang kedua adalah konsentrasi pupuk organik cair (limbah jerami dan tulang ayam) yang terdiri dari 5 taraf.

Faktor I (Jenis media terdiri dari 3 taraf):

M1= rockwool

M2= cocopeat

M3= arang sekam

Faktor II (Konsentrasi POC terdiri dari 5 taraf):

P0= AB mix (perlakuan kontrol)

P1= POC 20% (1L POC + 4L air)

P2= POC 30% (1,5L POC + 3,5L air)

P3= POC 40% (2L POC + 3L air)

P4= POC 50% (2,5L POC + 2,5L air)

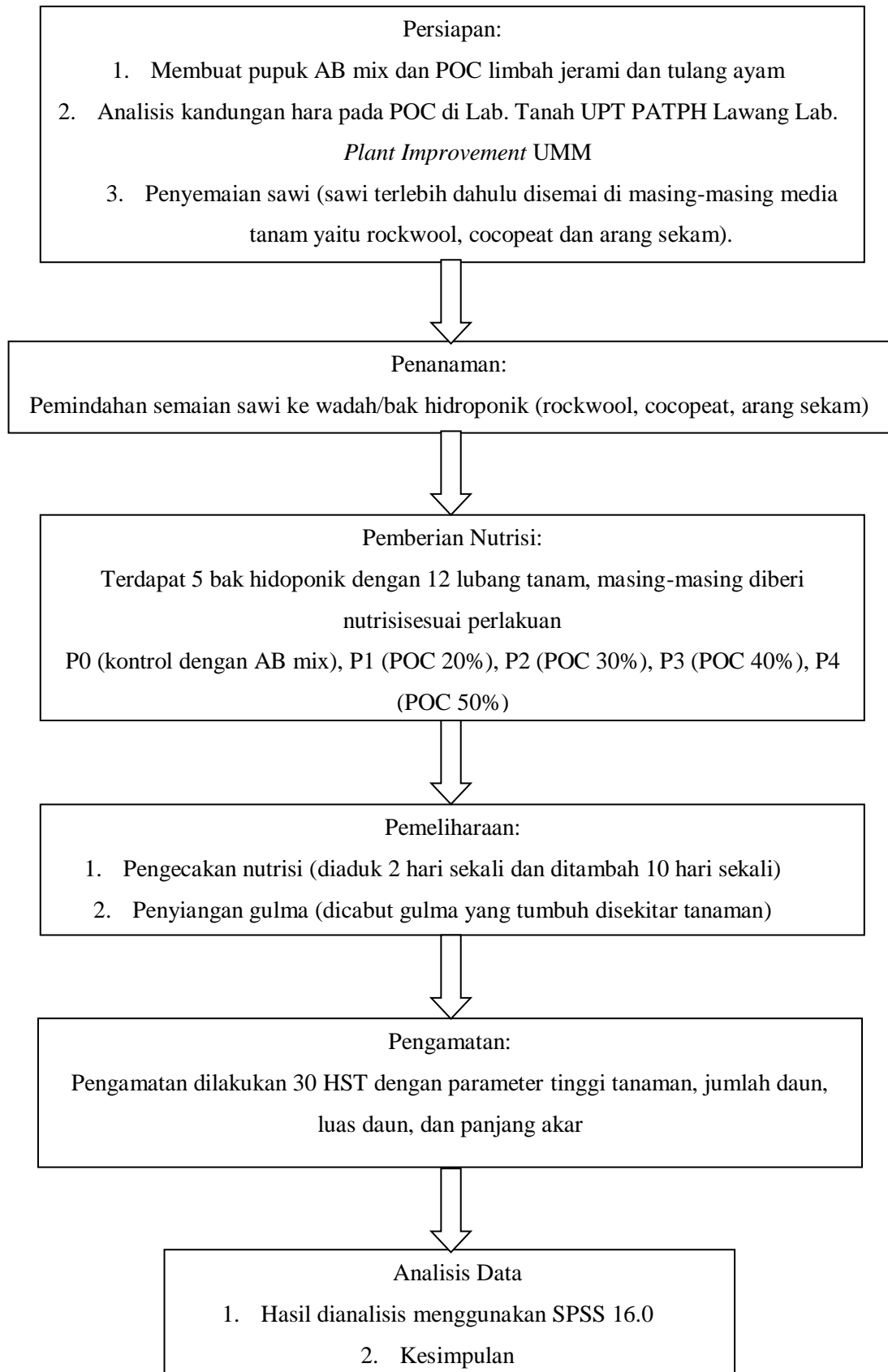
Dari kedua faktor diatas maka jumlah kombinasi perlakuan adalah 15 kombinasi. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga jumlah total terdapat 60 tanaman.

**Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan**

Konsentrasi Pupuk \ Jenis Media	M1	M2	M3
	Rockwool	Cocopeat	Arang Sekam
N0= AB mix (kontrol)	M1P0	M2P0	M3P0
N1= POC 20%	M1P1	M2P1	M3P1
N2= POC 30%	M1P2	M2P2	M3P2
N3= POC 40%	M1P3	M2P3	M3P3
N4= POC 50%	M1P4	M2P4	M3P4

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian diawali dari pembuatan pupuk organik cair dan AB mix. Kemudian dilakukan uji kandungan hara di lab. Tanah UPTD PATPH Lawang dan Lab. *Plant Improvement* UMM. Selanjutnya melakukan penanaman benih sawi serta pemberian nutrisi. Kemudian melakukan pemeliharaan tanaman dan pengamatan pada 30 HST. Berikut gambar 3.1 adalah diagram alir tahapan penelitian.



**Gambar 3.1. Diagram Alir Tahapan Penelitian**

### **3.5.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair**

Tahap pertama persiapan bahan yang akan dibuat POC yaitu 6 kg jerami padi dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil. Tulang ayam dicuci dan dibersihkan. Kemudian memotong tulang ayam menjadi ukuran kecil-kecil untuk memperluas permukaan tulang dan mempermudah dalam proses berikutnya. direbus tulang selama 15 menit lalu dicuci tulang dengan air bersih untuk menghilangkan kandungan asam pada tulang. Setelah itu tulang dikeringkan dengan cara diletakkan dibawah sinar matahari selama 24 jam. Setelah pengeringan, tulang ditumbuk hingga berbentuk seperti serbuk atau tepung. Ditimbang tepung tulang ayam 2 kg.

Tahap berikutnya yaitu pencampuran dan fermentasi. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan POC sebanyak 20 liter. Langkah pembuatan POC pada penelitian iniyaitu memasukkan 6 kg jerami padi dan 2 kg tulang ayam yang sudah dicacah ke dalam tong plastik. Kemudian menambahkan air sebanyak 20 liter dan diaduk hingga rata. Setelah itu membuatmolase di wadah yang berbeda yaitu mencampurkan 300 gram gula merah dengan 0,3 liter air. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tong plastik. Kemudian memasukkan 0,3 liter EM4 lalu diaduk hingga rata dan ditutup rapat. Didiamkan selama 14 hari dan dilakukan pengadukan 2 hari sekali.

### **3.5.2 Analisis Unsur Hara Makro POC Limbah Jerami Padi dan Tulang Ayam**

POC jerami padi dan tulang ayam yang sudah difermentasi selama 14 dilakukan pengecekan kandungan unsur hara makro di Laboratorium UPTD

PATPH Lawang dan Laboratorium UMM. Pengecekan ini dilakukan dengan mengirimkan sampel POC ke instansi.

Adapun langkah-langkah pengujian berdasarkan buku pedoman Laboratorium yang bersangkutan adalah sebagai berikut:

### **1. Penentuan Kadar C-Organik**

Sampel ditimbang  $\pm 1$  gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. ditambahkan 5 mL  $K_2Cr_2O_7$  1 N dan 7,5 mL  $H_2SO_4$  pekat lalu diaduk hingga homogen, didiamkan 15 menit kemudian diaduk kembali dan didiamkan 15 menit. Setelah itu diencerkan dengan aquadest hingga tanda batas. Diaduk, dan didiamkan semalam. Selanjutnya diukur absorbansi sampel dengan Spektrofotometer VIS pada  $\lambda_{max} = 610$  nm

Cara pengukuran sampel dengan spektrofotometer yaitu diatur terlebih dulu panjang gelombangnya, lalu dikalibrasi menggunakan larutan blank (aquadest) dan diatur ke angka 0 (nol). Setelah berhasil dikalibrasi kemudian uji absorbansi sampel. Tunggu sekitar 10 detik hingga jarum stabil atau angka pada layar digital sudah tidak berubah. Kemudian dicatat hasil presentase transmittan atau absorbansi sampel.

### **2. Penentuan Kadar Nitrogen**

Sampel ditimbang  $\pm 1$  gram, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan 25 mL  $H_2SO_4$  pekat dan 7,5 gram garam Kjeldahl, Selanjutnya didestruksi pada suhu 300-350o C selama  $\pm 2$  jam sampai larutan menjadi jernih. Larutan hasil destruksi didinginkan dan diencerkan menggunakan aquadest dan ditambahkan larutan NaOH 40%. Destilat ditampung ke dalam larutan  $H_3BO_3$  1% yang telah ditambahkan dengan 4 tetes mixed indikator.

Selanjutnya dilakukan tahap destilasi sampai didapat destilat kurang lebih 100 mL. Destilat kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,1 N yang telah distandarisasi sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Titrasi juga dilakukan terhadap blanko.

### **3. Penentuan Kadar Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)**

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 50 ml. Kemudian ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, diaduk dan dibiarkan semalam. Selanjutnya ditambahkan 2 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, dipanaskan di alat destruksi dengan suhu 300° C dan diaduk setiap 15 menit sekali sampai uapnya hilang kemudian didinginkan. Setelah itu ditambahkan lagi 1 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, dipanaskan kembali sampai uap hilang dan larutan menjadi jernih. Selanjutnya ditambahkan ± 20 mL aquadest, lalu dipanaskan sampai mendidih, setelah dingin di encerkan ke dalam labu ukur 50 ml. Selanjutnya dibiarkan semalam supaya mengendap. Dipipet 0,1 ml ekstrak sampel dari labu takar 50 ml ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 mL pereaksi campuran fosfor, dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer VIS pada  $\lambda_{max} = 700 \text{ nm}$ .

Cara pengukuran sampel dengan spektrofotometer yaitu diatur terlebih dulu panjang gelombangnya, lalu dikalibrasi menggunakan larutan blank (aquades) dan diatur ke angka 0 (nol). Setelah berhasil dikalibrasi kemudian uji absorbansi sampel. Tunggu sekitar 10 detik hingga jarum stabil atau angka pada layar digital sudah tidak berubah. Kemudian dicatat hasil presentase transmittan atau absorbansi sampel.

#### **4. Penentuan Kadar Kalium (K<sub>2</sub>O)**

Ditimbang sampel sebanyak 5 gram, dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL dan ditambahkan 10 mL HCl p.a 37%. Kemudian sampel dipanaskan sampai larutan timbul asap putih pada gelas kimia, didinginkan. Sampel ditambah dengan 100 mL aquades dan dipanaskan 10 menit, lalu didinginkan kembali. Larutan sampel diencerkan ke dalam labu ukur 500 mL, dikocok hingga homogen serta disaring ke dalam erlenmeyer yang kering. Ekstrak sampel dipipet sebanyak 5 mL ke dalam labu takar 50 mL dan diencerkan sampai tanda batas menggunakan aquades. Absorbansi kalium diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Caranya yaitu disiapkan larutan standar, preparasi sampel, dipilih garis resonansi, dioptimasi kondisi alat, dibaca absorbansi larutan standar, dibaca absorbansi larutan sampel, diinterpolasi absorbansi larutan sampel pada kurva linier.

#### **3.5.3 Persiapan Sistem Hidroponik dan Media Tanam**

Persiapan pertama yang dilakukan adalah menyiapkan sistem hidroponik yang akan digunakan yaitu sistem wick. Alat-alat dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan agar terhindar dari ancaman hama dan penyakit tanaman. Media tanam yang akan digunakan yaitu rockwool, cocopeat dan arang sekam.

#### **3.5.4 Penyemaian**

Penyemaian dilakukan dengan menyiapkan rockwool, cocopeat dan arang sekam terlebih dahulu sebagai media semai. Rockwoolditaruh diatas nampan lalu dibasahi dengan air biasa sedangkan cocopeat dan arang sekam masing-masing ditaruh di wadah try semai. Kemudian dibuat lubang tanam dengan menggunakan tusuk gigi. Benih sawi dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah dibuat.

Semaian sawi diletakkan di tempat yang gelap untuk mempercepat proses perkecambahan. Sesudah berkecambah, semaian disemprot dengan air dan dipindah ke tempat yang memiliki intensitas cahaya matahari yang cukup supaya terhindar dari etiolasi.

### **3.5.5 Penanaman dan Pemberian Nutrisi**

Pemindahan benih sawi ke dalam netpot dilakukan pada saat benih berumur 1 minggu atau tanaman telah berdaun 3. Netpot dipersiapkan terlebih dahulu dan diisi dengan media tanam sesuai perlakuan. Media tanam yang digunakan pada penelitian ini yaitu (M1) rockwool, (M2) cocopeat dan (M3) arang sekam.

Nutrisi yang digunakan adalah AB mix (kontrol), dan pupuk organik cair (limbah jerami dan tulang ayam). Pada tiap bak hidroponik sistem wick diisi dengan 10L air dengan konsentrasi larutan yang berbeda-beda sesuai dengan perlakuan. Sehingga pemberian nutrisi untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut: (P0) Perlakuan kontrol = Abmix, (P1) POC 20% = 1L POC + 4L air, (P2) POC 30% = 1,5L POC + 3,5L air, (P3) POC 40% = 2L POC + 3L air, (P4) POC 50% = 2,5L POC + 2,5L air. Pengecekan dan penambahan nutrisi dilakukan setiap 10 hari selama 30 hari.

### **3.5.6 Pengamatan**

#### **1. Tinggi Tanaman (cm)**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada 30 HST (Hari Setelah Tanam) dengan penggaris dimulai dari pangkal batang (permukaan media) sampai bagian tanaman tertinggi (ujung daun tertinggi)

## 2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan pada 30 HST (Hari Setelah Tanam)

## 3. Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Luas daun diukur menggunakan kertas *milimeter block*. Pengamatan dilakukan pada 30 HST (Hari Setelah Tanam)

## 4. Panjang Akar (cm<sup>2</sup>)

Panjang akar diukur pada saat tanaman sawi telah panen 30 HST. Pengukuran dimulai dari leher akar atau tempat munculnya akar sampai ujung akar terpanjang.

### **3.5.7 Pemeliharaan**

Proses pemeliharaan yang meliputi pembersihan gulma dan hama, dan pengontrolan nutrisi. Pembersihan gulma dilakukan secara manual yaitu mencabut dan membuang gulma yang berada di sekitar pertanaman dengan menggunakan tangan. Pengontrolan nutrisi dilakukan satu kali setiap hari dengan melakukan pengadukan karena tidak menggunakan aerator. Air nutrisi ditambah 10 hari sekali.

### **3.1.1 Panen**

Panen sawi hidroponik dilakukan 30 hari setelah tanam. Cara memanennya yaitu dengan mencabut sawi yang sudah besar dari netpot secara perlahan.

### **3.6 Teknik Analisis Data**

Data penelitian akan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Analisis data menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dua arah dengan aplikasi SPSS

16.0. Apabila hasil berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) maka dilakukan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Analisis Kandungan Hara POC Jerami Padi dan Tulang Ayam

Hasil Uji Lab. Tanah UPTD. PATPH Lawang dan Lab. *Plant Improvement* UMM diperoleh data pada tabel 4.1 yaitu dengan 1 liter POC jerami padi dan tulang ayam memiliki kandungan C/N 15,58%, K 0,2%, P 0,98% dan N 0,43% serta memiliki pH cenderung asam yaitu 5,53.

**Tabel 4.1 Analisis kandungan hara POC jerami padi dan tulang ayam**

No.	Parameter	Hasil	SNI
1.	N	0,43%	>0,40%
2.	P	0,98%	>0,10%
3.	K	0,02%	>0,20%
4.	C	6,7%	9,80-32,00%
5.	C/N	15,58	11-30
6.	pH	5,53	6,80-7,49

POC jerami padi dan tulang ayam setelah difermentasi selama 14 hari berwarna kecoklatan, sedikit kental, memiliki aroma busuk dan sedikit tercium seperti gula karena penambahan molase dan EM4. Hasil analisis kandungan hara POC jerami padi dan tulang ayam tertera dalam tabel 4.1 dapat diketahui bahwa kandungan K, C, dan pH belum mencapai standar SNI. Namun nutrisi N, P dan C/N sudah memenuhi SNI.

Hasil analisis pH POC jerami padi dan tulang ayam bersifat asam 5,53. Setelah dilarutkan dengan air untuk pengaplikasian cenderung bersifat netral tetapi berubah menjadi basa setelah minggu ke-3 yaitu berkisar 8,0 (Lampiran 7). Perubahan kadar pH POC dari yang semula

asam menjadi basa disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Pancawati (2016) perubahan pH dapat disebabkan oleh media tanam yang digunakan, aktivitas mikroorganisme, serta proses respirasi dan fotosintesis tanaman itu sendiri.

Kandungan nitrogen (N) dalam POC jerami padi dan tulang ayam berkisar 0,43% sudah memenuhi standar kualitas SNI dimana jumlah nutrisi N harus mencapai >0,40%. Sedangkan kandungan karbon (C) rendah yaitu 6,7%. Kandungan karbon POC jerami padi dan tulang ayam setelah difermentasi sangat sedikit dan di bawah standar SNI. Hal ini diduga karena pada saat proses fermentasi, unsur karbon mengalami penguapan. Menurut Wijaksono (2016) unsur karbon digunakan sebagai sumber energi saat proses fermentasi dan akan hilang dalam bentuk karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sehingga semakin lama kandungan karbon akan berkurang. Unsur karbon pada POC yang rendah menyebabkan C/N rasio juga rendah yaitu 15,58 dan sudah mencapai standar kualitas SNI nilai C/N rasio yang baik berkisar 11-30.

Kandungan fosfor dalam POC jerami padi dan tulang ayam yaitu 0,98% juga sudah memenuhi standar kualitas SNI. Hal ini menurut Qoniah (2019) kandungan nitrogen yang semakin tinggi mempengaruhi kandungan fosfor di dalam pupuk. Hal ini disebabkan tingginya kandungan nitrogen meningkatkan mikroorganisme yang merombak fosfor sehingga meningkatlah kandungan fosfor.

POC jerami padi dan tulang ayam memiliki kandungan kalium yang rendah yaitu 0,02% dan belum memenuhi standar kualitas.

Rendahnya kandungan kalium diduga karena penghancuran bahan yang digunakan kurang optimal. Hal ini menurut Palimbungan (2006) bahan yang digunakan untuk pembuatan pupuk dihancurkan terlebih dahulu agar kandungan kalium yang dihasilkan lebih tinggi.

Perlakuan kontrol dalam penelitian ini menggunakan nutrisi AB mix yang memiliki kandungan unsur hara yang lengkap yang dibutuhkan tanaman. Kandungan hara yang terdapat dalam nutrisi AB mix antara lain unsur makro N, P, K, S, Ca dan Mg serta unsur mikro Zn, Mn, Fe, Cu, Cl, B dan Mo (Sutrisno, 2015). Hasil analisis pengamatan pertumbuhan sawi caisim pada penelitian ini didapatkan bahwa hasil terbaik didominasi oleh perlakuan kontrol menggunakan AB mix di semua parameter. Parameter yang diukur dalam penelitian antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan panjang akar. Hasil terbaik berikutnya berdasarkan hasil analisis yaitu pada perlakuan POC jerami adi dan tulang ayam P4 (50%), P3 (40%), P2 (30%), dan terendah pada P1 (20%).

#### **4.2 Pengaruh Jenis Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.).**

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan menggunakan spss 16.0 menunjukkan bahwa perlakuan jenis media tanam rockwool, cocopeat dan arang sekam berpengaruh nyata dengan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan panjang akar tanaman sawi pada pengamatan 30 HST dengan nilai signifikansi  $p < 0,05$  (Lampiran 2,3,4 dan 5). Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5%. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4.2 Hasil uji lanjut DMRT 5% pertumbuhan tanaman sawi umur 30 HST pada perlakuan jenis media tanam**

<b>Media Tanam</b>	<b>Jumlah Daun</b>	<b>Luas Daun (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Tinggi Tanaman (cm)</b>	<b>Panjang Akar (cm)</b>
M1 ( <i>rockwool</i> )	5.25 a	11.93 a	9.44 a	14.4 a
M2 ( <i>cocopeat</i> )	4.3 b	10.48 b	7.28 b	11.58 b
M3 (arang sekam)	4.9 a	11.48 ab	8.5 a	13.45 a

Keterangan : Angka pada satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa pada pengamatan 30 HST perlakuan jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi memberikan hasil yang berbeda nyata. Pada parameter jumlah daun, tinggi tanaman dan panjang akar, perlakuan media tanam *rockwool* (M1) berbeda nyata dengan perlakuan media tanam *cocopeat* (M2) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam (M3), sedangkan perlakuan media tanam *cocopeat* (M2) berbeda nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam (M3). Pada parameter luas daun, media tanam *rockwool* (M1) berbeda nyata dengan *cocopeat* (M2) namun tidak berbeda nyata dengan arang sekam (M3) dan media tanam *cocopeat* (M2) juga tidak berbeda nyata dengan arang sekam (M3). Hasil pengamatan pertumbuhan sawi dengan perlakuan jenis media tanam juga dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.1** Gambar pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) hidroponik sistem wick. (a) sawi dengan media tanam *rockwool*, (b), sawi dengan media tanam *cocopeat*, (c) sawi dengan media tanam arang sekam.

Pada parameter jumlah daun sawi, hasil rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan *rockwool* (M1) yaitu 5,25 helai dan arang sekam (M3) 4,9 helai. Sedangkan rata-rata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan media tanam *cocopeat* (M2) yaitu 4,3 helai. Pada parameter luas daun, rata-rata luas daun sawi tertinggi juga terdapat pada perlakuan *rockwool* (M1) yaitu 11,93 cm<sup>2</sup>. Sedangkan pada perlakuan media tanam arang sekam (M3) lebih rendah yaitu 11,48 cm<sup>2</sup> dan paling rendah terdapat pada perlakuan media tanam *cocopeat* (M2) yaitu 10,48. Pada parameter tinggi tanaman sawi, hasil rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan media tanam *rockwool* (M1) 9,44 cm dan arang sekam (M3) 8,5 cm. Sedangkan rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan media tanam *cocopeat* (M2) yaitu 7,28 cm. Pada parameter panjang akar sawi, hasil rata-rata panjang akar tertinggi adalah 14,4 cm pada perlakuan media tanam *rockwool* (M1) dan 13,45 cm pada perlakuan media tanam arang sekam (M3), dan terendah 11,58 cm pada perlakuan media tanam *cocopeat*.

Perbedaan hasil rata-rata pertumbuhan sawi diduga karena setiap media tanam memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menyerap nutrisi. Hal ini

dijelaskan Prayugo (2007) bahwa media tanam yang adalah yang memiliki kemampuan dalam menyuplai unsur hara untuk tanaman, mampu mengikat air, memiliki drainase (mengontrol kelebihan dan kekurangan air) yang baik, memiliki aerasi (ketersediaan udara) dan sirkulasi yang baik, tidak mudah rapuh atau lapuk, serta dapat mempertahankan kelembapan. Menurut Harjoko (2009), media tanam sangat berpengaruh terhadap akar tanaman karena media tanam merupakan tempat pijakan, pendukung serta bertumbuhnya akar sehingga pertumbuhan dan perkembangan akar akan berbeda pada perlakuan media tanam yang berbeda.

Perlakuan yang menunjukkan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan sawi hidroponik pada semua parameter pengamatan adalah media tanam *rockwool* dan arang sekam. Kecuali pada parameter luas daun, perlakuan media tanam arang sekam tidak berbeda nyata dengan *rockwool* dan *cocopeat*. Media tanam *rockwool* memberikan hasil terbaik diduga karena memiliki porositas yang baik untuk pertumbuhan akar tanaman dan mampu menyerap serta menyimpan nutrisi dengan baik. Menurut Susilawati (2020) media tanam *rockwool* memiliki struktur serat yang sangat cocok untuk menopang akar tanaman, sehingga membantu tanaman dapat berdiri tegak dan stabil. Menurut Alviani (2015) media tanam *rockwool* memiliki banyak serat atau fiber yang berongga-rongga sehingga mampu dengan baik menahan udara untuk mendukung perkembangan akar tanaman. Menurut Warjoto (2020) dalam budidaya hidroponik menggunakan media pertumbuhan berupa *rockwool*, tanaman mampu menyerap lebih dari 98% air dan nutrisi.

Selain *rockwool*, perlakuan media tanam arang sekam juga memberikan pengaruh terbaik. Hal ini diduga karena media arang sekam memiliki beberapa

kandungan hara yang dapat menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman dan. Menurut pernyataan Wuryaningsih (1996) arang sekam memiliki kandungan KO 31%, PO 15%, N 0,32%, Ca 0,95% dan Fe 180 ppm, Zn 14,1 ppm, Mn 80 ppm dan memiliki pH sebesar 6,8. Selain itu arang sekam memiliki sifat porous dan cukup baik dalam menahan air (Tintondp, 2015). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pranata (2018) bahwa perlakuan media tanam arang sekam memberikan hasil jumlah daun tanaman sawi pakcoy terbanyak dari media *cocopeat* dan serbuk gergaji yaitu 5,12 helai (3 MST). Didukung dengan hasil penelitian Manullang (2018) bahwa media tanam arang sekam, serbuk gergaji dan rockwool memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan selada dimana hasil terbaik terdapat pada media tanam arang sekam.

Hasil rata-rata pertumbuhan dari perlakuan media tanam *cocopeat* lebih rendah dari *rockwool* dan arang sekam. Hal ini diduga karena media tanam *cocopeat* memiliki pori yang lebih padat dari arang sekam sehingga menghambat sirkulasi udara dan menghambat perkembangan akar tanaman untuk melakukan penyerapan unsur hara pada tanaman. Menurut Awang *et al* (2009), *cocopeat* memiliki kemampuan menyerap air yang cukup tinggi namun memiliki kemampuan aerasi yang buruk sehingga dapat mempengaruhi difusi oksigen ke akar. Arjuna *et al* (2017) menjelaskan bahwa media *cocopeat* mempunyai kemampuan untuk mengikat dan menyimpan air yang sangat tinggi dan mengisi ruang media. Ruang media yang terlalu jenuh dengan air dapat mengganggu respirasi akar dan menghambat penyerapan dan pengangkutan nutrisi ke akar tanaman.

Selain itu menurut Ismail (2013) *cocopeat* memiliki kekurangan yaitu mengandung zat tanin yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Sukarman *et al* (2012) menjelaskan bahwa zat tanin merupakan senyawa yang dapat menghalangi penyerapan nutrisi atau unsur hara. Senyawa ini dapat mengganggu proses pengangkutan unsur hara P dan K serta menghambat aktivitas hormon giberelin. Terbatasnya unsur hara P dan K pada tanaman menyebabkan pertumbuhan akar, batang dan daun menjadi terhambat.

#### **4.3 Pengaruh Konsentrasi POC dari Jerami Padi dan Tulang Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.)**

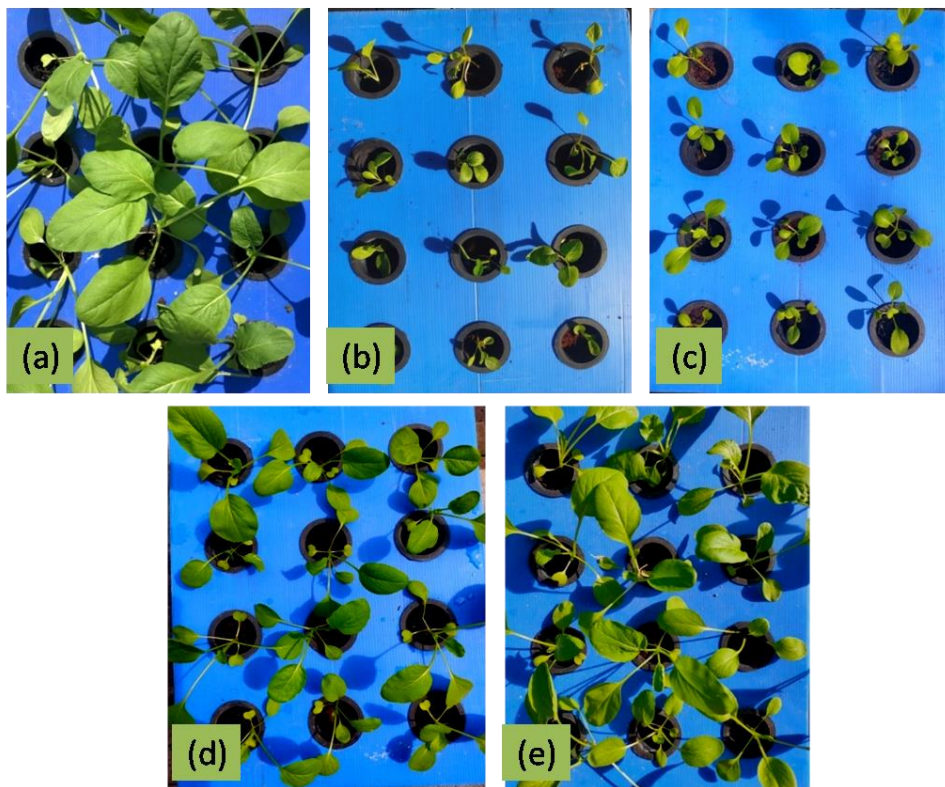
Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan menggunakan spss 16.0 menunjukkan konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan panjang akar tanaman sawi caisim pada pengamatan 30 HST dengan nilai signifikansi  $p < 0,05$  (Lampiran 2,3,4 dan 5). Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5%. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4.3 Hasil uji lanjut DMRT 5% pertumbuhan sawi caisim pada perlakuan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam umur 30 HST**

<b>Konsentrasi POC</b>	<b>Jumlah Daun</b>	<b>Luas Daun (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Tinggi Tanaman (cm)</b>	<b>Panjang Akar (cm)</b>
PO (AB mix/kontrol)	7.59 a	20.00 a	14.73 a	21.59 a
P1 (20%)	2.25 e	5.17 e	2.96 e	5.38 e
P2 (30%)	3.75 d	7.46 d	5.46 d	9.29 d
P3 (40%)	4.59 c	11.25 c	7.67 c	12.33 c
P4 (50%)	5.92 b	12.59 b	11.21 b	17.13 b

Keterangan : Angka pada satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT 5% pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa pada semua parameter pengamatan yaitu jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman dan panjang akar sawi umur 30 HST perlakuan konsentrasi POC memberikan hasil yang berbeda nyata. Perlakuan P0 (kontrol menggunakan abmix) berbeda nyata dengan P1 (20%), P2 (30%), P3 (40%), dan P4 (50%). Perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2, P3, dan P4. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Begitu pula perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P4. Hasil pengamatan pertumbuhan sawi dengan perlakuan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam juga dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.2** Gambar pengaruh konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) hidroponik sistem wick. (a) AB mix (perlakuan kontrol), (b) konsentrasi POC 20%, (c) konsentrasi POC 30%, (d) konsentrasi POC 40%, (e) konsentrasi POC 50%

Rata-rata jumlah daun terendah pada pengaplikasian POC jerami padi dan tulang ayam terdapat pada perlakuan P1 (20%) yaitu 4,37 helai, dan tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (50%) yaitu 5,92 helai. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi POC menghasilkan jumlah daun yang semakin besar. Akan tetapi, perlakuan P4 belum dapat mengimbangi perlakuan kontrol P1 menggunakan nutrisi AB mix yang menghasilkan rata-rata jumlah daun 7,98 helai. Hal ini diduga kandungan hara dari POC jerami padi dan tulang ayam belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman sawi caisim. Suryani (2015) menjelaskan bahwa tanaman yang kekurangan nutrisi atau unsur hara berdampak pada sintesis protein sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Endy (2015) nutrisi AB mix memiliki kandungan unsur hara yang lengkap untuk kebutuhan tanaman hidroponik.

Kandungan hara kalium pada POC jerami padi dan tulang ayam kurang dari standar sehingga mempengaruhi pembentukan daun tanaman sawi caisim. Menurut Susila (2010) unsur kalium memiliki peran mengatur penyebaran air ke dalam sel dan jaringan tanaman, akumulasi dan translokasi sukrosa, sintesis selulosa, dan transportasi unsur hara dari akar ke daun tanaman. Masdar (2003) menjelaskan bahwa kalium berperan dalam pembelahan sel, proses fotosintesis dan mengatur penutupan dan pembukaan stomata sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan daun sawi.

Hasil rata-rata luas daun tertinggi pada pemberian konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam terdapat pada perlakuan P4 (50%) yaitu 12,59 cm<sup>2</sup> dan terendah pada P1 (20%) yaitu 5,17 cm<sup>2</sup>. Akan tetapi luas daun yang diberi perlakuan konsentrasi POC lebih rendah dari perlakuan kontrol P0 menggunakan

AB mix yaitu 20 cm. Perlakuan kontrol menggunakan AB Mix dihasilkan luas daun tertinggi diduga karena unsur hara yang terkandung di dalamnya cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman khususnya unsur nitrogen yang dapat meningkatkan sintesis klorofil jaringan daun. Meningkatnya klorofil di dalam jaringan daun dapat meningkatkan laju fotosintesis yang memproduksi karbohidrat. Karbohidrat yang tersedia akan meningkatkan sintesis protein. Hal ini dapat mendorong terjadinya pembelahan sel karena peningkatan sintesis protein akan meningkatkan protoplasma sebagai penyusun sel sehingga menghasilkan pertumbuhan daun menjadi lebih lebar dan panjang (Hakim *et al.*, 1986).

Selain nutrisi, kadar pH juga mempengaruhi pertumbuhan daun. Kadar pH pada POC jerami padi dan tulang ayam awalnya bersifat asam namun semakin berjalannya minggu menjadi basa yaitu berkisar 8,3. Hal ini dijelaskan oleh Adelia *et al* (2013) bahwa kadar pH yang terlalu tinggi dapat membuat beberapa unsur mengendap dan sulit diserap oleh akar tanaman sehingga mengakibatkan tanaman mengalami defisiensi atau kekurangan unsur hara terkait. Unsur hara yang kurang dari jumlah yang dibutuhkan tanaman dapat mengganggu proses metabolisme sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal.

Hasil rata-rata tinggi tanaman sawi caisim berbanding lurus dengan penambahan konsentrasi POC pada setiap perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi POC yang diberikan semakin tinggi pula rata-rata tinggi tanaman sawi caisim yang dihasilkan. Rata-rata tinggi tanaman terendah hingga tertinggi secara berturut-turut dimulai dari perlakuan P1 (POC 20%) sebesar 2,96 cm, P2 (POC 30%) sebesar 5,46 cm, P3 (POC 40%) sebesar 7,67 cm, P4 (POC 50%) sebesar 11,21

cm, dan P0 (Abmix/kontrol) 14,73 cm. Perlakuan P0 yaitu perlakuan kontrol menggunakan nutrisi AB mix memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman terbaik. Hal ini diduga nutrisi AB mix memiliki kandungan unsur hara yang lengkap dengan takaran yang sesuai. Sesuai dengan hasil penelitian Qoniah (2019) bahwa perlakuan konsentrasi POC berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman selada hidroponik, namun hasil terbaik terdapat pada perlakuan kontrol menggunakan AB mix. Nutrisi AB mix berwarna bening dan encer dan dinilai dapat mencukupi penambahan oksigen di dalam air. Hal ini membuat proses respirasi lancar dan akar mendapatkan energi yang melimpah untuk menyerap unsur hara yang terdapat pada nutrisi AB mix.

Perlakuan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam terbaik terdapat pada perlakuan P4 (50%). Peningkatan tinggi tanaman sawi caisim pada setiap peningkatan konsentrasi POC dipicu oleh nutrisi yang terkandung di dalamnya. Berdasarkan hasil analisis POC jerami padi dan tulang ayam mengandung unsur nitrogen sebesar 0,43%, dan sudah memenuhi standar SNI. Hal ini menunjukkan POC mengandung nitrogen yang dapat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai hasil penelitian Mulyaningsih (2013) bahwa penambahan tepung tulang ayam berhasil meningkatkan unsur N pada pupuk organik cair limbah tahu. Menurut Setyamidjaja (1986), unsur nitrogen berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman antara lain tinggi tanaman, jumlah anakan, menyusun klorofil untuk meningkatkan fotosintesis serta menyusun protein. Sukasih (2016), menjelaskan bahwa unsur nitrogen yang terdapat pada pupuk kompos jerami padi berperan dalam merangsang pertumbuhan sel tanaman. Nitrogen salah satu unsur yang membentuk asam amino untuk menyusun protein sehingga melancarkan

proses pembelahan dan perpanjangan sel. Sutrisno (2015) menjelaskan bahwa unsur nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan proses fotosintesis.

Hasil analisis dapat diketahui panjang akar sawi caisim tertinggi didapatkan dari perlakuan kontrol menggunakan AB mix yaitu 21,59 cm. Sedangkan pemberian POC jerami padi dan tulang ayam yang menghasilkan panjang akar tertinggi terdapat pada P4 dengan konsentrasi 50% yaitu 17,13 cm dan panjang akar terendah terdapat pada perlakuan P1 yaitu 5,38 cm.

Pertumbuhan panjang akar tanaman salah satunya dipengaruhi oleh fosfor. Lingga dan Marsono (2007) menjelaskan bahwa fosfor berperan dalam merangsang pertumbuhan akar terutama akar tanaman muda dan benih. Hal ini didukung oleh pernyataan Syarief (1989) bahwa fosfat pada tanaman berperan penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem terutama pertumbuhan akar dan tanaman muda. Unsur phosphor berguna untuk membentuk ATP. Menurut Hardjowigeno (1994) tanaman menggunakan ATP untuk sintesis protein lalu dimanfaatkan untuk membentuk sel meristem antara lain pemanjangan sel, pembelahan sel dan meningkatkan pertumbuhan akar terutama di awal pertumbuhan

#### **4.4 Pengaruh Kombinasi Jenis Media Tanam dan Konsentrasi POC dari Jerami Padi dan Tulang Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.)**

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan menggunakan spss 16.0 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi jenis media tanam rockwool,

cocopeat dan arang sekam berpengaruh nyata dengan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan panjang akar tanaman sawi pada pengamatan 30 HST dengan nilai signifikansi  $p < 0,05$  (Lampiran 6). Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5%. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.4 Hasil Uji DMRT 5% kombinasi jenis media tanam dan konsentrasi POC dari jerami padi dan tulang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.)**

Kombinasi	Jumlah Daun	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Akar (cm)
<i>Rockwool</i> dan AB mix (kontrol)	8.00 a	21.00 a	16.31 a	23.63 a
<i>Rockwool</i> dan 20% POC	2.75 gh	5.75 ef	4.13 ghi	6.38 gh
<i>Rockwool</i> dan 30% POC	4.25 ef	7.75 de	6.50 efg	10.50 ef
<i>Rockwool</i> dan 40% POC	4.75 de	12.00 bc	8.63 de	13.38 de
<i>Rockwool</i> dan 50% POC	6.50 bc	13.13 b	11.63 c	18.13 c
<i>Cocopeat</i> dan AB mix (kontrol)	7.25 ab	19.13 a	12.88 bc	19.38 bc
<i>Cocopeat</i> dan 20% POC	1.75 i	4.38 f	1.88 i	10.50 ef
<i>Cocopeat</i> dan 30% POC	3.25 fg	7.25 e	4.50 ghi	7.75 fg
<i>Cocopeat</i> dan 40% POC	3.75 efg	10.00 cd	6.50 efg	10.50 ef
<i>Cocopeat</i> dan 50% POC	5.50 d	11.63 bc	10.63 dc	16.13 cd
Arang sekam dan AB mix (kontrol)	7.50 a	19.88 a	15.00 ab	21.75 ab
Arang sekam dan 20% POC	2.25 hi	5.38 ef	2.88 hi	5.63 gh
Arang sekam dan 30% POC	3.75 efg	7.38 e	5.38 fgh	9.63 f
Arang sekam dan 40% POC	5.25 d	11.75 bc	7.88 ef	13.13 de
Arang sekam dan 50% POC	5.75 cd	13.00 b	11.38 c	17.13 c

Keterangan : Angka pada satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa pada parameter jumlah daun kombinasi jenis media tanam dan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam yang memberikan pengaruh terbaik yaitu *rockwool* dan 50% POC. Pada parameter luas daun yang memberikan pengaruh terbaik yaitu *rockwool* dan 40% POC , *rockwool* dan 50% POC, *cocopeat* dan 50% POC, arang sekam dan 40% POC, serta arang sekam dan 50% POC. Pada parameter tinggi tanaman dan panjang akar yang memberikan pengaruh terbaik adalah *rockwool* dan 50% POC, *cocopeat* dan 50% POC, serta arang sekam dan 50% POC. Akan tetapi, hasil pertumbuhan tanaman sawi dengan kombinasi jenis media tanam dengan perlakuan kontrol menggunakan nutrisi AB mix masih jauh lebih tinggi dari kombinasi jenis media tanam dengan berbagai konsentrasi jerami padi dan tulang ayam. Hal ini diduga karena kandungan hara dari POC jerami padi dan tulang ayam masih belum bisa mencukupi kebutuhan tanaman sawi atau lebih rendah dari nutrisi AB mix. Menurut Endy (2015) nutrisi AB mix memiliki kandungan unsur hara yang lengkap untuk kebutuhan tanaman hidroponik.

Pada semua parameter pertumbuhan tanaman sawi yang telah diamati, konsentrasi POC 50% yang dikombinasikan dengan semua jenis media tanam memberikan pengaruh terbaik. Hal ini dikarenakan konsentrasi POC 50% merupakan konsentrasi tertinggi pada penelitian ini sehingga unsur hara yang terkandung di dalamnya lebih banyak dari konsentrasi yang lain. Sedangkan media tanam yang memberikan pengaruh terbaik pada semua parameter adalah media tanam *rockwool*. Menurut Alviani (2015) media tanam *rockwool* memiliki

banyak serat atau fiber yang berongga-rongga sehingga mampu dengan baik menahan udara untuk mendukung perkembangan akar tanaman.

#### 4.5 Kajian Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Manusia diciptakan oleh Allah SWT untuk menjadi khalifah di muka bumi. Tugas manusia sebagai khalifah adalah memakmurkan bumi salah satunya yaitu pandai menjaga dan mengelola alam. Allah berfirman dalam QS. Al-Baqarah [2]: 30, sebagai berikut:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ  
الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Artinya: “Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: “Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi”. Mereka berkata: “Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?” Tuhan berfirman: “Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui” (Al-Baqarah [2]: 30).

Berdasarkan tafsir Al-Misbah, ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan manusia untuk menjadi khalifah di bumi. Makna kata “menjadi khalifah” yaitu sebagai pemegang kekuasaan-Nya atau sebagai wakil Allah dalam mengurus dunia dan melaksanakan perintah-Nya. Oleh karena itu Allah memberikan akal dan pikiran kepada manusia agar dapat melaksanakan tugasnya menjadi khalifah yang tidak diberikan kepada makhluk lainnya. Sebagai makhluk yang diberi bekal akal dan pikiran, manusia harus senantiasa mengingat Allah SWT dalam melaksanakan tugasnya termasuk dalam bidang keilmuan yaitu pentingnya mengamati fenomena alam (Shihab, 2012).

Terdapat tiga konsep *Muamalah* yang harus diterapkan manusia sebagai khalifah yaitu *Muamalah Ma'a Allah* (hubungan dengan Allah), *Muamalah Ma'a Annas* (hubungan dengan manusia), dan *Muamalah Ma'a Alam* (hubungan dengan alam). Penelitian ini menerapkan konsep *Muamalah Ma'a Allah* dengan memikirkan bahwa tidak ada ciptaan Allah di dunia ini yang sia-sia. Hal ini membuat manusia selalu mengingat akan kebesaran Allah SWT. Allah SWT berfirman di dalam QS. Ali-Imran [3]: 191, sebagai berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَطٰلًا سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka” (QS. Ali-Imran [3]: 191).

Berdasarkan tafsir Al-Azhar dijelaskan bahwa orang yang berpikir adalah orang yang selalu mengingat Allah (berdzikir) dalam keadaan apapun baik dalam keadaan berdiri, duduk maupun berbaring. Berdzikir kepada Allah maksudnya adalah menyebut Asma Allah dan mengingatnya di dalam hati. Mengingat Allah ketika memikirkan atas pergantian siang dan malam atau kejadian langit dan bumi. Karena dengan mengingat Allah dalam ilmu pengetahuan diketahui bahwa segala sesuatu tidaklah diciptakan dengan sia-sia atau kebetulan (Amrullah, 1994).

Dalam ayat di atas telah disebutkan pula bahwa Allah tidak menciptakan segala sesuatu dengan sia-sia, hal ini termasuk limbah jerami pada dan tulang ayam. Limbah jerami padi dan tulang ayam umumnya merupakan limbah yang sering dibuang oleh masyarakat. Padahal jerami padi dan tulang ayam sebenarnya

masih dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan pembuatan POC (pupuk organik cair) karena di dalamnya mengandung unsur hara yang dapat membantu pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini juga menerapkan konsep *Muamalah Ma'a Alam*. Hal ini karena pengolahan jerami padi dan tulang ayam menjadi pupuk organik cair dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan salah satunya pencemaran udara akibat pembakaran jerami. Menurut Subaedan *et al* (2018) kebanyakan para petani beranggapan bahwa jerami padi merupakan limbah pertanian yang mengganggu pengolahan lahan karena tersangkut di mesin traktor. Hal ini yang menyebabkan jerami padi umumnya dibakar setelah proses panen. Chang *et al* (2013) menjelaskan bahwa pembakaran jerami pada area terbuka menyebabkan peningkatan emisi karbon yang signifikan selama musim panen sehingga mempengaruhi kualitas udara. Sementara itu Allah SWT memerintahkan manusia untuk tidak merusak lingkungan sebagaimana firman-Nya di dalam QS. Al-A'raf [7]:56, yaitu:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: *Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik* (QS. Al-A'raf [7]:56).

*Al-Jazairi* (2007) menjelaskan dalam tafsir *Al-Aisar* bahwa janganlah berbuat kerusakan dengan berbuat syirik dan bermaksiat kepada Allah di muka bumi setelah adanya *ishlah* (perbaikan) melalui tauhid dan ketaatan. Ayat diatas juga terdapat larangan untuk merusak bumi dan perintah menjaga kelestarian. Hal

tersebut yang melandasi bahwa manusia harus menjaga lingkungan salah satunya dengan melakukan pengolahan terhadap limbah pertanian yaitu jerami padi serta limbah industri pangan yaitu tulang ayam.

Pengelolaan limbah jerami padi dan tulang ayam juga termasuk salah satu penerapan konsep *Muamalah Ma'a Annas* karena menghasilkan nilai ekonomis bagi masyarakat. Menurut Kanokkanjana dan Garivait (2013), pengolahan jerami diperlukan untuk menghindari pembakaran dan mendapatkan manfaat ekonomi serta lingkungan. Hasan (2021) menyatakan bahwa pemanfaatan jerami padi menjadi pupuk organik dapat meningkatkan perekonomian petani karena tidak hanya digunakan untuk pribadi tetapi dapat dijual kembali.

Pupuk organik cair (POC) jerami padi dan tulang ayam ada penelitian ini dimanfaatkan untuk nutrisi tanaman sawi hidroponik. Pemberian POC jerami padi dan tulang ayam pada tanaman sawi hidroponik perlu memperhatikan konsentrasi agar pertumbuhan tanaman sawi dapat berjalan dengan baik. Karena apabila konsentrasi POC terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu. Hal ini seperti firman Allah dalam QS. Al-Qamar [54]: 49, sebagai berikut:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya : *Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran* (Al-Qamar [54]: 49).

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu sesuai dengan porsi masing-masing, tidak lebih dan tidak kurang, serta sesuai dengan kapasitas dan fungsinya. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai petunjuk bahwa tidak boleh berlebihan maupun kurang dalam

segala hal (Abdullah, 2003). Seperti dalam penelitian ini dimana tanaman sawi hidroponik membutuhkan nutrisi dan jenis media tanam yang sesuai. Apabila konsentrasi nutrisi dan jenis media tanam sesuai maka tanaman sawi hidroponik dapat tumbuh dengan optimum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi jenis media tanam M1 (*rockwool*) dan M3 (ara sekam) serta POC jerami padi dan tulang ayam P3 (40%) dan P4 (50%) memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan sawi. Hal ini dikarenakan jenis media tanam dan konsentrasi POC yang digunakan lebih baik dalam memenuhi kebutuhan tanaman sawi dan dari perlakuan lainnya.

Penelitian ini memberikan hikmah yang dapat dipetik yaitu sebagai manusia terutama mahasiswa biologi dapat mempelajari adanya keagungan dan kebesaran Allah SWT melalui alam dan lingkungan sekitar. Seperti jerami padi dan tulang ayam yang dianggap sepele namun ternyata dapat dijadikan pupuk organik yang bermanfaat untuk tanaman dan mengurangi kerusakan lingkungan serta membantu meningkatkan perekonomian masyarakat. Hal ini dapat membuat manusia menjadi bersyukur atas segala ciptaan Allah SWT.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis kandungan hara POC jerami padi dan tulang ayam yaitu C/N 15,58%, K 0,2%, P 0,98% dan N 0,43% serta memiliki pH cenderung asam yaitu 5,53.
2. Perlakuan berbagai jenis media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L. Czern. Var. Tosakan). Media tanam *rockwool* dan arang sekam memberikan pengaruh terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar. Namun tidak berbeda nyata dengan *cocopeat* pada parameter luas daun.
3. Perlakuan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dengan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan panjang akar. Perlakuan terbaik secara berturut-turut yaitu P4 (50%), P3 (40%), P2 (30%) dan P1 (20%). Namun kurang efektif untuk dijadikan pengganti nutrisi AB mix dalam budidaya hidroponik
4. Kombinasi antara faktor jenis media tanam dan konsentrasi POC jerami padi dan tulang ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan sawi pada semua parameter.

## 5.2 Saran

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terkait nutrisi hidroponik dengan mengkombinasikan POC jerami padi dan tulang ayam dengan nutrisi *AB mix* untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman sawi yang lebih baik. Selain itu perlu membandingkan kandungan hara antara *AB mix* dengan POC atau larutan nutrisi pengganti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-rahman, M.A., M.N. El-din., B.M. Refaat., E.H. Abdel-shakour., E.E. Ewais., & H.M.A. Alrefaey., 2016. Biotechnological Application of Thermotolerant Cellulose-Decomposing Bacteria in Composting of Rice Straw. *Ann. Agric. Sci* 61(1):135–143.
- Adelia, Prita Fatma., Koesriharti & Sunaryo. 2013. Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair Terhadap Pertumbuhan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman* 1(3):56
- Aidah, Siti Nur. 2020. *Mengenal Macam-macam Nutrisi Tanaman*. Jogjakarta: KBM Indonesia
- Aini, Nurul. & Nur Azizah. 2018. *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. Malang: UB Press
- Al-Jazairi, Syaikh Abu Bakar Jabir. 2007. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar*. Jakarta: Darus Sunnah Press
- Alviani, Puput. 2015. *Bertanam Hidroponik Untuk Pemula: Cara Bertanam Cerdas di Lahan Terbatas*. Jakarta Timur: Bibit Penerbit
- Apriyanti, R. N. & D. S. Rahimah. 2016. *Akuaponik Praktis*. Jakarta: Trubus Swadaya
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya Edisi Revisi*. Jakarta: UI Press
- Badan Litbang Pertanian. 2011. Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah. Sinar Tani. No. 3417 Tahun XLI:3-9
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik*. SNI 19-7030-2004
- Berlian, Z., Haryati, & Vonnisye. 2016. Pengaruh Pupuk Bokashi Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) *AgroSainT UKI Toraja* VII(2):63-68
- Cahyono, B. 2003 *Kacang Buncis Teknik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Chadirin, Y. 2007. *Terknologi Greenhouse dan Hidroponik*. Skripsi. IPB, Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/jspui/>. Diakses 14 Februari 2022.
- Chang, C.H., Liu, C.C., & Tseng, P.Y. 2013. Emissions Inventory for Rice Straw Open Burning in Taiwan Based on Burned Area Classification and

- Mapping Using Formosat-2 Satellite Imagery. *Aerosol and Air Quality Research* 13:474-487.
- Djuarnani, Nan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- East West Seed, Cap Panah Merah. 2018. Deskripsi Varietas Tanaman Caisim. <http://www.panahmerah.id/product/Caisim>. Di akses pada 14 Agustus 2018.
- Endy, KST Al. 2015. *Hidroponik*. Pontianak: Derwati Press
- Fauziyah, V. U. 2018. Penggunaan Kombinasi Pupuk Cair Kotoran Kambing Dan Limbah Cair Tempe Terfermentasi Sebagai Nutrisi Alternatif Hidroponik Rakit Apung Pada Tanaman Pakcoy (*Brassica sinensis*). *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1991. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung; Tarsito.
- Gayati, Mentari Dwi. 2020. "Kementan Akui Lahan Sawah Berkurang 650 Ribu Ha Per Tahun" <https://m.antaranews.com/berita/1254488/kementan-akui-lahan-sawah-berkurang-650-ribu-ha-per-tahun/>. Diakses pada 25 Februari 2021
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hapsari, O. N. 2013. Pengaruh Pemerian Pupuk Organik Cair Azolla sp Terhadap Serapan Nitrogen, Fosfor, Biomassa Kering dan Percepatan Pembungaan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Skripsi IKIP PGRI Semarang*.
- Harahap, Q. H & Taufiq Hidayat. 2018. Interaksi Sistem Pertanaman Hidroponik Dengan Pemberian Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Agrohitia: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 2(2), 61-67.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademik Pressindo.
- Haryanto, E., T. Suhartini, H. Sunarjono, & E. Rahayu. 2006. *Sawi & Selada*. Jakarta: Swadaya.
- Hasan, Lenny & Osronita. 2021. Pemanfaatan Jerami Padi untuk Meningkatkan Perekonomian Petanidi Korong Sungai Pinang. *ARSY: Aplikasi Riset kepada Masyarakat* 2(2): 23-29.

- Herdiana. 2019. Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Dan Jerami Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Sebagai Peluang Usaha Baru Di Desa Bonder Kecamatan Praya Barat, NTB. *Avesina* 13(2):36-40
- Heru, Agus. 2014. *Bertanam Sayuran hidroponik Ala Pak Tani Hydrofarm*. Jakarta: Agromedia.
- Heru, J., dan Yovita. 2003. *Budidaya Tanaman Holtikultura*. Jakarta: Bina Aksara.
- Herwibowo, Kunto., & N.S. Budiana. 2014. *Hidroponik Sayuran*. Jakarta Timur: Penebar Swadaya.
- Hikmah, Badi'atul. 2018. Manfaat Tumbuhan Bagi Manusia (Studi Sains atau Surah 'Abasa 24-32). Skripsi Fakultas Ushuluddin dan Filsafat UIN Sunan Ampel
- Ilhamdi, M. Liwa., Khairuddin, & Muh. Zubair. 2020. Pelatihan Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) sebagai Alternatif Pengganti Larutan Nutrisi AB Mix pada Pertanian Sistem Hidroponik di BON Farm Narmada. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia* 2(1):40-44.
- Indriani, Y. H, 2002. *Membuat Kompos Secara Kilat, Cet. 4*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Ismail, F. 2013. Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya*.
- Ja'far, Abu Muhammad bin Jarir al-Thabari. 2009. *Tafsir Al-Thabari Jil. 19, 545*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Jamaluddin. 2020. *Pembuatan Pupuk Organik Guano Kelelawar*. Sukabumi: Jejak.
- Kanokkanjana, K., & Garivait, S. 2013. Alternative Rice Straw Management Practices to Reduce Field Open Burning in Thailand. *International Journal of Environmental Science and Development*, 4 (2), 119-123.
- Karyaningsih S. 2012. Pemanfaatan limbah pertanian untuk mendukung peningkatankualitas lahan dan produktivitas padi sawah. *Buana Sains*. 12(2): 45-52.
- Kementerian Pertanian. 2019. Buletin Konsumsi Pangan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 10(1).
- Kholidin, Moh., Abdul Rauf & Henry N Barus. 2016. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Terhadap Kombinasi Pupuk Organik, Anorganik Dan Mulsa Di Lembah Palu. *e-J. Agrotekbis* 4 (1) :1-7 ISSN : 2338-3011

- Lestari, S. U. & Azwin. 2014. Pengujian Pupuk Tulang Ayam Sebagai Bahan Ameliorasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorghum Dan Sifat- Sifat Kimia Tanah Podzolik Merah Kuning Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 11(2):35-42.
- Lingga dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Madusari, Sylvia. 2018. The Effects of Soil Amended with Solid Fibrous Waste on the Morphological Quality of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedling. *Journal of Applied Science and Advanced Technology (JASAT)* 1(1): 2622-6553.
- Manullang, I. F., Hasibuan, S., & CH, R. M. 2019. Pengaruh Nutrisi Mix Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Secara Hidroponik dengan Sistem Wick. *Bernas: Jurnal Penelitian Pertanian*, 15(1), 82-90.
- Masdar. (2003). Pengaruh Lama Dan Beratnya Defisiensi Kalium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.). *J. Akta Agro*, 6(2), 60-66.
- Meriatna, Suryati, & Aulia F. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (*Effective Microorganism*) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7(1):13-29
- Moesa, Zulfikar. 2016. *Hidropoik Kreatif Membangun Instalasi Unik Menggunakan Barang Bekas*. Jakarta: Agrimedia Pustaka
- Muliarta, I Nengah. & Jhon Hardy Purba. 2020. Potential Of Loss Of Organic Fertilizer In Lowland Rice Farming In Klungkung District, Bali. *Agro Bali: Agricultural Journal* 3(2):2655-853X,
- Mulyaningsih, R. 2013. Pemanfaatan Tepung Tulang Ayam (Tta) Untuk Meningkatkan Kadar N, P Dan K Pada Pupuk Organik Cair Industri Limbah Tahu. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Naibaho, Asrina. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Kombinasi Kipahit, Daun Kelor dan Jerami Padi Terhadap Kandungan Nitrogen dan Kalium. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
- Nur, Thoyib., Ahmad Rizali Noor, Muthia Elma. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms*). *Konversi* 5(2):5-12

- Nurifah, Gemah. & Resti Fajarfika. 2020. Pengaruh Media Tanam pada Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kailan (*Brassica oleracea* L.). *JAGROS* 4(2):2548-7752.
- Palimbungan, N., Labatar, R., dan Hamzah, F., 2006, Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal agristim*2(2).
- Pancawati, Dian & Andik Yulianto, “Implementasi Fuzzy Logic Controller Untuk Mengatur PH Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)”. *Jurnal Nasional Teknik Electro*, Vol. 5 No.2 (Juli 2016), h. 279
- Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 15 (2), 21-31.
- Pernata, Ayub S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi & Manfaatnya. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Polthane, A., A. Promkhambut, & S. Kaewrahan. 2011. Growth and Yield of Organic Rice as Affected by Rice Straw and Organic Fertilizer. *IJERD International Journal of Environmental and Rural Development* 2(1):93-99
- Pramaswari, I. A, I. W. Suyasa, dan A. A. B. Putra. 2011. Kombinasi Bahan Organik (rasio C:N) pada Pengolahan Lumpur (Sludge) Limbah Pencelupan. *Jurnal Kimia*, 5 (1): 64-71
- Pranata, Eko. 2018. Pengaruh Jenis Media Tanam Dan Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Skripsi. Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan*
- Prastio, U. 2015. *Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Prayugo, S. 2007. *Media Tanam untuk Tanaman Hias*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Prita Fatma Adelia, Koesriharti dan Sunaryo, “Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair Terhadap Pertumbuhan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung”. *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 1 No.3 (Juli 2013), h. 56
- Purwadaksi Rahmat, *Bertanam Hidroponik Gak Pake Masalah*, (Jakarta : PT Agromedia Pustaka, 2015), h.45
- Qoniah, Umi. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Gamal (*Gliricidia Sepium*) Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanamanselada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Media Hidropoik. *Skripsi. Jurusan Pendidikan*

Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

- Rangiana, S. D., J. J. Pelealua, E. L. Baidenga. 2017. Respon Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) pada Kultur Teknik Hidroponik Rakit Apungbe. *Jurnal Mipa Unsrat Online* 6(1): 26-30
- Rena, D. 2015. Manfaat Unsur N, P, dan K Bagi Tanaman. Diakses pada 31Desember 2021, dari [http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com\\_content&view=article&id=707&Itemid=59](http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=707&Itemid=59)
- Roihan, Ajib. 2019. Cara Menanam Hidroponik, dari Pembibitan sampai Panen. Diakses pada 16 Februari 2021, dari <https://hidroponikstore.com/cara-menanam-hidroponik-dari-pembibitan-sampai-panen/>
- Rosmankan, A. dan Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisus
- Septiani, D. 2012. Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). Politeknik Negeri Lampung. Lampung.
- Setawan, S. E., K. Munandar & E. Herrianto. 2020. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Menggunakan Pupuk Organik Cair dari Limbah Jerami Padi dengan Dekomposer EM4. <http://repository.unmuhjember.ac.id/4795/11/k.%20ARTIKEL.pdf>. Diakses pada 20 Februari 2021.
- Setiawan, Hendra. 2017. *Budidaya Cabai Hidroponik*. Yogyakarta: Biogenesis.
- Shihab, M. Quraish. (2001). *Tafsir Al-Misbah, Pesan dan Kesorasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Subaedan, St., Mais Ilsan, & Saida. 2018. Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Pupuk Organik Melalui Pemberdayaan Kelompok Tani Di Desa Bontolebang Kabupaten Takalar. *Jurnal Balireso* 3(1): 2502-0617
- Subandi, M. 2014. Pengaruh Berbagai Nilai EC (Electrical Condentivity) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam (*Amaratus Sp.*) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (*Floating Hydroponics System*)". *Jurnal agroteknoloy*, Vol. IX No. 2 (), h.144
- Sukanto, Dimas. 2011. Analisis Peranan Sektor Pertanian Terhadap Perekonomian Jawa Tengah. *Skripsi*. Jurusan Ekonomi Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro. Semarang.

- Sukarman, Kainde R, Rombang J, Thomas A. 2012. Pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada berbagai media tumbuh. *Eugenia* 18 (3): 215-221.
- Sukasih, Nining Sri. 2016. Pengaruh Kompos Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica alboglabr L.*) Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *PIPER*12 (23): 125-134
- Supriati Y. & E. Herliana. 2011. Bertanam 15 Sayuran Organik dalam Pot. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryani, R. (2015). *Budidaya Tanaman Tanpa Tanah mudah, bersih dan menyenangkan*. Yogyakarta: Arcitra.
- Susenas. 2017. Konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun menurut Hasil Susenas. Diakses pada 14 Februari 2021, dari [https://aplikasi2.pertanian.go.id/konsumsi/tampil\\_susenas\\_kom2\\_th.php](https://aplikasi2.pertanian.go.id/konsumsi/tampil_susenas_kom2_th.php).
- Susila, A.D., Kartika, J.G., Prasetio, T., & Palada, M.P. (2010). Fertilizer Recommendation: Correlation And Calibration Study Of Soil P Test For Yard Long Bean (*Vigna unguilata L.*) On Ultisols In Nanggung-Bogor. *J. Agron. Indonesia*, 38(3), 225-231.
- Susilawati. 2019. *Dasar-dasar bertanam secara hidroponik*. Palembang: Universitas Sriwijaya Press.
- Sutedjo, M.M. 2001. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutrisno, Ari., Evie Ratnasari & Herlina Fitrihidajati. 2015. Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik dan Aplikasinya Pada Sawi Hijau (*Brassica juncea var. Tosakan*). *Jurnal lentera bio*, 4(1):61
- Syahputra, E., M. Rahmawati, dan S. Imran. 2014. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). *J. Floratek*. 9: 39-45.
- Syarief, E. (2015). *My Trubus: Hidroponik Praktis*. PT Trubus Swadaya: Jawa Barat
- Tenaya, I. M. N. (2015). Pengaruh interaksi dan nilai interaksi pada percobaan faktorial. *Agrotrop*, 5(1), 9-20.
- Tintondp. 2015. *Hidroponik System Wick: Cara Paling Praktis Pasti Panen*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Tommy, Annisa., Mukhlis, & Benny Hidayat. 2014. KARAKTERISTIK BIOLOGI DAN KIMIA TANAH SAWAH AKIBAT PEMBAKARAN JERAMI. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(2):2337- 6597

- Wahyuni, S. E. T. 2017. Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Jerami Padi Dan Limbah Cangkang Telur Ayam Terhadap Kandungan Kalsium Dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Warjoto, R. E., Barus, T., & Mulyawan, J. (2020). Pengaruh Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus* sp.) dan Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 118-125.
- Widyawati, N., 2013. *Urban Farming: Gaya Bertani Spesifik Kota*. Yogyakarta: Lily Publisher
- Wijaksono, Rino Anggi., Rijadi Subiantoro, & Bambang Utoyo. 2016. Pengaruh Lama Fermentasi pada Kualitas Pupuk Kandang Kambing (Effect of Fermentation Duration on Goat Manure Quality). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*4(2): 88-96.
- Wijanarko, Danu. 2017. *Mudah dan Praktis dari Budidaya Sawi*. Yogyakarta: Solusi Distribusi
- Winarso, Sugeng., Marga Mandala, Hari Sulistiyowati, Sukron Romadhona, Bambang Hermiyanto & Wachju Subchan. 2020. The decomposition and efficiency of NPK-enriched biochar addition on Ultisols with soybean. *Journal of Soil Science and Agroclimatology* 17(1) 35-41.
- Wirakusumah, Emma S. 2007. *Jus Buah dan Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yasmin, D., Md. Z. Khan, S. M. Billah. 2018. Effects of Composted and Powdered Bones Meal on the Growth and Yield of *Amaranthus cruentus*. *Asian Journal of Research in Crop Science* 2(3):1-9.
- Yuliantika, Iin. & Nurul Kusuma. 2017. Efektivitas Media Tanam dan Nutrisi Organik Dengan Sistem Hidroponik Wick pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis II*: 9772613950003.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Hasil Penelitian

Perlakuan	ulangan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Luas Daun	Panjang Akar
M1P0	1	13.5	7	19.5	20.5
	2	17.25	8	21	23.5
	3	16	8	21.5	24
	4	18.5	9	22	26.5
M1P1	1	3.5	2	5.5	5.5
	2	3.5	2	4.5	5.5
	3	3.5	3	6	5.5
	4	6	4	7	9
M1P2	1	6	4	7.5	10
	2	6	4	6	9
	3	8.5	5	9	13.5
	4	5.5	4	8.5	9.5
M1P3	1	9.5	5	12.5	14.5
	2	9.5	5	12	14.5
	3	7	4	9.5	11
	4	8.5	5	14	13.5
M1P4	1	11	7	13	18
	2	10	6	12.5	16
	3	12	6	13	18
	4	13.5	7	14	20.5
M2P0	1	13.5	7	18.5	20.5
	2	8.5	7	16.5	15.5
	3	18.5	8	20.5	24.5
	4	11	7	21	17
M2P1	1	1	1	4.5	2
	2	3.5	3	5.5	6.5
	3	1	1	2	3
	4	2	2	5.5	5
M2P2	1	2.5	3	7.5	5.5
	2	4.5	3	7	7.5
	3	5	3	6.5	8
	4	6	4	8	10

M2P3	1	4.5	3	10.5	7.5
	2	6	3	10	10
	3	7	4	7.5	11
	4	8.5	5	12	13.5
M2P4	1	9.5	5	11	14.5
	2	8.5	5	12	13.5
	3	13.5	6	11.5	19.5
	4	11	6	12	17
M3P0	1	16	8	19	22
	2	13.5	7	17.5	20.5
	3	16	8	22	23
	4	14.5	7	21	21.5
M3P1	1	2.5	2	5.5	4.5
	2	2	2	3	4
	3	3.5	2	6	6.5
	4	3.5	3	7	7.5
M3P2	1	4.5	4	6.5	8.5
	2	6	3	6.5	10
	3	6.5	4	8	11.5
	4	4.5	4	8.5	8.5
M3P3	1	6.5	5	11.5	11.5
	2	7	5	14	12
	3	8.5	5	10	13.5
	4	9.5	6	11.5	15.5
M3P4	1	12	6	14	18
	2	11	6	12	16
	3	12.5	6	16.5	18.5
	4	10	5	9.5	16

## Lampiran 2. Hasil ANOVA dan DMRT 5% Tinggi Tanaman Sawi

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi_Tanaman	.104	60	.171	.961	60	.055

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: Tinggi\_Tanaman

F	df1	df2	Sig.
1.754	14	45	.078

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi\_Tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1094.715 <sup>a</sup>	14	78.194	24.859	.000
Intercept	4237.801	1	4237.801	1.347E3	.000
Media_Tanam	47.040	2	23.520	7.477	.002
Konsentrasi_Pupuk	1040.975	4	260.244	82.736	.000
Media_Tanam * Konsentrasi_Pupuk	6.700	8	.838	.266	.974
Error	141.547	45	3.145		
Total	5474.062	60			
Corrected Total	1236.261	59			

a. R Squared = ,886 (Adjusted R Squared = ,850)

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Tinggi\_Tanaman

Media_ tanam	Konsentrasi_Pupuk	Mean	Std. Deviation	N
M1	P0	16.3125	2.13478	4
	P1	4.1250	1.25000	4
	P2	6.5000	1.35401	4

	P3	8.6250	1.18145	4
	P4	11.6250	1.49304	4
	Total	9.4375	4.54790	20
M2	P0	12.8750	4.26956	4
	P1	1.8750	1.18145	4
	P2	4.5000	1.47196	4
	P3	6.5000	1.68325	4
	P4	10.6250	2.17466	4
	Total	7.2750	4.63532	20
M3	P0	15.0000	1.22474	4
	P1	2.8750	.75000	4
	P2	5.3750	1.03078	4
	P3	7.8750	1.37689	4
	P4	11.3750	1.10868	4
	Total	8.5000	4.51897	20
Total	P0	14.7292	2.96851	12
	P1	2.9583	1.37276	12
	P2	5.4583	1.45318	12
	P3	7.6667	1.58592	12
	P4	11.2083	1.55882	12
	Total	8.4042	4.57751	60

### Tinggi\_Tanaman

Duncan

Media_Tanam	N	Subset	
		1	2
M2	20	7.2750	
M3	20		8.5000
M1	20		9.4375
Sig.		1.000	.102

### Tinggi\_Tanaman

Duncan

Konsent rasi_Pu puk	N	Subset				
		1	2	3	4	5
P1	12	2.9583				
P2	12		5.4583			
P3	12			7.6667		
P4	12				11.2083	
P0	12					14.7292
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

### Lampiran 3. Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Jumlah Daun

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah_Daun	.110	60	.068	.963	60	.068

#### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable:Jumlah\_Daun

F	df1	df2	Sig.
.991	14	45	.478

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah\_Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	211.733 <sup>a</sup>	14	15.124	35.354	.000
Intercept	1392.017	1	1392.017	3.254E3	.000
Media_Tanam	9.233	2	4.617	10.792	.000
Konsentrasi_Pupuk	199.733	4	49.933	116.727	.000
Media_Tanam *	2.767	8	.346	.808	.599
Konsentrasi_Pupuk					

Error	19.250	45	.428		
Total	1623.000	60			
Corrected Total	230.983	59			

a. R Squared = ,917 (Adjusted R Squared = ,891)

### Descriptive Statistics

Dependent Variable:Jumlah\_Daun

Konsen Media_ trasi_P Tanam upuk		Mean	Std. Deviation	N
M1	P0	8.0000	.81650	4
	P1	2.7500	.95743	4
	P2	4.2500	.50000	4
	P3	4.7500	.50000	4
	P4	6.5000	.57735	4
	Total	5.2500	1.97017	20
M2	P0	7.2500	.50000	4
	P1	1.7500	.95743	4
	P2	3.2500	.50000	4
	P3	3.7500	.95743	4
	P4	5.5000	.57735	4
	Total	4.3000	2.05452	20
M3	P0	7.5000	.57735	4
	P1	2.2500	.50000	4
	P2	3.7500	.50000	4
	P3	5.2500	.50000	4
	P4	5.7500	.50000	4
	Total	4.9000	1.88903	20
Total	P0	7.5833	.66856	12
	P1	2.2500	.86603	12
	P2	3.7500	.62158	12
	P3	4.5833	.90034	12
	P4	5.9167	.66856	12
	Total	4.8167	1.97863	60

**Jumlah\_Daun**

Duncan

Media_ Tanam	N	Subset	
		1	2
M2	20	4.3000	
M3	20		4.9000
M1	20		5.2500
Sig.		1.000	.098

**Jumlah\_Daun**

Duncan

Konsen trasi_P upuk	N	Subset				
		1	2	3	4	5
P1	12	2.2500				
P2	12		3.7500			
P3	12			4.5833		
P4	12				5.9167	
P0	12					7.5833
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**Lampiran 4.** Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Luas Daun**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Luas_Daun	.099	60	.200 <sup>*</sup>	.936	60	.004

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable: Luas\_Daun

F	df1	df2	Sig.
1.443	14	45	.173

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Luas\_Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1583.333 <sup>a</sup>	14	113.095	43.944	.000
Intercept	7650.104	1	7650.104	2.973E3	.000
Media_Tanam	22.033	2	11.017	4.281	.020
Konsentrasi_Pupuk	1556.583	4	389.146	151.206	.000
Media_Tanam * Konsentrasi_Pupuk	4.717	8	.590	.229	.984
Error	115.812	45	2.574		
Total	9349.250	60			
Corrected Total	1699.146	59			

### Descriptive Statistics

Dependent Variable:Luas\_Daun

Media_Tanam	Konsentrasi_Pupuk	Mean	Std. Deviation	N
M1	P0	21.0000	1.08012	4
	P1	5.7500	1.04083	4
	P2	7.7500	1.32288	4
	P3	12.0000	1.87083	4
	P4	13.1250	.62915	4
	Total		11.9250	5.53048
M2	P0	19.1250	2.05649	4
	P1	4.3750	1.65202	4
	P2	7.2500	.64550	4
	P3	10.0000	1.87083	4
	P4	11.6250	.47871	4
	Total		10.4750	5.27775
M3	P0	19.8750	2.01556	4
	P1	5.3750	1.70171	4
	P2	7.3750	1.03078	4

	P3	11.7500	1.65831	4
	P4	13.0000	2.97209	4
	Total	11.4750	5.46153	20
Total	P0	20.0000	1.79646	12
	P1	5.1667	1.48222	12
	P2	7.4583	.96433	12
	P3	11.2500	1.87689	12
	P4	12.5833	1.75594	12
	Total	11.2917	5.36648	60

### Luas\_Daun

Duncan

Media_ Tanam	N	Subset	
		1	2
M2	20	10.4750	
M3	20	11.4750	11.4750
M1	20		11.9250
Sig.		.055	.380

### Luas\_Daun

Duncan

Konsent rasi_Pu puk	N	Subset				
		1	2	3	4	5
P1	12	5.1667				
P2	12		7.4583			
P3	12			11.2500		
P4	12				12.5833	
P0	12					20.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

### Lampiran 5. Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Panjang Akar

#### .Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Panjang_Akar	.095	60	.200 <sup>*</sup>	.973	60	.201

#### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable:Panjang\_Akar

F	df1	df2	Sig.
1.101	14	45	.383

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Panjang\_Akar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2045.983 <sup>a</sup>	14	146.142	32.627	.000
Intercept	10362.204	1	10362.204	2.313E3	.000
Media_Tanam	82.658	2	41.329	9.227	.000
Konsentrasi_Pupuk	1955.108	4	488.777	109.122	.000
Media_Tanam * Konsentrasi_Pupuk	8.217	8	1.027	.229	.983
Error	201.563	45	4.479		
Total	12609.750	60			
Corrected Total	2247.546	59			

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable:Panjang\_Akar

Konsentrasi_Pupuk	Mean	Std. Deviation	N
M1 P0	23.6250	2.46221	4
P1	6.3750	1.75000	4
P2	10.5000	2.04124	4
P3	13.3750	1.65202	4

	P4	18.1250	1.84278	4
	Total	14.4000	6.39408	20
M2	P0	19.3750	4.00780	4
	P1	4.1250	2.01556	4
	P2	7.7500	1.84842	4
	P3	10.5000	2.48328	4
	P4	16.1250	2.68871	4
	Total	11.5750	6.16500	20
M3	P0	21.7500	1.04083	4
	P1	5.6250	1.65202	4
	P2	9.6250	1.43614	4
	P3	13.1250	1.79699	4
	P4	17.1250	1.31498	4
	Total	13.4500	5.92030	20
Total	P0	21.5833	3.10303	12
	P1	5.3750	1.90841	12
	P2	9.2917	2.01650	12
	P3	12.3333	2.26969	12
	P4	17.1250	2.02400	12
	Total	13.1417	6.17203	60

### Panjang\_Akar

Duncan

Media_ Tanam	N	Subset	
		1	2
M2	20	11.5750	
M3	20		13.4500
M1	20		14.4000
Sig.		1.000	.163

**Panjang\_Akar**

Duncan

Konsent rasi_Pu puk	N	Subset				
		1	2	3	4	5
P1	12	5.3750				
P2	12		9.2917			
P3	12			12.3333		
P4	12				17.1250	
P0	12					21.5833
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

**Lampiran 6.** Hasil ANOVA dan Uji DMRT 5% Kombinasi Perlakuan Jenis Media Tanam dan Konsentrasi POC

**Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tinggi_Tanaman	1.754	14	45	.078
Jumlah_Daun	.991	14	45	.478
Luas_Daun	1.443	14	45	.173
Panjang_Akar	1.101	14	45	.383

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tinggi_Tanaman	Between Groups	1094.715	14	78.194	24.859	.000
	Within Groups	141.547	45	3.145		
	Total	1236.261	59			
Jumlah_Daun	Between Groups	211.733	14	15.124	35.354	.000
	Within Groups	19.250	45	.428		
	Total	230.983	59			
Luas_Daun	Between Groups	1583.333	14	113.095	43.944	.000
	Within Groups	115.812	45	2.574		
	Total	1699.146	59			
Panjang_Akar	Between Groups	2045.983	14	146.142	32.627	.000
	Within Groups	201.562	45	4.479		

## Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tinggi_Tanaman	1.754	14	45	.078
Jumlah_Daun	.991	14	45	.478
Luas_Daun	1.443	14	45	.173
Total		2247.546	59	

## Tinggi\_Tanaman

Duncan

MediaXK onsentra si	N	Subset for alpha = 0.05								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
M2P1	4	1.8750								
M3P1	4	2.8750	2.8750							
M1P1	4	4.1250	4.1250	4.1250						
M2P2	4	4.5000	4.5000	4.5000						
M3P2	4		5.3750	5.3750	5.3750					
M1P2	4			6.5000	6.5000	6.5000				
M2P3	4			6.5000	6.5000	6.5000				
M3P3	4				7.8750	7.8750				
M1P3	4					8.6250	8.6250			
M2P4	4						10.6250	10.6250		
M3P4	4							11.3750		
M1P4	4							11.6250		
M2P0	4							12.8750	12.8750	
M3P0	4								15.0000	15.0000
M1P0	4									16.3125
Sig.		.061	.074	.097	.074	.129	.118	.108	.097	.301

## Jumlah\_Daun

Duncan

MediaXK onsentra si	N	Subset for alpha = 0.05								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9

M2P1	4	1.7500								
M3P1	4	2.2500	2.2500							
M1P1	4		2.7500	2.7500						
M2P2	4			3.2500	3.2500					
M2P3	4			3.7500	3.7500	3.7500				
M3P2	4			3.7500	3.7500	3.7500				
M1P2	4				4.2500	4.2500				
M1P3	4					4.7500	4.7500			
M3P3	4						5.2500			
M2P4	4						5.5000			
M3P4	4						5.7500	5.7500		
M1P4	4							6.5000	6.5000	
M2P0	4								7.2500	7.2500
M3P0	4									7.5000
M1P0	4									8.0000
Sig.		.285	.285	.053	.053	.053	.053	.112	.112	.132

## Luas\_Daun

Duncan

MediaX Konsent rasi	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
M2P1	4	4.3750					
M3P1	4	5.3750	5.3750				
M1P1	4	5.7500	5.7500				
M2P2	4		7.2500				
M3P2	4		7.3750				
M1P2	4		7.7500	7.7500			
M2P3	4			10.0000	10.0000		
M2P4	4				11.6250	11.6250	
M3P3	4				11.7500	11.7500	
M1P3	4				12.0000	12.0000	
M3P4	4					13.0000	
M1P4	4					13.1250	

M2P0	4							19.1250
M3P0	4							19.8750
M1P0	4							21.0000

### Panjang\_Akar

Duncan


MediaX Konsent rasi	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
M2P1	4	4.1250							
M3P1	4	5.6250	5.6250						
M1P1	4	6.3750	6.3750						
M2P2	4		7.7500	7.7500					
M3P2	4			9.6250					
M1P2	4			10.5000	10.5000				
M2P3	4			10.5000	10.5000				
M3P3	4				13.1250	13.1250			
M1P3	4				13.3750	13.3750			
M2P4	4					16.1250	16.1250		
M3P4	4						17.1250		
M1P4	4						18.1250		
M2P0	4						19.3750	19.3750	
M3P0	4							21.7500	21.7500
M1P0	4								23.6250
Sig.		.163	.187	.099	.085	.063	.052	.120	.217
Sig.			.260	.067	.053	.114	.247	.125	

### Lampiran 7. pH Larutan

Larutan	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
PO	6,5	6,7	6,7
P1	7,3	8,1	8,7
P2	7,1	8,0	8,7
P3	6,9	7,9	8,3
P4	6,7	7,8	8,1



## Lampiran 9. Hasil Analisis POC Lab. *Plant Improvement* UMM

	<b>LABORATORIUM PLANT IMPROVEMENT</b> <b>UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG</b> Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang - 65144	No.Dok : FR 49
		Edisi : 1
		Revisi : 3
		Tanggal : 28 Oktober 2015
		Halaman : 1 dari 1

**HASIL UJI**  
**No: 093/E.6.k/LB/PPB/UMM/ XI /2021**

**Nama** : Nur Insaniyah L  
**Instansi** : UIN Malang  
**Sampel / jumlah** : POC / 01  
**Jenis Analisa** : K (Kalium)  
**Tanggal Uji** : 03 November 2021

NO	Sampel	K (ppm)
1	Sampel 1	228
	<b>Metode</b>	<b>Spectrofotometri</b>

- Laboratorium menjaga kerahasiaan sampel uji
- Hasil analisa di atas sesuai dengan sampel yang diujikan
- Laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap hasil di luar sampel yang dikirim.
- Jika kesalahan ada pada pihak Laboratorium maka Laboratorium bertanggung jawab untuk melakukan analisa ulang.

Verifikator

Malang, 04 November 2021  
 Analis

  
**Erfan Dahi Septia SP., MP.**

  
**Kholis Mu'arif. S.Pt.**

  
**Mengetahui**  
**Ka. PUSBANG BIOTEK - UMM**  
  
**Dr. Maftuchah. MP.**

**Lampiran 10. Gambar Alat dan Bahan**



**Rockwool+nampan**



**Arang Sekam dan cocopeat**



**AB Mix**



**Benih Sawi**



**Tulang Ayam**



**Jerami Padi**



**Netpot**



**Kain Flanel**



**Blender**



**Tong Plastik**



**Bak Hidroponik**



**Penumbuk**



**Ember**



**Suntikan Nutrisi**



**Alat Tulis, Penggaris**



**EM4**



**pH meter**



**Gelas Ukur**



**Milimeter book**

**Lampiran 11.** Proses Pembuatan POC jerami padi dan tulang ayam



**Menumbuk tulang ayam menjadi tepung**



**Penimbangan Bahan**



**Penimbangan Bahan**



**Pencampuran molase dan EM4**



**Pencampuran bahan**



**Pengadukan POC**

**Lampiran 12.** Proses Penyemaian, Penanaman dan Pemberian Nutrisi



**Semaian sawi di media rockwool**



**Semai sawi di media cocopeat dan arang sekam**



**Pengecekan pH nutrisi**



**Pemberian POC**



**Pengadukan**

**Lampiran 13.** Pengamatan Pertumbuhan Sawi









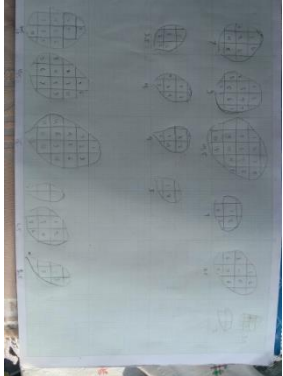
**Sawi 30 HST (P0)**



**Sawi 30 HST (P1)**



**Sawi 30 HST (P2)**

		
<p><b>Sawi 30 HST (P3)</b></p>	<p><b>Sawi 30 HST (P4)</b></p>	<p><b>Pengukuran panjang akar</b></p>
		
<p><b>Pengukuran tinggi tanaman</b></p>		
		

<b>Pengukuran Luas Daun</b>		
---------------------------------	--	--



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

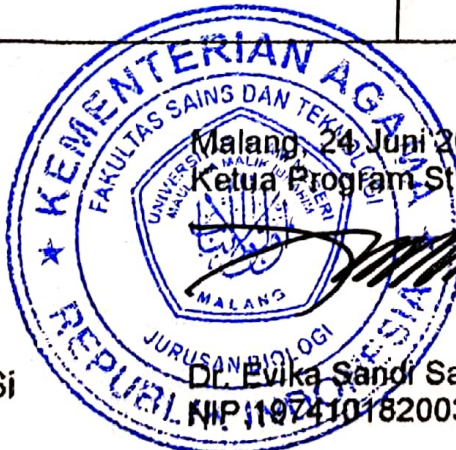
### KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nur Insaniyah Lestari  
NIM : 17620092  
Program Studi : S1 Biologi  
Semester : Genap TA 2021/2022  
Pembimbing : Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si  
Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGAIK CAIR (POC) DAN JENIS MEDIA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SAWI (*Brassica juncea* L.) HIDROPONIK

No.	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	15-02-21	Konsultasi Judul	
2.	08-03-21	Konsultasi BAB 1,2,3	
3.	12-04-21	Revisi BAB 1,2,3	
4.	24-11-21	Revisi setelah seminar	
5.	03-06-22	Konsultasi Bab 4,5	
6.	07-06-22	Revisi dan ACC	

Pembimbing Skripsi,

Prof. Dr. Ulfah Utami, M.Si  
NIP. 196505091999032002



Malang, 24 Juni 2022  
Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 1974101820031220



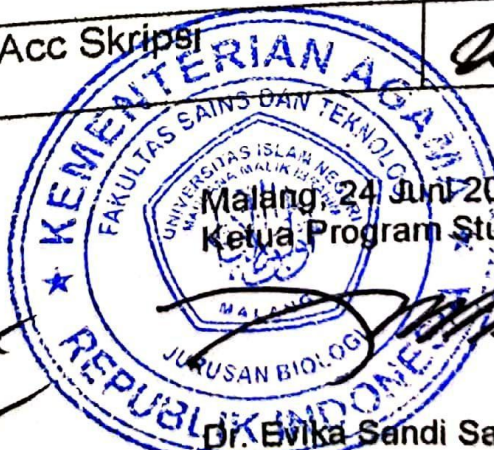
## KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nur Insaniyah Lestari  
NIM : 17620092  
Program Studi : S1 Biologi  
Semester : Genap TA 2021/2022  
Pembimbing : Moh. Imamudin, Lc, M.A  
Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI PUPUK  
ORGAIK CAIR (POC) DAN JENIS MEDIA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
PRODUKSI SAWI (*Brassica juncea* L.)  
HIDROPONIK

No.	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	14/4/2021	Integrasi BAB I dan BAB II	
2.	29/4/2021	Revisi Integrasi BAB I dan BAB II	
3.	18/05/2021	Acc Proposal	
4.	2/6/2022	Integrasi BAB IV	
5.	6/6/2022	Revisi	
6.	7/6/2022	Acc Skripsi	

Pembimbing Skripsi,

Moh. Imamudin, Lc, M.A  
NIP. 197406022009011010



Malang, 24 Juni 2022  
Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 1974101820031220



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

### Form Checklist Plagiasi

Nama : Nur Insaniyah Lestari  
NIM : 17620092  
Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI PUPUK  
ORGAIK CAIR (POC) DAN JENIS MEDIA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
PRODUKSI SAWI (*Brassica juncea* L.)  
HIDROPONIKz

o	Tim Cek Plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1.	Azizatur Rohmah, M.Sc	26%	
2.	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3.	Bayu Agung Prahardika, M.Si		



Malang, 24 Juni 2022  
Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP-1974101820031220