

**PENGARUH JENIS PUPUK ORGANIK CAIR BUATAN DAN ALAMI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU
(*Brassica juncea* L.) VAR. KUMALA**

SKRIPSI

Oleh:

ANA YULIA SARI

NIM. 13620064



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2017

**PENGARUH JENIS PUPUK ORGANIK CAIR BUATAN DAN ALAMI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU
(*Brassica juncea* L.) Var. Kumala**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

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

Oleh:

**ANA YULIA SARI
NIM. 13620064**

JURUSAN BIOLOGI

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN**PENGARUH JENIS PUPUK ORGANIK CAIR BUATAN DAN ALAMI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU***(Brassica juncea L.)* Var. Kumala**SKRIPSI**

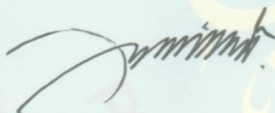
Oleh:

Ana Yulia Sari**NIM. 13620064**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal, 10 Oktober 2017

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIDT. 1986 05122016 080 11060

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi


Romaidi, M.Si, D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH JENIS PUPUK ORGANIK CAIR BUATAN DAN ALAMI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU
(*Brassica juncea* L.) Var. Kumala**

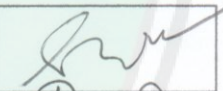
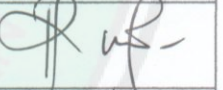
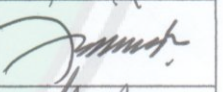
SKRIPSI

Oleh:

Ana Yulia Sari

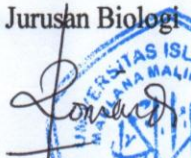
NIM. 13620064

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 10 Oktober 2017

Penguji Utama	Suyono, M.P	
Ketua Penguji	Ruri Siti Resmisari, M.Si	
Sekretaris Penguji	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P	
Anggota Penguji	Mujahidin Ahmad, M.Sc	

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Biologi


Romaidi, M.Si, D.Sc

NIP. 19810201 200901 1 019

**SURAT PERNYATAAN
ORISINILITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ana Yulia Sari
NIM : 13620064
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul penelitian : pengaruh jenis pupuk organik cair buatan dan alami terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala

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

Malang, Oktober 2017



A.R.

Ana Yulia Sari

NIM.13620064

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya sesudah
kesulitan itu ada kemudahan”

Maka hasilah hidup ini
dengan selalu berusaha,
berdoa, dan bersyukur atas
nikmat-Nya”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat-Nya, kini telah terselesaikan karya kecilku ini. Tak ada kata yang mampu terucap dari bibir ini kecuali rasa terimakasih atas dukungan dan doa, sehingga dapat dipersembahkan sebuah karya kecil ini untuk orang-orang tersayang :

1. Ayahanda (alm. Sariman) dan Ibunda (Wasiah) tercinta, dua orang yang sangat aku sayangi dan hormati, sumber kekuatanku selama ini, terima kasih anandahaturkan untuk semua yang telah kalian berikan baik berupa dukungan moril maupun materil. Maafkan jika sampai saat ini ananda belum bisa membahagiakan kalian.
2. Teman hatiku yang selalu membantu dalam menyelesaikan karya ini, mulai dari penelitian hingga mengantarkan jemput untuk konsultasi dan revisi.
3. Putri kecil Azka Farichatin Meisya yang selalu memberiku inspirasi untuk menyelesaikan karya ini, terimakasih telah menjadi sumber kebahagiaan yang selalu menenangkan hati.
4. Beliau-beliau yang telah berjasa dalam studiku, bapak ibu guru/dosen sekalian khususnya kepada Ibu Dr. Evika Sandi Savitri M.Si, Bapak Suyono, M.P., Ibu Ruri S Resmisari, M.Si dan Bapak Mujahidin Ahmad M.Sc terima kasih atas bimbingannya.
5. Keluarga besar Jurusan Biologi UIN Maliki Malang, khususnya Sayyidah Iffadatul dan teman-teman yang lainnya tak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas dukungan kalian, semoga kita semua sukses dunia akhirat. Aamiin

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair dan Limbah Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala”** Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan, *Jazakumullah ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Mulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Mulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si, D.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Mulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Mujahidin Ahmad, M.Sc selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing agama, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Kholifah Holil, M.Si, selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan nasehat yang berguna.
6. Segenap Dosen dan Sivitas Akademika Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Mulana Malik Ibrahim Malang.
7. Ayah dan Ibu serta keluarga besar tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah dan dengan sepenuh hati memberikan dukungan moril maupun materil serta ketulusan do'a sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik

8. Laboran dan Staff administrasi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Keluarga Besar Biologi, khususnya angkatan 2013 terima kasih atas dukungan dan keakraban yang telah terjalin.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan do'a, semangat, dukungan, saran, dan pemikiran sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga Allah memberikan balasan atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan bagi semua elemen masyarakat, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Malang, Oktober 2017

Ana Yulia Sari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
مستخلص البحث.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Hipotesis.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Batasan Masalah.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Sayuran dalam Perspektif Islam.....	9
2.2 Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	12
2.2.1 Deskripsi Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.).....	12
2.2.2 Klasifikasi Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.).....	13
2.2.3 Morfologi sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	13
2.2.4 Syarat tumbuh sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	16

2.2.5 Teknik budidaya tanaman sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.).....	17
2.3 Pupuk organik cair	19
2.3.1 Deskripsi pupuk organik cair.....	19
2.3.2 Pupuk organik cair buatan.....	20
2.3.3 Deskripsi pupuk organik cair <i>fish emulsion</i>	20
2.3.4 Deskripsi limbah cucian beras.....	21
2.4 Pemupukan dan dosis pupuk dalam perspektif islam.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Rancangan Penelitian.....	25
3.2 Perhitungan konsentrasi	25
3.3 Waktu dan Tempat	29
3.4 Alat dan Bahan.....	29
3.4.1 Alat.....	29
3.4.2 Bahan.....	29
3.5 Prosedur penelitian.....	30
3.5.1 Penyemaian sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	30
3.5.2 Pemindahan bibit sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.).....	30
3.5.3 Persiapan dan penyiraman limbah cucian beras.....	30
3.5.4 Penyiraman pupuk organik cair <i>fish emulsion</i>	31
3.5.5 Pemeliharaan tanaman	31
3.5.6 Pengamatan pertumbuhan tanaman.....	32
3.6 Pelaksanaan penelitian	32
3.6.1 Pembuatan pupuk organik cair limbah cucian beras.....	32
3.6.2 Persiapan pupuk organik cair <i>fish emulsion</i>	33
3.6.3 Persiapan tanam	33
3.6.4 Penanaman sawi hijau	33
3.6.5 Pemeliharaan tanaman	34
3.6.6 Pengamatan tanaman	34
3.7 Analisis data	35
3.8 Desain penelitian	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Jumlah daun tanaman sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.).....	37
4.2 Luas daun tanaman sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.).....	43
4.3 Berat basah tanaman sawi hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	48
4.4 Pemberian pupuk pada tanaman menurut perspektif islam.....	53
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala	14
Gambar 2.2 Limbah Cucian Beras	21
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Kurva Hubungan Antara Pupuk Organik Cair <i>Fish Emulsion</i> Dengan Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala	39
Gambar 4.2 Kurva Hubungan Antara Limbah Cucian Beras Dengan Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala.....	41
Gambar 4.3 Grafik Laju Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala.....	42
Gambar 4.4 Kurva Hubungan Antara Pupuk Organik Cair <i>Fish Emulsion</i> Dengan Luas Daun Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala	45
Gambar 4.5 Kurva Hubungan Antara Limbah Cucian Beras Dengan Luas Daun Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala.....	47
Gambar 4.6 Kurva Hubungan Antara Pupuk Organik Cair <i>fish emulsion</i> Dengan Berat Basah Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala	49
Gambar 4.7 Kurva Hubungan Antara Limbah Cucian Beras Dengan Berat Basah Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Pupuk Organik Cair <i>Fish Emulsion</i> Pada Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau Umur 40 HST.....	37
Tabel 4.2 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Limbah Cucian Beras Pada Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea</i> L.) Var. Kumala Umur 40 HST.....	40
Tabel 4.3 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Pupuk Organik Cair <i>Fish Emulsion</i> Pada Luas Daun Tanaman Sawi Hijau Umur 40 HST.....	44
Tabel 4.4 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Limbah Cucian Beras Pada Luas Dan Tanaman Sawi Hijau Umur 40 HST	46
Tabel 4.5 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Pupuk Organik Cair <i>Fish Emulsion</i> Pada Berat Basah Tanaman Sawi Hijau Umur 40 HST.....	48
Tabel 4.6 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Limbah Cucian Beras Pada Berat Basah Tanaman Sawi Hijau Umur 40 HST	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data hasil pengamatan.....	63
Lampiran 2 Hasil uji ANAVA dan Uji lanjut DMRT 5%	66
Lampiran 3 Hasil perhitungan.....	82
Lampiran 4 Foto hasil penelitian.....	84



ABSTRAK

Sari, Yulia Ana. 2017. **Pengaruh jenis pupuk organik cair buatan dan alami terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)** Var. Kumala. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Mujahidin Ahmad, M.Sc.

Kata kunci : Sawi hijau (*Brassica juncea* L.), Pupuk organik cair, dan Limbah cucian beras

Sawi merupakan tanaman hortikultura yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya enak, mudah didapat dan dibudidayakan tidak terlalu sulit. Namun berdasarkan Badan Pusat Statistik (2015) produksi sawi dari tahun 2013-2015 mengalami penurunan sebanyak 0,38 ton. Penurunan tersebut dapat disebabkan kurangnya unsur hara dalam tanah yang akan diserap oleh sawi, untuk meningkatkan hasil produksi sawi dapat dilakukan dengan penambahan unsur hara dengan menggunakan limbah cucian beras dan pupuk organik cair *fish emulsion*. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair dan limbah cucian beras serta kombinasinya terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2017. Rancangan penelitian ini disusun secara acak (RAL 2 Faktorial) yang diulang sebanyak 2 kali, dengan faktor A adalah pemberian pupuk organik cair 0%, 3,3%, 2,5% dan 2%. Dan faktor B adalah pemberian limbah cucian beras 0%, 60%, 80%, dan 100%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANAVA apabila menunjukkan adanya pengaruh maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT 5%.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dan limbah cucian beras. Pupuk organik cair konsentrasi 2,5% dapat meningkatkan berat basah sawi hijau. Sedangkan limbah cucian konsentrasi 100% meningkatkan berat basah tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

ABSTRACT

Sari, Yulia Ana. 2017. **The Influence of Type of Liquid Organic Artifical and Natural to The Growth of Green Mustard Plant (*Brassica juncea* L.)** Var. Kumala. Essay. Department of Biology Faculty of Science and Technology State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P and Mujahidin Ahmad, M.Sc.

Keywords: Green mustard (*Brassica juncea* L.), Liquid organic fertilizer, and Raw Waste of rice

Green mustard is a horticultural crop that is favored by many people because it tastes good, easy to get and cultivated is not too difficult. However, based on the Central Bureau of Statistics (2015) production of mustard greens from 2013-2015 decreased by 0.38 tons. The decrease can be caused by the lack of nutrients in the soil that will be absorbed by the mustard, to increase the production of mustard can be done with the addition of nutrients by using rice wash waste and liquid *fish emulsion* organic fertilizer. Therefore, this research is done with the aim to know the influence of organic liquid fertilizer and rice wash waste and its combination to the growth of green mustard plant (*Brassica juncea* L.).

This research was conducted on May-June 2017. The design of this research was randomized (RAL 2 Factorial) repeated 2 times, with factor A is the application of liquid organic fertilizer 0%, 3,3%, 2,5% and 2%. And the B factor is the giving of rice laundry waste 0%, 60%, 80%, and 100%. The data obtained were analyzed using ANOVA if showed the effect then continued with 5% DMRT further test.

The results showed the influence of organic fertilizer application of liquid *fish emulsion* and rice laundry waste. Liquid organic fertilizer concentration of 2,5% can increase wet weight of green mustard. While 100% waste washing rice increases wet weight of the green mustard (*Brassica juncea* L.).

الملخص

ساري، يوليا أنا. 2017. تأثير النوع من السماد العضوي السائل الاصطناعي والطبيعي على نمو نبات الملفوف الأخضر (*Brassica juncea* L.) فار. كومالا. البحث الجامعي. قسم علم الأحياء كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: الدكتور أفريكا ساندي سافطري الماجيستر و مجاهدين أحمد الماجيستر

كلمات البحث: الملفوف الأخضر (*Brassica juncea* L.)، السماد العضوي السائل، و النفايات من غسل الأرز

الملفوف هو النباتات البستانية حيث يفضل كثير من المجتمع لأنه لذيذ، سهل الحصول وزراعته ليس صعبا للغاية. ومع ذلك، استنادا إلى الجهاز المركزي للإحصاء (2015) إنتاج الملفوف من العام 2013-2015 ينخفض بنسبة 0.38 ton. يمكن أن يسبب الانخفاض المذكور إلى نقص العناصر الغذائية في الأرض التي مصه الملفوف، للزيادة على إنتاج الملفوف يمكن القيام به بإضافة العناصر الغذائية باستخدام النفايات من غسل الأرز و السماد العضوي السائل مستحلب الأسماك. لذلك أجري هذا البحث بالهدف لمعرفة تأثير السماد العضوي السائل والنفايات من غسل الأرز ومجموعاتها على نمو نبات الملفوف الأخضر (*Brassica juncea* L.).

أجري هذا البحث في مايو إلى يونيو 2017. تصميم هذا البحث ترتيبه عشوائيا (2 RAL عاملتين) تكرر مرتين 2، مع عامل أ هو إعطاء السماد العضوي السائل 0٪، 3.3٪، 2.5٪ و 2٪. وعامل B هو إعطاء النفايات غسل الأرز 0٪، 60٪، 80٪ و 100٪. تحليل البيانات المحسولة باستخدام ANOVA إذا يظهر التأثير فيتبعه الاختبار المستمر 5٪ DMRT. أظهرت نتائج البحث أن هناك التأثير من إعطاء السماد العضوي السائل مستحلب الأسماك والنفايات من غسل الأرز. السماد العضوي التركيز 2.5٪ يمكن أن تزيد وزنا لربط الملفوف الأخضر. في حين أن النفايات الغسل التركيز 100٪ تزيد وزن الربط للنبات الملفوف الأخضر (*Brassica juncea* L.).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Allah menciptakan berbagai macam tumbuhan di dunia ini dengan berbagai macam bentuk, ukuran, kandungan, manfaat, cara hidup dan tempat tumbuhnya. Seperti yang terdapat dalam firman Allah surat Thahaa : 53.

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ
أَنْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya :

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

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

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan satu diantara komoditas hortikultura sayuran daun yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya enak, mudah didapat, dan dibudidayakan tidak terlalu sulit. Kandungan yang terdapat pada sawi adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, vitamin B, dan vitamin C (Fitriani, 2015). Sawi hijau dapat hidup diberbagai tempat, baik didataran tinggi atau rendah. Namun sawi hijau kebanyakan dibudidayakan di dataran rendah dengan ketinggian antara 5-1200 mdpl, baik di sawah, ladang, maupun perkarangan rumah. Sawi hijau termasuk tanaman yang tahan terhadap cuaca, pada musim hujan tahan terhadap terpaan air hujan, sedang pada musim kemarau juga tahan terhadap cuaca panas asalkan dibarengi juga dengan penyiraman secara rutin (Fitriani, 2015).

Data dari Badan Pusat Statistik (2015) menyatakan bahwa produksi sawi hijau pada tahun 2013 sebanyak 635.728 ton, pada tahun 2014 sebanyak 602.468, dan pada tahun 2015 sebanyak 600.188 ton. Hasil produksi sawi tersebut mengalami penurunan sebanyak 0,38 ton. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa hasil produksi sawi hijau semakin rendah. Rendahnya hasil produksi sawi hijau bisa disebabkan karena kurangnya air pada lahan, selain itu karena kurangnya unsur hara dalam tanah yang akan diserap. Sehingga tanaman sawi hijau tidak dapat tumbuh dengan maksimal. Menurut Fitriani (2015) sawi hijau dapat tumbuh pada musim kemarau asalkan dibarengi dengan penyiraman yang rutin. Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa dalam mengatasi berbagai kendala dalam budidaya sawi hijau dapat diatasi dengan penerapan teknologi seperti penyiraman, pengapuran, dan pemupukan.

Pemupukan adalah proses penambahan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk membantu proses pertumbuhan. Pemupukan ada yang dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik. Menurut Khairunnisa (2015) Pupuk anorganik merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur hara tunggal, atau majemuk dan mudah larut sehingga bisa cepat dimanfaatkan oleh tanaman. Akan tetapi pupuk anorganik bisa menurunkan pH tanah sehingga menyebabkan kemasaman pada tanah, dan penggunaan yang terus menerus akan merubah struktur kimiawi dan biologi tanah, oleh karena itu perlu dikurangi penggunaan pupuk anorganik dan digantikan dengan pupuk organik.

Penggunaan pupuk organik memiliki banyak keuntungan karena pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat air, dan dapat merangsang pertumbuhan akar. Pupuk organik juga dapat meningkatkan kandungan unsur hara baik makro maupun mikro (Puspitasari, 2015). Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah dapat secara tepat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara secara tepat. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Jenis dari pupuk organik cair yaitu ada pupuk organik cair alami dan buatan. Satu diantara pupuk organik cair alami adalah limbah cucian beras. Berdasarkan hasil penelitian Wulandari (2012) Air cucian beras mengandung vitamin B1 0,043%, fosfor 16,306%, nitrogen 0,015%, kalium 0,02%, kalsium 2,944%, magnesium 14,252%, sulfur 0,027%, dan besi 0,0427% yang dapat digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan tanaman. Menurut Ratnadi (2014) limbah cucian beras dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman

selada pada jenis dan kadar air cucian beras yang berbeda. Hal ini karena air cucian beras mengandung vitamin B1 yang berfungsi merangsang pertumbuhan serta metabolisme akar. Menurut Wardiah (2014) Tinggi tanaman Packhoy (*Brassica rapa* L.) terbaik dihasilkan pada penggunaan air cucian beras dengan konsentrasi 60 gr/ml yaitu dengan rata-rata tinggi tanaman mencapai 9,17 cm (10 HST), 9,75 cm (20 HST), dan 10,82 cm (30 HST). Selain limbah cucian beras juga terdapat pupuk organik cair yang dapat membantu memaksimalkan hasil panen sawi, diantaranya pupuk organik cair buatan yaitu pupuk organik cair *fish emulsion*.

Pupuk organik cair *fish emulsion* merupakan pupuk organik yang terbuat dari limbah ikan yang dapat diterapkan pada tanah atau daun. Biasanya digunakan pada sayuran, bunga, dan pohon-pohon. Pupuk organik cair *fish emulsion* memiliki kandungan unsur hara N 5%, P_2O_5 1%, dan K_2O 1% Yusuf (2017). Kandungan unsur hara yang ada dalam pupuk organik cair *fish emulsion* sangat menguntungkan untuk hasil panen tanaman sawi hijau karena kandungan unsur hara NPK yang tersedia dalam pupuk organik cair *fish emulsion* dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan organ tanaman seperti batang dan daun.

Penggunaan pupuk organik cair limbah cucian beras dan *fish emulsion* harus memperhatikan konsentrasi yang diaplikasikan terhadap tanaman. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima juga semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya aplikasi pupuk yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi.

Namun, pemberian dengan dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan unsur hara tidak diserap oleh tanaman dan terkonversi menjadi bentuk tidak tersedia (Myer,1994), karena menurut Sutedjo (2002) tanaman akan tumbuh subur apabila konsentrasi unsur hara yang akan diserap sesuai dengan kebutuhan tanaman. Oleh karena itu konsentrasi yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Penelitian mengenai penggunaan limbah cucian beras perlu diuji dan dibandingkan dengan pupuk organik cair *fish emulsion*. Perlunya menguji dan membandingkan penggunaan limbah cucian beras dengan pupuk organik cair *fish emulsion* adalah untuk mengetahui pengaruh terbaik dari penggunaan limbah cucian beras dan pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap hasil panen sawi hijau, karena menurut Yusuf (2007) kandungan unsur hara pupuk organik cair *fish emulsion* tersedia cukup, akan tetapi apabila ditambahkan limbah cucian beras akan menjadikan unsur hara yang diserap tanaman sesuai dengan kebutuhan tanaman dan mampu meningkatkan hasil panen sawi hijau. Sehingga limbah cucian beras bisa digunakan sebagai alternatif pengganti penggunaan pupuk organik cair *fish emulsion*.

Penelitian mengenai pengaruh jenis pupuk organik cair dan limbah cucian beras belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair Buatan dan Alami terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassicca juncea* L.)

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala?
2. Apakah terdapat pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala.
2. Pemberian pupuk organik cair limbah cucian beras dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi mengenai kandungan yang ada dalam limbah air cucian beras
2. Dapat memberikan informasi kepada petani cara penggunaan pupuk organik *fish emulsion* dengan konsentrasi yang tepat.
3. Dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan digantikan dengan pupuk organik.
4. Dapat mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dan limbah cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala.

1.6 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Beras yang digunakan untuk diambil limbahnya adalah beras varietas Rojo lele di ambil dari Solo.
2. Pengambilan limbah cucian beras ini hasil dari cucian pertama pada 30 kali remasan dengan 2 liter air dan jumlah beras 1kg. Limbah cucian beras yang diambil sebanyak 1 liter, 100% limbah cucian beras sejumlah 100ml.
3. Pupuk organik cair yang digunakan adalah pupuk organik cair *fish emulsion* yang diambil dari toko pertanian Usaha Tani Malang.
4. Pengambilan pupuk organik cair *fish emulsion* yaitu dari 10ml pupuk organik *fish emulsion* dilarutkan dalam 4liter air, dan diperoleh larutan

pupuk organik cair 0,25%. Untuk penggunaan diencerkan terlebih dahulu dari larutan 0,25% tersebut.

5. Biji tanaman sawi hijau (*Brassicca juncea* L.) Var. Kumala diambil dari Balai pengawasan dan sertifikat benih tanaman pangan dan hortikultura Jl. Gayung no. 175A wonocolo Surabaya 60231, Jawa Timur.
6. Penelitian ini hanya dibatasi pada jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassicca juncea* L.) Var. Kumala, luas daun sawi hijau, dan berat basah tanaman sawi hijau.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sayuran dalam Perspektif Islam

Allah telah menjelaskan dalam Al-Quran bahwa terdapat macam-macam tumbuhan yang telah Allah tumbuhkan, baik dari tumbuhan yang tumbuh karena ditanam manusia ataupun tumbuhan yang hidup dengan sendirinya. Tumbuhan yang hidup di bumi ini tentunya memiliki kegunaan dan manfaat masing-masing yang dapat dikelola dan dimanfaatkan manusia. Sebagaimana firman Allah dalam Al-Quran surat Thaahaa ayat 53 yang berbunyi :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya :

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

Surat Thaahaa ayat 53, dengan jelas menerangkan bahwa tumbuhan diciptakan bermacam-macam jenisnya. Tidak dapat dipungkiri bahwa keanekaragaman tumbuhan adalah fenomena alam yang harus dikaji dan dipelajari, untuk dimanfaatkan sepenuhnya bagi kesejahteraan manusia. Keanekaragaman tumbuhan juga fenomena alam yang merupakan bagian dari tanda-tanda

kekuasaan Allah. Jelas bahwa tanda-tanda itu hanya diketahui orang-orang yang berakal (Rossidy, 2008).

Berbagai macam tumbuhan yang telah Allah tumbuhkan di bumi ini perlu dilakukannya perawatan dengan baik oleh manusia yaitu dengan cara diberi pupuk yang cukup, disiram setiap hari, dan dibersihkan dari hama dan penyakit, agar tumbuhan dapat tumbuh dengan subur dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam oleh manusia. Sebagaimana firman Allah dalam Al-Quran surat Al-An'am ayat 99, yang berbunyi :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ
حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ



Artinya :

Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah, dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (QS.Al-an'am:99).

Perlu digaris bawahi dalam surat Al-An'am ayat 99, yaitu mengenai tumbuhan yang telah disediakan oleh Allah di bumi ini agar di pelihara dengan baik, supaya tumbuhan dapat hidup dengan subur dan dapat dimakan oleh manusia. Seperti halnya tumbuhan sayur mayur, perlu adanya tindakan perawatan khusus untuk mendapatkan produksi panen yang maksimal. Baik dengan cara memberikan

nutrisi yang lebih dengan cara melakukan pemupukan, penyiraman yang teratur, pembersihan hama dan penyakit agar sayur mayur yang ditanam dapat tumbuh dengan subur. Oleh karena itu manusia yang diciptakan Allah sebagai makhluk sempurna yang memiliki akal untuk berpikir harus memperhatikan kehidupan tumbuhan disekelilingnya dengan cara dipelihara dengan baik.

Allah¹ juga berfirman dalam surat ‘Abasa ayat 24-32

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا وَعَيْنًا وَقَضْبًا ۚ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا وَحَدَائِقَ غُلْبًا وَفَيْكِهًا وَابْنًا ۚ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ۚ

Artinya :

Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit), kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, Zaitun dan pohon kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.

Surat ‘Abasa ayat 24-32 telah menjelaskan berdasarkan tafsir quraisyihab bahwasanya Allah telah mengingatkan kepada manusia untuk merenungkan, bagaimana Kami mengatur dan menyediakan makanan yang mereka butuhkan. Kami telah mencurahkan hujan dari langit sederas-derasnya. Kami telah menjadikan bumi mereka dengan tumbuh-tumbuhan. Kami tumbuhkan biji-bijian dari bumi, yang sebagian dimakan dan sebagian lain disimpan. Anggur dan sayur-sayuran. Buah zaitun yang berkualitas baik dan pohon kurma yang produktif dan menghasilkan buah. Lalu Kami jadikan kebun-kebun yang lebat, buah-buahan yang dimakan oleh manusia dan rerumputan yang menjadi santapan binatang

ternak. Kami hidupkan tumbuhan itu demi kesenangan kalian dan binatang ternak kalian. Dari penjelasan berdasarkan tafsir quraisyihab tersebut maka sebagai manusia harus selalu mengingat bahwa Allah telah menyediakan dan memberikan makanan yang dibutuhkan oleh manusia dengan menumbuhkan berbagai macam tumbuhan di bumi ini. Maka manusia perlu memelihara tumbuhan dengan baik, dan mengolah tumbuhan untuk dijadikan sebagai makanan. Agar manusia tidak kelaparan dan dapat memelihara pula binatang ternak dengan cara memberikan makanan dengan tumbuh-tumbuhan.

2.2 Sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

2.2.1 Deskripsi Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman sayuran dengan iklim subtropis, namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim tropis. Caisim pada umumnya banyak ditanam dataran rendah, namun dapat pula didataran tinggi. Caisim tergolong tanaman yang toleran terhadap suhu tinggi (panas) (Fahrudin, 2009). Sawi (*Brassica Juncea* L.) merupakan jenis tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan brokoli. Tanaman juga mengandung mineral, vitamin, protein dan kalori, sawi juga salah satu tanaman sayur yang banyak dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Selain itu konsumen sawi di Indonesia tidak pernah menurun jumlahnya (Bahuwa, 2014).

2.2.2 Klasifikasi Sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

Menurut klasifikasi dalam tata nama tumbuhan, tanaman sawi termasuk ke dalam (Fuad, 2010) :

Divisi : Spermatophyta (tanaman berbiji)

Sub divisi : Angiospermae (biji berada di dalam buah)

Kelas : Dicotyledoneae (biji berkeping dua)

Ordo : Brassicales

Family : Brassiaceae

Genus : Brassica

Spesies : *Brassica juncea* L.

2.2.3 Morfologi Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Menurut Haryanto (2007) Sawi hijau merupakan tanaman yang berukuran lebih kecil dibandingkan sawi jabung atau sawi putih. Daun sawi hijau ini juga lebar seperti daun sawi putih, tetapi warnanya lebih hijau tua. Batangnya sangat pendek, tetapi tegap. Tangkai daunnya agak pipih, sedikit berliku, tetapi kuat. Varietas sawi hijau dibudidayakan di lahan yang kering tetapi cukup pengairannya.



Gambar 2.1 Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dokumentasi 2017

Ciri-ciri morfologi sawi hijau dapat dilihat pada gambar 1. Ciri morfologi sawi hijau adalah sebagai berikut :

a. Akar

Sistem perakaran sawi menurut Rukmana (2002) memiliki akar tunggang, dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30-50 cm. akar ini berfungsi antara lain menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Sedangkan menurut Cahyono (2003) sawi berakar serabut yang tumbuh dan berkembang secara menyebar ke semua arah di sekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal pada kedalaman sekitar 5 cm.

b. Batang

Batang sawi menurut Rukmana (2002) pendek sekali dan beruas-ruas, sehingga hamper tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Cahyono (2003) menambahkan bahwa sawi memiliki batang sejati pendek dan tegap terletak pada bagian dasar yang di dalam tanah. Batang sejati bersifat tidak keras dan berwarna kehijauan atau keputihan.

c. Daun

Daun sawi menurut Cahyono (2003) berbentuk bulat atau bulat panjang (lonjong) ada yang lebar dan ada yang sempit, ada yang berkeru-kerut (keriting), tidak berbulu, berwarna hijau muda, hijau keputih-putihan sampai hijau tua. Daun memiliki tangkai daun panjang atau pendek, sempit atau lebar berwarna putih sampai hijau, bersifat kuat, dan halus. Pelepah-pelepah daun yang lebih muda, tetapi membuka. Disamping itu, daun juga memiliki tulang-tulang daun yang menyirip dan bercabang-cabang. Sedangkan menurut Sunarjono (2008) Sawi berdaun lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkrop. Pada umumnya pola pertumbuhan daunnya berserak (roset) hingga sukar membentuk krop.

d. Bunga

Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga sawi terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana, 2002).

e. Biji / buah

Buah sawi menurut Rukmana (2002) termasuk tipe buah polong, yaitu bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2-8 butir biji. Biji sawi berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman. Cahyono (2003) menambahkan bahwa biji sawi berbentuk bulat berukuran kecil, permukaannya licin mengkilap, agak keras, dan berwarna coklat kehitaman.

2.2.4 Syarat tumbuh Sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

Syarat tumbuh tanaman sawi dalam budidaya tanaman sawi adalah sebagai berikut :

1. Iklim

Tanaman sawi tahan terhadap air hujan, maka dapat ditanam sepanjang tahun. Namun jika kemarau perlu penyiraman teratur (Setoadji, 2016). Sedangkan menurut Budianto (2016) tanaman sawi hijau pada dasarnya tidak memerlukan terlalu banyak air.

2. Ketinggian tempat

Tanaman sawi hijau dapat tumbuh maksimal di dataran tinggi (Budianto, 2016). Sedangkan menurut Alfiani (2016) sawi hijau mudah tumbuh di dataran rendah maupun tinggi. Sunarjono (2008) menambahkan bahwa sawi hijau umumnya dapat tumbuh di daerah pegunungan yang tingginya lebih dari 1000 m dpl, bias bertelur sedangkan di dataran rendah tidak bias bertelur.

3. Tanah

Menurut Budianto (2016) media tanam pada tanaman sawi berupa tanah yang gembur, banyak humus, serta memiliki pembuangan air yang baik. Derajat keasamannya antara pH 6-7. Sedangkan menurut Sunarjono (2008) tanaman sawi tumbuh dengan baik pada tanah lumping dan tahan terhadap air.

2.2.5 Teknik budidaya tanaman Sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

Dalam membudidayakan tanaman sawi harus melalui beberapa langkah sebagai berikut :

1. Pengadaan benih

Untuk mendapatkan hasil panen sawi yang unggul maka perlu dilakukan pemilihan bibit yang unggul pula. Oleh karena itu perlu dilakukan pengadaan benih (Budianto, 2016). Benih merupakan salah satu factor penentu keberhasilan usaha tani. Pengadaan benih dilakukan dengan cara membuat sendiri atau membeli benih yang telah siap tanam. Pengadaan benih dengan cara membeli akan lebih praktik, petani tinggal menggunakan tanpa jerih payah. Sedangkan membuat sendiri cukup rumit. Di samping itu, mutunya belum tentu terjamin baik (Cahyono, 2003).

2. Pengolahan tanah

Sebelum menanam sawi hendaknya tanah digarap lebih dahulu supaya tanah-tanah yang padat bias menjadi longgar, sehingga pertukaran udara di dalam tanah menjadi baik, gas-gas oksigen dapat masuk ke dalam tanah, gas-gas yang meracuni akar tanaman dapat teroksidasi, dan asam-asam dapat keluar dari tanah (Budiato, 2016). Selain itu menurut Alfiani (2016) dengan longgarnya tanah maka akar tanaman dapat bergerak dengan bebas menyerap zat-zat makanan di dalamnya.

3. Penanaman

Pada proses penanaman sawi dapat dilakukan setelah tanaman sawi berumur 3-4 minggu sejak benih disemaikan. Jarak tanam yang digunakan

umumnya 20 x 20 cm kegiatan penanaman ini sebaiknya dilakukan pada sore hari agar air siraman tidak menguap dan tanah menjadi lembab (Cahyono, 2003). Waktu bertanam yang baik adalah pada akhir musim hujan (Maret). Walaupun demikian dapat pula ditanam pada musim kemarau, asalkan diberi air secukupnya (Sunarjono, 2008).

4. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan dalam budidaya tanaman sawi meliputi penjarangan tanaman, penyiangan dan pembumbunan, serta pemupukan susulan (Fuad, 2010).

5. Pengendalian hama dan penyakit

Hama yang sering menyerang tanaman sawi adalah ulat daun. Apabila tanaman telah diserangnya, maka tanaman perlu disemprot dengan insektisida. Yang perlu diperhatikan adalah waktu penyemprotannya. Untuk tanaman sayur-sayuran penyemprotan dilakukan minimal 20 hari sebelum dipanen agar keracunan pada konsumen dapat terhindar (Alfiani, 2016). Beberapa penyakit yang menyerang tanaman sawi yang diketahui antara lain penyakit akar pekuk, bercak daun *altermaria*, busuk basah, embun tepung, rebah semai, busuk daun, bercak daun, dan virus mosaik (Fuad, 2010).

6. Pemanenan

Tanaman sawi dapat dipetik hasilnya setelah berumur 2 bulan. Banyak cara yang dilakukan untuk memanen sawi, yaitu ada yang mencabut seluruh tanaman, ada yang memotong bagian batangnya tepat di atas permukaan tanah, dan ada yang memetik daunnya satu per satu (Cahyono, 2003). Sedangkan menurut Setoadji (2016) Pemanenan dilakukan setelah sawi berumur 27-29 HST. Kriteria

panen sawi ketika daun paling bawah berwarna kuning dan belum berbunga. Panen dilakukan dengan cara memotong bagian pangkal batang dengan pisau.

2.3 Pupuk Organik Cair

2.3.1 Deskripsi Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah jenis pupuk berbentuk cair tidak padat mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting untuk pertumbuhan tanaman (Suhedi, 1995). Pupuk organik cair mempunyai banyak kelebihan diantaranya dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat air, dan menambah unsure hara baik makro dan mikro (Puspitasari, 2015). Pupuk organik cair adalah larutan yang berasal dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara yang cepat (Pranata, 2014).

Penggunaan pupuk cair lebih memudahkan pekerjaan, dan penggunaannya berarti kita melakukan tiga macam proses dalam sekali pekerjaan, yaitu memupuk, menyiram, dan mengobati tanaman. Memupuk tanaman artinya pupuk organik cair telah menambahkan unsur hara dalam tanah, menyiram tanaman dapat diartikan bahwa dalam memberikan pupuk organik cair maka daya ikat air akan meningkat, dan mengobati tanaman artinya pupuk organik cair dengan kandungan unsur hara yang tidak terlalu tinggi sehingga menyebabkan tanaman tumbuh dengan baik dan tidak mengalami daun yang menguning (Pranata, 2014).

2.3.3 Pupuk Organik Cair Buatan

Pupuk organik buatan adalah pupuk organik yang diproduksi di pabrik. Menurut Yuliarti (2009) terdapat beberapa manfaat pupuk organik buatan diantaranya adalah dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, meningkatkan produktivitas tanaman, merangsang pertumbuhan akar, batang, daun, dan menggemburkan serta menyuburkan tanah. Pada umumnya, pupuk organik buatan digunakan dengan cara menyebarkannya di sekeliling tanaman, sehingga terjadi peningkatan kandungan unsur hara secara efektif dan efisien bagi tanaman yang diberi pupuk organik tersebut (Suriadikarta, 2006)

2.3.3 Deskripsi Pupuk organik cair *Fish emulsion*

Fish emulsion adalah pupuk organik cair terbuat dari limbah ikan yang difermentasi dengan mikroba pengurai, pupuk organik cair limbah ikan ini dapat diterapkan pada tanah atau daun. Aman digunakan pada sayuran, bunga, semak, rumput, dan pohon-pohon. Sebelum diaplikasikan pada tanaman, pupuk organik cair dari limbah ikan ini harus dikocok terlebih dahulu. Adapun cara penggunaannya adalah dengan melarutkan pada air sebanyak 4 liter, lalu diaduk secara merata kemudian disemprotkan pada tanaman atau di siramkan pada tanah atau media tanam di sekitar pangkal tanaman secara menyeluruh untuk hasil yang memuaskan. Kandungan Total Nitrogen: 5% yang terdiri dari 0,50% amonia Nitrogen, 3,50% Air-soluble Nitrogen, 1,00% Urea Nitrogen, kandungan Asam Fosfat (P_2O_5): 1%, Nutrisi utama Berasal Dari Ikan berlayar di laut (Yusuf, 2017).

Yusuf (2007) menyatakan bahwa pupuk organik cair *fish emulsion* mampu meningkatkan tinggi tanaman dan panjang akar tanaman anggrek. Meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan menggunakan pupuk organik cair fertile dan Nasa.

2.3.4 Deskripsi Limbah Cucian Beras

Air cucian beras atau sering disebut sebagai leri (bahasa Jawa) berwarna putih susu, hal itu berarti bahwa protein dan vitamin B1 yang banyak terdapat dalam beras juga ikut terkikis (Wulandari, 2012). Air cucian beras merupakan limbah yang berasal dari proses pembersihan beras yang akan dimasak. Air cucian beras(leri) merupakan sisa air pencucian beras yang umumnya langsung dibuang dan tidak dimanfaatkan. Limbah cair ini biasanya dibuang percuma, padahal kandungan senyawa organik dan mineral yang dimiliki sangat beragam (Wardiah, 2016). Adapun gambar limbah cucian beras terdapat pada gambar 2.



Gambar 2.2 Limbah cucian beras (dokumentasi 2017)

Air cucian beras mengandung vitamin B1 0,043%, fosfor 16,306%, nitrogen 0,015%, kalium 0,02%, kalsium 2,944%, magnesium 14,252%, sulfur 0,027%, dan besi 0,0427% (Wulandari, 2012). Kandungan unsur hara yang

tersedia dalam limbah cucian beras dapat memenuhi kebutuhan tanaman (Bahuwa, 2014).

Satu diantara kandungan leri adalah fosfor yang merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman yang dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman (Wulandari, 2012). Selain itu Air cucian beras dapat dimanfaatkan sebagai penyubur tanaman karena air cucian beras mengandung karbohidrat, nutrisi, vitamin dan zat-zat mineral lainnya. Semua kandungan yang ada pada air cucian beras itu umumnya berfungsi untuk membantu pertumbuhan tanaman. kandungan air cucian beras ini menjadi perantara terbentuknya hormon auksin dan giberalin. Auksin bermanfaat merangsang pertumbuhan pucuk dan kemunculan tunas baru sedangkan giberalin berguna untuk merangsang pertumbuhan akar (Leandro, 2009).

Bahuwa (2014) menyatakan pemberian air cucian beras pada tanaman cukup dengan menyiramkannya ke media tanam misal tanah dan air cucian beras banyak mengandung vitamin B1 yang berasal dari kulit ari beras yang ikut hanyut dalam proses pencuciannya, dimana vitamin B1 merupakan unsur hormon dan hormon tersebut dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman sehingga vitamin B1 berguna dalam mobilisasi karbohidrat hingga bagus untuk tanaman yang baru replanting.

2.4 Pemupukan dan Dosis Pupuk dalam Perspektif Islam

Allah menciptakan segala sesuatu menurut ukuran, semua yang ditentukan oleh Allah tidak ada yang sia-sia dalam ciptaan-Nya. Manusia diberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk mengambil manfaat dari segala sesuatu yang diciptakan-Nya. Seperti firman Allah dalam Al-Quran surat Al-Qamar ayat 49.

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya :

Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran (Al qamar : 49).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran, seperti dalam pemakaian pupuk harus sesuai dengan ukuran. Karena sesuatu yang berlebih-lebihan itu tidak baik. Begitu juga dalam pemakaian pupuk harus memperhatikan konsentrasi atau dosis agar tanah menjadi subur dan apabila kondisi tanah subur maka unsur hara yang tersedia dalam tanah mudah diserap sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Ketentuan pemupukan yang baik bisa dilakukan dengan menyesuaikan jenis pupuk dengan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, memberikan pupuk tepat dengan takaran, mengaplikasikan pupuk sesuai dengan bentuk fisik pupuk, dan memberikan pupuk tepat pada sasaran yang ingin dipupuk. Pemupukan yang baik mampu meningkatkan produksi hingga mencapai produktivitas yang standar sesuai dengan kelas kesesuaian lahannya (Riskananda, 2011).

Dosis pupuk ditentukan berdasarkan umur tanaman, jenis tanah, kondisi penutup tanah, kondisi visual tanaman.rekomendasi pemupukan yang diberikan

oleh lembaga penelitian selalu mengacu pada konsep 4T yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, dan tepat waktu pemupukan Padmanabha (2014). Dosis pupuk yang dibutuhkan tanaman dipengaruhi oleh jenis varietas umur, hasil, atau biomasa yang dihasilkan tanaman, dan faktor lingkungan (Sutopo, 2011).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap 2 faktor (RAL 2 faktorial). Ulangan dilakukan sebanyak 2 kali. Adapun faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut :

Faktor 1 : Pupuk Organik Cair *Fish emulsion*

A0 : Kontrol positif (tanpa *fish emulsion*)

A1 : 3,3%

A2 : 2,5%

A3 : 2%

Faktor 2 : Pupuk Organik Cair Limbah cucian beras

B0 : Kontrol positif (tanpa limbah cucian beras)

B1 : 60%

B2 : 80%

B3 : 100%

3.2 Perhitungan konsentrasi

3.2.1 Pupuk organik cair *fish emulsion*

Pupuk organik cair *Fish emulsion* diambil sebanyak 10 ml lalu dilarutkan dalam air sebanyak 4000 ml sehingga diperoleh 0,25% larutan stok dari pupuk organik cair *fish emulsion*. Untuk memperoleh konsentrasi yang tepat maka perlu dilakukan pengenceran dengan rumus sebagai berikut (Afrilla, 2011):

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

Keterangan :

V1 = volume larutan yang diambil (ml)

C1 = konsentrasi larutan mula-mula (%)

V2 = volume larutan yang akan dibuat (ml)

C2 = konsentrasi setelah pengenceran (%)

Perhitungan :

Ketentuan :

0,25% = 4000 ml pupuk organik cair *fish emulsion*

A0 : Kontrol positif (tanpa pupuk organik cair *fish emulsion*)

A1 : 3,3%

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$4000 \text{ ml} \times 0,25\% = 300 \times C2$$

$$1000 = 300 \times C2$$

$$C2 = 3,3\%$$

A2 : 2,5%

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$4000 \text{ ml} \times 0,25\% = 400 \times C2$$

$$1000 = 400 \times C2$$

$$C2 = 2,5\%$$

A3 : 2%

$$V1. C1 = V2. C2$$

$$4000 \text{ ml} \times 0,25\% = 500 \times C2$$

$$1000 = 500 \times C2$$

$$C2 = 2\%$$

3.2.2 Limbah cucian beras

Limbah cucian beras yang diambil sebanyak 1000 ml untuk 3 kali ulangan. Dan ditentukan bahwasanya setiap 100% = 100 ml limbah cucian beras. Untuk memperoleh konsentrasi yang tepat perlu dilakukan pengenceran dengan rumus sebagai berikut (Afrilla, 2011):

$$V1. C1 = V2. C2$$

Keterangan :

V1 = volume larutan yang diambil (ml)

C1 = konsentrasi larutan mula-mula (%)

V2 = volume larutan yang akan dibuat (ml)

C2 = konsentrasi setelah pengenceran (%)

Perhitungan :

Ketentuan :

100% = 100 ml limbah cucian beras

B0 : Kontrol positif (tanpa air cucian beras)

B1 : 60%

$$V1. C1 = V2. C2$$

$$100 \text{ ml} \times 60\% = V2 \times 100\%$$

$$6000 = V2 \times 100\%$$

$$V2 = 60 \text{ ml}$$

B2 : 80%

$$V1. C1 = V2. C2$$

$$100 \text{ ml} \times 80\% = V2 \times 100\%$$

$$8000 = V2 \times 100\%$$

$$V2 = 80 \text{ ml}$$

B3 : 100%

$$V1. C1 = V2. C2$$

$$100 \text{ ml} \times 100\% = V2 \times 100\%$$

$$10000 = V2 \times 100\%$$

$$V2 = 100 \text{ ml}$$

3.3 Waktu dan Tempat

Penelitian tentang pengaruh jenis pupuk organik cair buatan dan alami terhadap pertumbuhan tanaman sawihijau (*Brassica juncea* L.) dilaksanakan mulai tanggal 7 Mei 2017 sampai 27 Juni 2017. Penelitian ini dilaksanakan di *Greenhouse* Jl. Raya candi v gang stigi 1 Malang, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas sains dan teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dan Laboratorium Biologi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Brawijaya Malang.

3.4 Alat dan bahan

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* untuk wadah media penanaman, sekop untuk mengambil tanah, gelas ukur untuk mengukur air, neraca digital untuk menimbang beras, tanah dan pasir, botol sprayer untuk menyiram tanaman sawi hijau (*Brasicca juncea* L.), baskom sebagai tempat mencuci beras, spidol digunakan untuk menandai sampel, penggaris untuk mengukur parameter pengamatan berupa tinggi tanaman dan luas daun, dan alat tulis digunakan untuk mencatat perolehan data setiap pengamatan, kamera digunakan untuk dokumentasi.

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji sawi hijau (*Brasicca juncea* L.) Var. Kumala, beras rojo lele digunakan untuk diambil limbahnya,

Pupuk organik cair *fish emulsion*, air digunakan untuk mencuci beras dan penyiraman, tanah sebagai media penanaman.

3.5 Prosedur penelitian

3.5.1 Penyemaian sawi hijau

Lahan penyemaian berupa wadah baskom yang berisi media tanam yaitu tanah yang dicampur pasir (1:1). Lahan untuk penanaman yang telah dibersihkan dari gulma selanjutnya biji sawi hijau disemaikan dengan jarak antara satu tanaman dengan tanaman yang lain adalah 2 cm.

3.5.2 Pemindahan Bibit sawi hijau

Bibit diseleksi terlebih dahulu dengan cara dipilih benih yang paling unggul yaitu yang paling tinggi dan batangnya kuat. Kemudian, bibit yang sudah muncul daun 2 helai (7 HST) ditanam di atas wadah penanaman yaitu *polybag* yang sudah ditentukan dengan ditancapkan ke tanah kemudian ditutupi dengan tanah berpasir setebal 0,5 cm.

3.5.3 Persiapan dan Penyiraman Air Cucian Beras

Pada tahap persiapan air cucian beras menurut Purnami (2014) pengambilan air cucian beras dilakukan dengan perbandingan 1 : 2, dimana air cucian beras diperoleh dari beras rojo lele air cucian pertama dengan kadar 1 kg beras dilarutkan dalam 2 liter air dengan 30 kali remasan untuk air cucian beras tersebut kemudian diambil limbah cucian berasnya sebanyak 1000 ml.

Selanjutnya dilakukan pengenceran terlebih dahulu yaitu dengan cara mengambil 100 ml air cucian beras, lalu diambil 60% dari 100 ml air cucian beras dan diencerkan dengan 40% air untuk perlakuan 1, perlakuan 2 dengan mengambil 80% air cucian beras dari 100 ml dan diencerkan dengan 20 air, perlakuan 3 dengan mengambil 100% dari 100 ml air cucian beras dan diencerkan dengan 0% air kemudian didiamkan selama 9 jam. Sesuai dengan pernyataan Wardiah (2014) bahwa pengambilan air cucian beras dilakukan pada pagi hari dan penyiraman dilakukan pada sore hari.yaitu setiap 2 hari sekali mulai 10HST sampai 40HST.

3.5.4 Penyiraman pupuk organik cair *fish emulsion*

Penyiraman pupuk organik cair *fish emulsion* dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 10HST, 20HST, dan 30HST. Dengan ketentuan perlakuan 1 sebanyak 3,3% pupuk organik cair *fish emulsion* yang diencerkan dengan 96,7% air, perlakuan 2 sebanyak 2,5% pupuk organik cair *fish emulsion* yang diencerkan dengan 97,5% air, dan perlakuan 3 sebanyak 2% pupuk organik cair *fish emulsion* yang diencerkan dengan 98% air. Dimana 0,25% pupuk organik cair *fish emulsion* adalah 4000ml. Proses penyiraman pupuk organik cair *fish emulsion* ini dilakukan pada pagi hari.

3.5.5 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyiraman menggunakan pupuk organik cair limbah cucian beras setiap 2 hari sekali pada

sore hari dan *fish emulsion* dilakukan pada 10HST, 20HST, 30HST pada pagi hari. Kemudian penyiangan gulma dilakukan secara manual tiap pengamatan.

3.5.6 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode gravimetri yang pada prinsipnya luas daun ditaksir dengan perbandingan berat, selanjutnya jumlah daun dilakukan dengan menghitung banyaknya daun pertanaman. Pengukuran jumlah daun setiap 10 hari sekali mulai 10 HST sampai periode akhir vegetatif tanaman sawi yaitu 40 HST, dan pengamatan berat basah dilakukan dengan mengukur berat tiap tanaman pada 40 HST.

3.6 Pelaksanaan penelitian

3.6.1 Pembuatan pupuk organik cair limbah cucian beras

1. Disiapkan beras sebanyak 1000 gr dan air sebanyak 2000 ml
2. Diletakan beras ke dalam wadah baskom
3. Diberikan air 2000 ml ke dalam beras yang disiapkan
4. Diremas beras 30 kali remasan
5. Diambil air limbah cucian beras sebanyak 1000 ml dan diletakan pada botol aqua
6. Disimpan limbah cucian beras selama 9 jam

3.6.2 Persipan pupuk organik cair *fish emulsion*

1. Disiapkan baskom berisi air 4 liter
2. Dituang pupuk organik cair *fish emulsion* 10 ml ke dalam 4 liter air
3. Diaduk hingga pupuk organik cair *fish emulsion* tercampur dengan air
4. Didiamkan 5 menit lalu siap digunakan

3.6.3 Persiapan tanam

1. Disiapkan *polybag* ukuran 5 kg sejumlah 32 buah, dan timbangan roti.
2. Ditimbang tanah dengan ukuran berat yang sama untuk setiap *polybag* sebesar 5 kg.
3. Dimasukan tanah kedalam *polybag*
4. Dibasahi media tanam yang telah jadi dan dibiarkan selama 2 hari

3.6.4 Penanaman sawi hijau

1. Disiapkan biji sawi hijau
2. Disemaikan ke dalam baskom berisi pasir dan tanah
3. Dipilih bibit sawi yang unggul untuk dipindahkan ke *polybag* pada 7 HST
4. Ditanam bibit sawi hijau yang sudah dipilih ke dalam media penanaman *polybag* sedalam 2 cm dan di tabur tanah diatasnya setebal 2 cm
5. Disiram menggunakan pupuk organik cair limbah cucian beras setiap 2 hari sekali pada sore hari
6. Disiram menggunakan *fish emulsion* pada hari ke 10, 20, 30ST dan penyiraman dilakukan pada pagi hari

3.6.5 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Penyiraman limbah cucian beras dilakukan setiap 2 hari sekali padasore hari mulai 10 HST sampai 40 HST dan penyiraman pupuk organik cair *fish emulsion* dilakukan pagi hari pada 10, 20, dan 30 HST.
2. Penyiangan gulma dilakukan secara manual setiap hari
3. Pengamatan dilakukan 10 hari sekali selama 40 HST.

3.6.5 Pengamatan tanaman

Pengamatan tanaman dilakukan setiap 10 hari sekali selama 40 HST dengan parameter pengamatan sebagai berikut :

1. Pengamatan Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung banyaknya daun pertanaman. Jumlah daun pada tanaman sawi hijau dihitung berdasarkan jumlah helai tanaman tersebut. Pengamatan dilakukan pada 10 HST, 20 HST, 30 HST dan 40 HST.

2. Pengamatan Luas daun

Pengamatan luas daun dilakukan pada 40 HST yaitu dengan metode gravimetri yang pada prinsipnya luas daun ditaksir melalui perbandingan berat. Langkah-langkah yang dilakukan adalah menggambar daun pada sehelai kertas sehingga menghasilkan replika daun (tiruan). Replika daun tersebut digunting kemudian luas daun ditaksir berdasarkan persamaan :

$$LD = \frac{WR}{WT} \times LK$$

KETERANGAN :

LD : luas daun

WR : berat replika daun

WT : berat total kertas

LK : luas kertas (Sitompul dan Guritno, 1995)

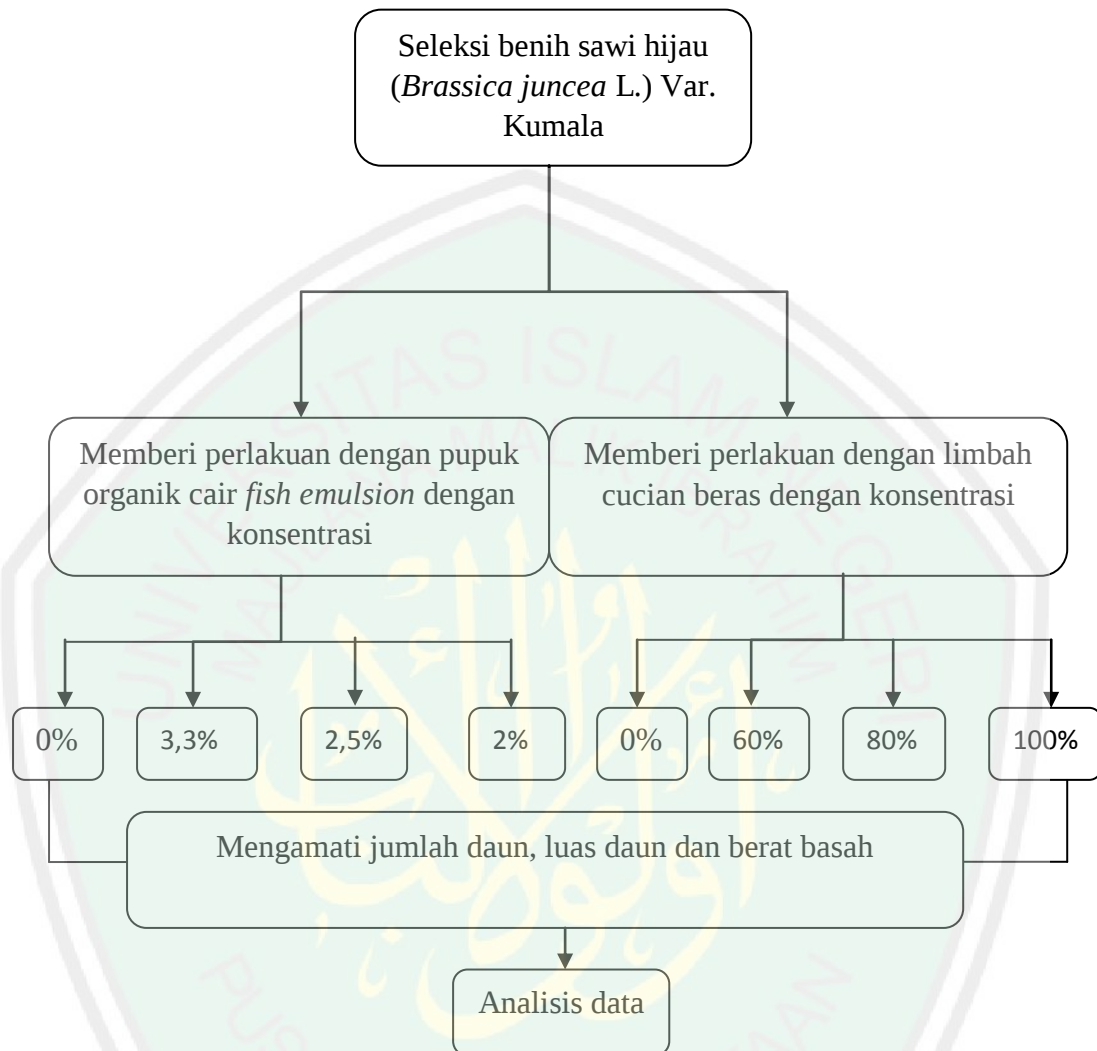
3. Pengamatan berat basah tanaman

Pengamatan berat basah tanaman dilakukan pada hari terakhir pengamatan yaitu pada 40 HST dengan cara menimbang langsung tanaman menggunakan neraca digital.

3.7 Analisis data

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 FAKTOR yaitu dengan faktor 1 : diberi pupuk organik cair *fish emulsion*, dan faktor 2 : diberikan pupuk organik cair limbah cucian beras. Ulangan dilakukan sebanyak 2 kali. Analisa data untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassicca juncea* L) dilakukan menggunakan analisa sidik ragam (ANAVA). Apabila perlakuan tersebut menunjukkan pengaruh terhadap masing-masing variabel yang diamati dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) taraf 5%.

3.8 Desain penelitian



Gambar 3.1 Desain penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala

Hasil ANAVA (pada lampiran 2) pada parameter jumlah daun tanaman sawi hijau umur 40HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dan limbah cucian beras memberikan pengaruh yang nyata dengan nilai signifikansi $<0,05$ (lampiran 2). Karena hasil nilai signifikansi menunjukkan pengaruh maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Adapun hasil uji DMRT 5% pada perlakuan pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dapat di lihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil uji DMRT 5% pengaruh pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap jumlah daun umur 40HST

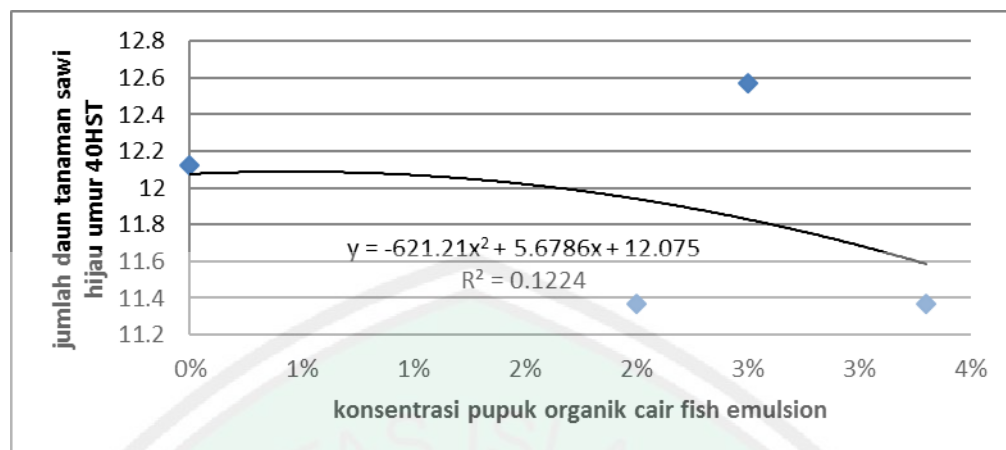
Perlakuan	Jumlah daun (helai)
A0 (0%)	12,12ab
A1 (3,3%)	11,37a
A2 (2,5%)	12,75b
A3 (2%)	11,37a

Keterangan : angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Berdasarkan hasil uji Duncan 5% dapat diketahui bahwa jumlah daun umur 40HST pada perlakuan pupuk organik cair *fish emulsion* perlakuan A2 memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan A0, A1, dan A3. Namun perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A3. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair pada perlakuan A2 dengan

konsentrasi 2,5% memberikan pengaruh tertinggi pertama, sedangkan pada perlakuan A0 menunjukkan pengaruh tertinggi kedua setelah perlakuan A2.

Pengaruh yang diberikan pada perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0 karena diduga pada tanah yang digunakan sudah terdapat unsur hara yang cukup untuk diserap tanaman, sehingga dengan perlakuan 0% mampu memberikan pengaruh yang tinggi. Dan apabila ditambahkan pupuk organik cair *fish emulsion* 2,5% unsur hara yang diserap bertambah dan menjadikan jumlah daun pada tanaman sawi hijau dapat tumbuh dengan maksimal. Seperti pernyataan Baning (2016) menyatakan bahwa kecukupan dan ketersediaan hara bagi tanaman tergantung pada macam macam dan jumlah hara tersebut pada tanah yang berada padaperimbangan sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat memenuhi siklus hidupnya dengan menggunakan hara. Fungsi hara tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak terdapat suatu hara tanaman, maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali. Jadi pada perlakuan yang memiliki pengaruh terbaik dapat dikatakan unsur hara yang tersedia cukup, sehingga proses metabolisme tanaman tidak terganggu. Dan banyaknya pengaruh yang tidak berbeda nyata menurut Bahuwa (2014) dipengaruhi oleh cuaca yang tidak stabil kadang cahaya matahari panas kadang mendung sehingga proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman terganggu yang mengakibatkan tidak menimbulkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun sawi. Untuk mengetahui konsentrasi yang optimum dalam pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* maka dilakukan uji regresi korelasi (gambar 4.1).



Gambar 4.1 Kurva hubungan antara pupuk organik cair *fish emulsion* dengan jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala

Berdasarkan persamaan regresi korelasi di atas, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk organik cair *fish emulsion* memiliki korelasi dengan jumlah daun sebesar 12,2 % yang ditunjukkan dengan $R^2 = 0,122$. Hal ini menandakan terdapat korelasi sangat lemah antara pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dan jumlah daun. Adapun pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* menghasilkan nilai optimum terhadap jumlah daun berdasarkan persamaan $y = -621,2x^2 + 5,678x + 12,07$ yaitu 0,004% dengan jumlah daun sebesar 12,08 helai daun.

Semakin ditingkatkannya konsentrasi pupuk organik cair *fish emulsion* yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang meningkat, akan tetapi dengan pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* 0,004% sudah mampu menjadikan tanaman sawi hijau menghasilkan jumlah daun yang maksimal. Hal ini diduga karena tanah yang digunakan sudah cukup subur sehingga dengan perlakuan 0% sudah mampu memberikan hasil jumlah daun terbaik. Karena tanaman akan tumbuh subur apabila unsure hara yang tersedia sesuai dan mudah diserap oleh

tanaman. Seperti pernyataan Sutedjo (2002) tanaman akan tumbuh subur apabila dosis unsur hara yang akan diserap sesuai dengan yang dibutuhkan.

Perlakuan selanjutnya yaitu pemberian limbah cucian beras terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau menunjukkan bahwa hasil signifikansi $< 0,05$ (lampiran 2). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata pemberian limbah cucian beras terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau sehingga dilakukan uji lanjut DMRT 5%. (tabel 4.2)

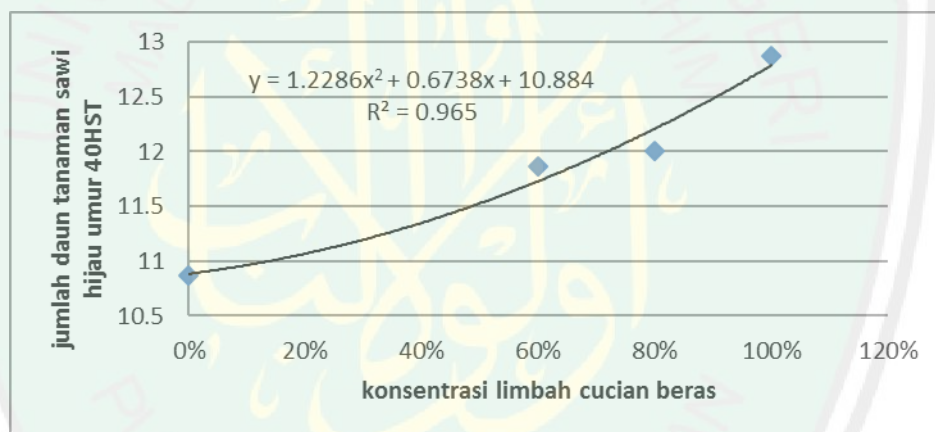
Tabel 4.2 Hasil uji DMRT 5% pengaruh limbah cucian beras terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala umur 40HST

Perlakuan	Jumlah daun (helai)
B0 (0%)	10,87a
B1 (60%)	11,87ab
B2 (80%)	12,00b
B3 (100%)	12,87b

Keterangan : angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Uji Duncan 5% menunjukkan bahwa Jumlah daun pada umur 40HST memberikan pengaruh yang nyata. Pada umur 40HST dengan pemberian limbah cucian beras pada perlakuan B0 berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, dan B3. Namun perlakuan B1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B0, B2 dan B3. Data di atas menunjukkan bahwa semakin ditingkatkannya konsentrasi pemberian limbah cucian beras memberikan pengaruh jumlah daun yang meningkat pula, sesuai dengan pernyataan Banning (2016) pemberian air cucian beras dengan konsentrasi meningkat akan mengakibatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman lada terus mengalami peningkatan dibandingkan dengan perlakuan tanpa

pemberian air cucian beras atau kontrol (P0). Pada perlakuan B0 menunjukkan pengaruh yang rendah terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau, menurut Wardiah (2014) Keadaan tersebut diduga bahwa unsur nitrogen merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh sawi untuk pertumbuhan daun, namun ketersediaannya sangat rendah. Sehingga dapat menyebabkan daun tanaman jenis sawi ini tidak mampu tumbuh dengan baik pada perlakuan 0%. Adapun untuk mengetahui konsentrasi yang optimum pada pemberian limbah cucian beras terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau dapat dilakukan dengan menggunakan uji regresi korelasi. (kurva 4.2)



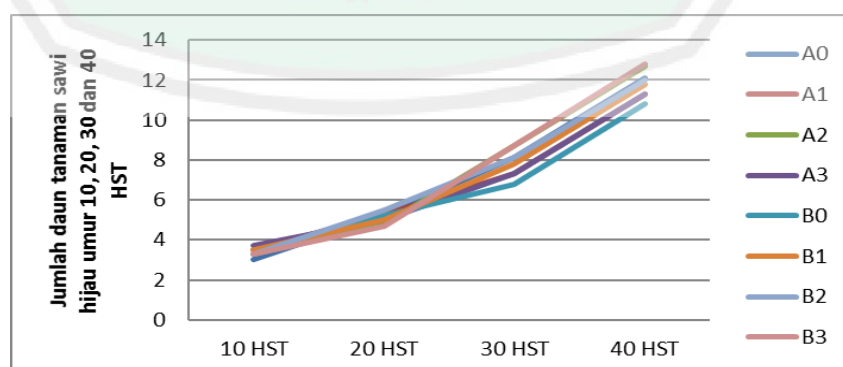
Gambar 4.2 Kurva hubungan antara limbah cucian beras dengan jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala

Berdasarkan persamaan regresi korelasi di atas, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi limbah cucian beras memiliki korelasi dengan jumlah daun sebesar 96,5% yang ditunjukkan dengan $R^2 = 0,965$. Hal ini menandakan terdapat korelasi yang kuat antara pemberian limbah cucian beras dan jumlah daun. Adapun pemberian limbah cucian beras menghasilkan nilai optimum terhadap

jumlah daun berdasarkan persamaan $y = 1,228x^2 + 0,673x + 10,88$ yaitu 0,27% dengan jumlah daun sebesar 10,78 helai daun.

Besarnya pengaruh pemberian limbah cucian beras sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara yang tersedia. Apabila kandungan unsur hara yang tersedia cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman, maka tanaman akan menghasilkan jumlah daun yang maksimal. Seperti pernyataan Sarief (1989) pada fase vegetative untuk perkembangan akar, batang dan daun dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara terutama unsur nitrogen yang diterima oleh tanaman.

Laju pertumbuhan jumlah daun dari umur tanaman ke 10 sampai 40 HST menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dan limbah cucian beras pada umur 10 dan 20 HST tidak begitu berpengaruh karena tanaman masih muda, belum memiliki perakaran yang sempurna sehingga akar belum mampu menyerap unsur hara dengan optimal. Djunaedy (2009) menyatakan bahwa tanaman muda menyerap unsur hara dalam jumlah sedikit, sejalan dengan pertumbuhan tanaman kecepatan penyerapan unsur hara tanaman akan meningkat. Adapun grafik laju pertumbuhan daun tanaman sawi hijau dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 grafik laju pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa laju pertumbuhan jumlah daun dari hari ke hari mengalami peningkatan, namun pada umur 30 dan 40 HST mengalami perbedaan antar perlakuan yang diberikan. Karena perlakuan pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dan limbah cucian beras dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama nitrogen yang dibutuhkan tanaman pada fase pertumbuhan tanaman. Jika unsur nitrogen tersedia bagi tanaman maka akan mempercepat sintesa karbohidrat menjadi protoplasma dan protein yang digunakan untuk menyusun sel-sel jaringan tanaman. Menurut Sarief (1989) pada fase vegetative untuk perkembangan akar, batang dan daun dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara terutama unsur nitrogen yang diterima oleh tanaman.

4.2 Luas Daun Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala

Hasil ANAVA 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap luas daun sawi hijau, karena nilai signifikansi $< 0,05$ yaitu 0,002 (pada lampiran 2). Untuk perlakuan pemberian limbah cucian beras juga terdapat pengaruh yang signifikan pada jumlah daun dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ (pada lampiran 2). Karena hasil nilai signifikansi menunjukkan pengaruh maka dilanjutkan dengan uji DMRT. Adapun hasil uji DMRT 5% pengaruh pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap luas daun tanaman sawi hijau dapat dilihat pada tabel 4.3

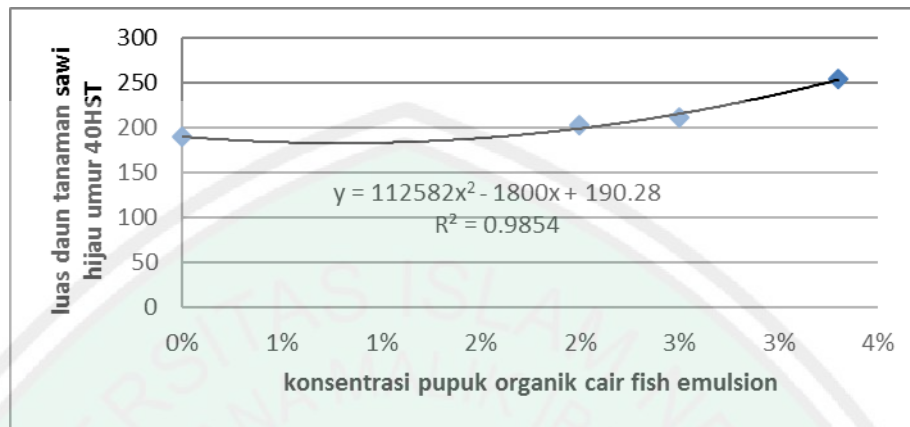
Tabel 4.3 Hasil uji DMRT 5% pengaruh pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap luas daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala umur 40HST

Perlakuan	Luas daun 40HST (cm ²)
A0 (0%)	190,0a
A1 (3,3%)	254,8b
A2 (2,5%)	211,1a
A3 (2%)	202,8a

Keterangan : angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Hasil uji Duncan 5% menunjukkan bahwa pengaruh terbaik pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap luas daun adalah perlakuan A1 yaitu dengan pemberian pupuk organik cair konsentrasi 3,3%. Dimana perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A0, A2, dan A3. Untuk pengaruh luas daun terendah yaitu pada perlakuan A0, pada perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A3. Hal ini terjadi karena dalam pupuk organik cair *fish emulsion* pada konsentrasi 3,3% mempunyai kandungan unsur hara yang cukup sehingga tanaman mudah untuk menyerapnya sedangkan pada perlakuan kontrol unsur hara yang tersedia bisa jadi kurang, begitu juga pada konsentrasi 2,5% dan 2% memungkinkan unsur hara yang terkandung tidak sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman sehingga tanaman tidak menyerap unsur hara yang terdefisiensi. Menurut Myer (1994) penyediaan unsur hara yang tidak sesuai akan menyebabkan terjadinya defisiensi atau kelebihan unsur hara, meskipun jumlah total penyediaan sama dengan jumlah total kebutuhan. Apabila penyediaan unsur hara melebihi kebutuhan tanaman maka akan terjadi resiko unsur hara hilang dan dikonversi menjadi bentuk yang tidak tersedia. Untuk mengetahui konsentrasi optimum

pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap luas daun maka dapat dilakuka uji regresi korelasi (gambar 4.4)



Gambar 4.4 Kurva hubungan antara pupuk organik cair *fish emulsion* dengan luas daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala

Berdasarkan persamaan regresi korelasi di atas, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk organik cair *fish emulsion* memiliki korelasi dengan luas daun sebesar 98,5% yang ditunjukkan dengan $R^2 = 0,985$. Hal ini menandakan terdapat korelasi yang sangat kuat antara pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dengan luas daun. Adapun pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* menghasilkan nilai optimum terhadap luas daun berdasarkan persamaan $y=11258x^2-1800x+190,2$ yaitu 0,07% dengan luas daun sebesar 551,7cm². Tingginya pengaruh luas daun dipengaruhi oleh unsur hara N yang tersedia dalam pupuk organik cair *fish emulsion*. Menurut Salisbury (1995) unsur N berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tanaman sedangkan menurut Sutedjo (2002) Nitrogen dapat digunakan sebagai peningkatan produksi dedaunan sehingga sangat cocok untuk tanaman sayur mayur.

Faktor selanjutnya yaitu pemberian limbah cucian beras, berdasarkan hasil uji ANAVA menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada pemberian limbah

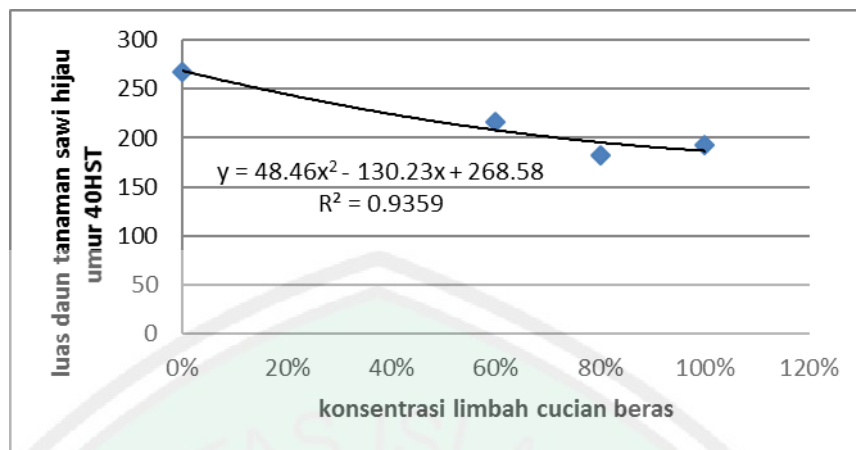
cucian beras terhadap luas daun tanaman sawi hijau, karena nilai signifikansi < 0,05. Sehingga dilakukan uji lanjut DMRT 5% (tabel 4.4)

Tabel 4.4 Hasil uji DMRT 5% Pengaruh limbah cucian beras terhadap luas daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala umur 40HST

Perlakuan	Luas daun 40HST (cm ²)
B0 (0%)	267,7c
B1 (60%)	216,7b
B2 (80%)	182,2a
B3 (100%)	192,1ab

Keterangan : angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Berdasarkan uji Duncan 5% dapat diketahui bahwa pengaruh terbaik pada luas daun yaitu perlakuan B0 yaitu perlakuan kontrol atau tanpa limbah cucian beras dan perlakuan B0 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan perlakuan terendah yaitu perlakuan B2 dengan pemberian limbah cucian beras konsentrasi 80%. Dan perlakuan B2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1 dan B3. Artinya pada pengamatan luas daun semakin ditingkatkannya pemberian air cucian beras namun tidak memberikan pengaruh yang meningkat. Hal ini bisa jadi dikarenakan pada perlakuan B0 unsur hara yang ada di dalam tanah sudah cukup, jadi tanaman tidak menyerap unsur hara tambahan dari limbah cucian beras, sehingga menyebabkan unsur hara menjadi terkonversi. Seperti pernyataan Myer (1994) Apabila penyediaan unsur hara melebihi kebutuhan tanaman maka akan terjadi resiko unsur hara hilang dari dikonversi menjadi bentuk yang tidak tersedia. Untuk mengetahui konsentrasi optimum pemberian limbah cucian beras terhadap luas daun tanaman sawi hijau dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Kurva hubungan antara limbah cucian beras dengan luas daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala

Berdasarkan persamaan regresi korelasi di atas, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi limbah cucian beras memiliki korelasi dengan luas daun sebesar 93,5% yang ditunjukkan dengan $R^2 = 0,935$. Hal ini menandakan terdapat korelasi yang kuat antara pemberian limbah cucian beras dan jumlah daun. Adapun pemberian limbah cucian beras menghasilkan nilai optimum terhadap jumlah daun berdasarkan persamaan $y = 48,46x^2 - 130,2x + 268,5$ yaitu 1,3% dengan jumlah daun sebesar $181,1 \text{ cm}^2$. Besarnya pengaruh limbah cucian beras terhadap luas daun dapat dikarenakan kandungan unsur hara yang ada dalam limbah cucian beras sesuai dengan kebutuhan tanaman sawi hijau, sehingga tanaman mudah menyerap unsur hara yang tersedia. Pemberian limbah cucian beras 1,3% sudah mampu menghasilkan luas daun yang maksimal, hal ini diduga karena unsur hara yang ada di dalam tanah sudah cukup, jadi tanaman tidak menyerap unsur hara organik tambahan dari limbah cucian beras, sehingga menyebabkan unsur hara menjadi terkonversi. Seperti pernyataan Myer (1994) Apabila penyediaan unsur

hara melebihi kebutuhan tanaman maka akan terjadi resiko unsur hara hilang dari dikonversi menjadi bentuk yang tidak tersedia.

4.3 Berat basah tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala

Berdasarkan hasil ANAVA 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dan limbah cucian beras memberikan pengaruh yang nyata pada berat basah tanaman sawi hijau, yaitu dengan nilai signifikansi $< 0,05$ (lampiran 2), karena terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Adapun hasil uji DMRT 5% pengaruh pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap berat basah tanaman sawi hijau dapat dilihat pada tabel 4.5

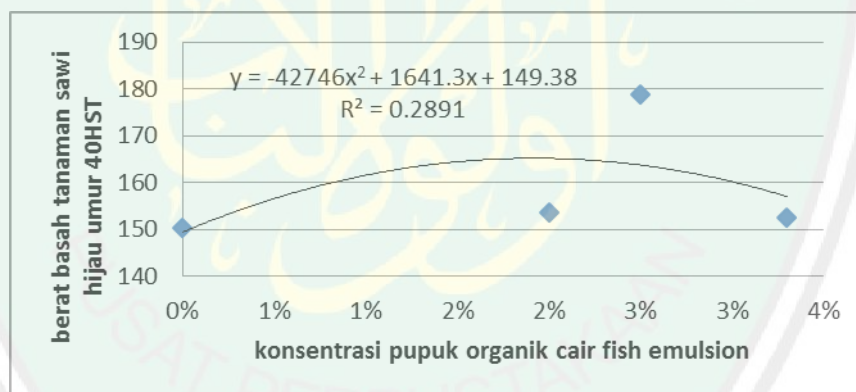
Tabel 4.5 Hasil uji DMRT 5% Pengaruh pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap berat basah tanaman sawi hijau umur 40HST.

Perlakuan	Berat basah 40HST (gr)
A0 (0%)	150,3a
A1 (3,3%)	152,6a
A2 (2,5%)	178,8b
A3 (2%)	153,5a

Keterangan : angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Hasil uji Duncan 5% menunjukkan bahwa perlakuan A2 memberikan pengaruh terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan A0, A1, dan A3. Namun pada perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A3. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dengan konsentrasi 2,5% memberikan pengaruh yang nyata jika dibandingkan dengan kontrol. Karena pada pupuk organik cair *fish emulsion* hara nitrogen,

pospor dan kalium tersedia, menurut Parman (2007) Nitrogen yang terkandung dalam pupuk berperan sebagai penyusun protein sedangkan kalium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar dan daun, sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dan air secara optimal yang digunakan untuk pembelahan, perpanjangan sel dan fotosintesis. Kalium juga mengatur membuka dan menutupnya stomata secara optimal, yang akan mengendalikan laju transpirasi. Sehingga unsur hara pada pupuk akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tanaman, sehingga meningkatkan berat basah tanaman. Untuk mengetahui konsentrasi yang optimum pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap berat basah tanaman sawi hijau dapat dilakukan dengan uji regresi korelasi (gambar 4.6).



Gambar 4.6 Kurva hubungan antara pupuk organik cair *fish emulsion* dengan berat basah tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala

Berdasarkan persamaan regresi korelasi di atas, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk organik cair *fish emulsion* memiliki korelasi dengan berat basah sebesar 28,9% yang ditunjukkan dengan $R^2 = 0,289$. Hal ini menandakan terdapat korelasi yang lemah antara pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dengan berat basah. Adapun pemberian pupuk organik cair *fish*

emulsion menghasilkan nilai optimum terhadap berat basah berdasarkan persamaan $y = -42746x^2 + 1641x + 149,3$ yaitu 0,19% dengan berat basah sebesar 108,2 gram. Besarnya pengaruh pupuk organik cair *fish emulsion* terhadap berat basah tanaman sawi hijau karena pada pupuk organik cair *fish emulsion* hara nitrogen, pospor dan kalium tersedia, menurut Parman (2007) Nitrogen yang terkandung dalam pupuk berperan sebagai penyusun protein sedangkan kalium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar dan daun, sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dan air secara optimal yang digunakan untuk pembelahan, perpanjangan sel dan fotosintesis. Kalium juga mengatur membuka dan menutupnya stomata secara optimal, yang akan mengendalikan laju transpirasi. Sehingga unsur hara pada pupuk akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tanaman, sehingga meningkatkan berat basah tanaman.

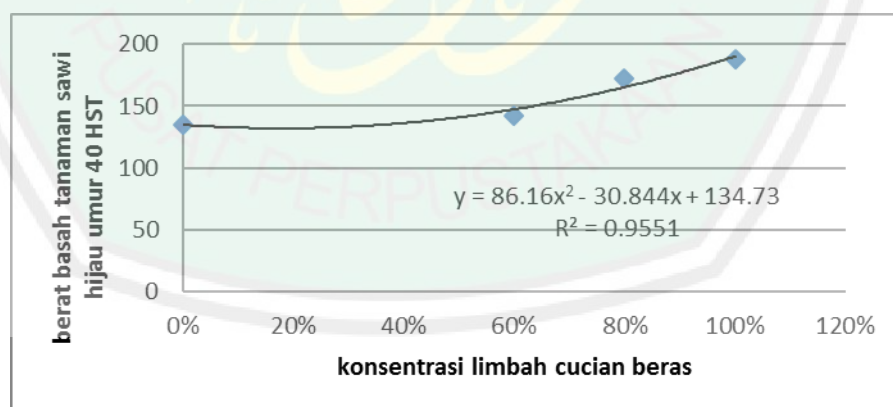
Faktor selanjutnya yaitu limbah cucian beras, berdasarkan hasil uji ANAVA menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pemberian limbah cucian beras terhadap berat basah tanaman sawi hijau (lampiran 2), karena menunjukkan adanya pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5% (tabel 4.6)

Tabel 4.6 Hasil uji DMRT 5% Pengaruh limbah cucian beras terhadap berat basah tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala umur 40HST

Perlakuan	Berat basah 40HST (gr)
B0 (0%)	135,2a
B1 (60%)	142,5a
B2 (80%)	172,3b
B3 (100%)	187,2b

Keterangan : angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Hasil uji Duncan 5% menunjukkan bahwa pada parameter berat basah pemberian limbah cucian beras memberikan pengaruh yang nyata pada perlakuan B3 namun perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2, dan berbeda nyata dengan perlakuan B0 dan B1. Begitu juga pada perlakuan B0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1. Dari data diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin meningkat berat basah pada tiap perlakuan. Sesuai dengan pernyataan Bahuwa (2014) perlakuan air cucian beras dan jarak tanam berpengaruh nyata pada bobot basah. Air cucian beras konsentrasi 100% memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pada limbah cucian beras 80% dan 100% terdapat kandungan air jaringan dan unsur hara yang sesuai sehingga memberikan pengaruh terbaik. Untuk mengetahui konsentrasi optimum pemberian limbah cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau dapat dilakukan menggunakan uji regresi korelasi (gambar 4.7)



Gambar 4.7 Kurva hubungan antara limbah cucian beras dengan berat basah tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. kumala

Berdasarkan persamaan regresi korelasi di atas, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi limbah cucian beras memiliki korelasi dengan berat basah

sebesar 95,5% yang ditunjukkan dengan $R^2 = 0,955$. Hal ini menandakan terdapat korelasi yang kuat antara pemberian limbah cucian beras dan jumlah daun. Adapun pemberian limbah cucian beras menghasilkan nilai optimum terhadap jumlah daun berdasarkan persamaan $y = 48,46x^2 - 130,2x + 268,5$ yaitu 0,17% dengan jumlah daun sebesar 131,9 gram. Pengaruh limbah cucian beras terhadap berat basah menunjukkan korelasi yang kuat yaitu 95,5%. Tingginya pengaruh limbah cucian beras dapat dikarenakan kandungan unsur hara yang ada dalam limbah cucian beras tersedia cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga tanaman mampu menyerap unsur hara dengan maksimal dan melakukan aktivitas metabolisme dengan lancar. Menurut Cahyono (2003) Berat basah tanaman menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman. Berat basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme. Berat basah hasil panen dipengaruhi oleh fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman. Fotosintat yang dihasilkan tanaman digunakan untuk pertumbuhan dan cadangan makanan. Fotosintat diangkut ke seluruh tubuh tanaman yaitu pada bagian meristem di titik tumbuh. Jika fotosintesis pada tanaman berlangsung optimal maka fotosintat yang dihasilkan akan semakin optimal sehingga berpengaruh pada berat basah atau hasil panen (Djunaedy, 2009).

4.5 Pemberian Pupuk pada Tanaman Menurut Perspektif Islam.

Pengembaraan di kawasan alam semesta dan rahasia alam wujud ini diakhiri dengan membuat perumpamaan bagi hati yang baik dan yang buruk, yang tidak terlepas dari suasana pemandangan yang ditampilkan. Tujuannya untuk menjaga keharmonisan pandangan dan pemandangan, pada tabi'at dan hakikat (Quthb, 2002). Manusia diciptakan Allah di bumi adalah untuk menjadi kholifah. Salah satu tugas kholifah adalah mewujudkan kemakmuran di bumi. Untuk mewujudkan kemakmuran di bumi, salah satunya manusia harus pandai mengelola alam. Allah berfirman dalam surat Ar-ra'd ayat 11 yang berbunyi:

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۚ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ ۚ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

Artinya : “Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah Keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, Maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia (QS. Ar-Ra'd:11)”.

Firman Allah di atas menjelaskan bahwa Allah tidak pernah merubah seseorang, tetapi mereka sendirilah yang merubah keadaan mereka. Seperti halnya lingkungan yang tercemar akibat perbuatan manusia. Apabila manusia berbuat yang lebih baik maka lingkungan juga akan memberikan dampak yang lebih baik. Allah menciptakan segala sesuatu di bumi tidak ada yang sia-sia. Sekecil apapun

ciptaan Allah, tetap memberikan manfaat yang mungkin belum diketahui secara rinci manfaatnya, sebagaimana firman Allah¹ dalam surat Ali-Imran ayat 191 :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “Ya tuhan, tiadalah engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha suci engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka” (QS. Ali-Imran : 191).

Limbah cucian beras dan limbah ikan pada umumnya ialah limbah yang sering dibuang oleh masyarakat. Karena limbah cucian beras dianggap tidak mempunyai manfaat dan hanya sekedar limbah yang mengotori rumah sehingga dibuang dengan percuma. Padahal sebenarnya limbah cucian beras dan limbah ikan memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Karena di dalam limbah tersebut terdapat kandungan unsur hara yang dapat membantu pertumbuhan tanaman. Dan telah disebutkan dalam ayat diatas bahwa sesungguhnya Allah menciptakan sesuatu tiada yang sia sia, dan ini benar adanya limbah cucian beras dan limbah ikan, yang awalnya dikira tidak memberi manfaat ternyata setelah ditelusuri lebih dalam mampu memberikan manfaat positif bagi tanaman seperti yang dinyatakan Wardiah (2016) Limbah cair ini biasanya dibuang percuma, padahal kandungan senyawa organik dan mineral yang dimiliki sangat beragam sehingga dapat membuat tanah menjadi subur dan dapat dijadikan pupuk untuk tanaman.

Lakitan (1993) menyatakan bahwa tanah sebagai media tanam jarang sekali mempunyai kemampuan yang cukup untuk menyediakan semua elemen esensial sepanjang waktu sesuai dengan kuantitas yang cukup bagi tanaman untuk

dapat berproduksi dengan baik. Sehingga perlu penambahan unsur hara dari luar seperti pupuk organik *fish emulsion* dan limbah cucian beras supaya tanah menjadi subur dan mampu untuk menyediakan hara tanah dengan jumlah yang cukup dan seimbang sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Pemberian pupuk organik cair dan limbah cucian beras harus memperhatikan konsentrasi atau dosis, agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Karena apabila pemberian terlalu banyak maka akan menyebabkan gejala kelayuan pada tanaman. Hal ini Seperti firman Allah dalam Al-Quran surat Al-Qamar ayat 49.

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya :

Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran (Al qamar : 49).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran, seperti dalam pemakaian pupuk harus sesuai dengan ukuran. Karena sesuatu yang berlebih-lebihan itu tidak baik. Begitu juga dalam pemakaian pupuk harus memperhatikan konsentrasi atau dosis agar tanah menjadi subur dan apabila kondisi tanah subur maka unsur hara yang tersedia dalam tanah mudah diserap sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemberian pupuk organik cair *fish emulsion* dan limbah cucian beras pada perlakuan A0B3 dapat memberikan pengaruh terbaik pada hasil panen sawi hijau. Hal ini dikarenakan tanah yang digunakan diduga sudah cukup subur, akan tetapi ketika ditambahkan unsur hara dari perlakuan A0B3 unsur hara dalam tanah menjadi tersedia cukup

dan mudah diserap tanaman sehingga mampu meningkatkan berat basah tanaman sawi hijau.

Hikmah dari penelitian ini yaitu bahwa manusia wajib mempelajari kebesaran Allah. Sebagai seorang ahli biologi dapat mempelajari kebesaran ciptaan Allah melalui keadaan lingkungan sekitar, dapat melalui hal yang dianggap sepele kemudian dipikirkan sehingga menjadi hal yang bermanfaat. Hal ini lah tanggungjawab manusia sebagai kholifah Allah di bumi untuk memikirkan dan mensyukuri kebesaran ciptaan Allah.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pupuk organik cair *fish emulsion* konsentrasi 2,5% mampu meningkatkan berat basah sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala.
2. Limbah cucian beras konsentrasi 100% mampu meningkatkan berat basah sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Var. Kumala.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dianjurkan menggunakan limbah cucian beras konsentrasi 100% dan pupuk organik cair *fish emulsion* 2,5% untuk mendapatkan hasil panen sawi yang maksimal, perlu dilakukan analisa uji tanah untuk mengetahui jenis tanah serta kandungan unsur haranya dan tidak perlu melakukan penelitian kombinasi dari limbah cucian beras dan pupuk organik cair *fish emulsion*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilla, M. S. 2011. *Hasil identifikasi / determinasi tumbuhan*. Bogor : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Statistic Tanaman Hortikultura Indonesia*. <http://www.bps.go.id>. diakses tanggal 10 oktober 2016 pukul 18.54 WIB.
- Bahar, A. E. 2016. Pengaruh pemberian limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Artikel ilmiah Universitas Pasir Pengaraian*.
- Bahuwa, S., musa, N., dan Zakaria, F. 2014. *Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (Brassica juncea L.) menggunakan air cucian beras dan jarak tanam*. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo.
- Baning, C. Rahmatan, H. dan Suprianto. 2016. Pengaruh pemberian air cucian beras merah terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi, Volume 1. Issue 1*.
- Budianto, S. 2016. *Asyiknya Bertanam Sayuran Hias Organik di Halaman Rumah*. Yogyakarta: Araska.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara.
- Djufry, F. dan Ramlan. 2013. Uji efektivitas pupuk organik cair plus hi-tech 19 pada tanaman sawi hijau (*Brassicca juncea* L.) Hijau di sulsel. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*.
- Djunaedy, A. 2009. Pengaruh Jenis Dosis Pupuk Bokhasi terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) *Agrovigor.2 (1). Hal: 4*
- Dwidjoseputro. 1990. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : PT. Gramedia pustaka utama.

- Fahrudin, F. 2009. Budidaya caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan ekstrak teh dan pupuk kascing. *Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta*
- Fitriani, M. S. Evita dan Jasmimarni. 2015. Uji Efektivitas Beberapa Mikroorganisme Lokal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal penelitian universitas jambi seri sains. Volume 17. Nomor 2. Hal 68-74.*
- Fuad, A. 2010. Budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.*
- Haryanto, E. Suhartini, T. Rahayu, E. Sunarjono, H. 2007. Sawi hijau (*Brassicca juncea* L.) Dan selada. Bogor : Penerbit Swadaya.
- Harsojuwono, B.A., Arnata, W., Puspawati, G. 2011. *Rancangan percobaan teori, aplikasi spss, dan excel.* Malang : Lintas Kata Publishing.
- Lakitan. 1993. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan.* Jakarta : Grafindo Swadaya.
- Latief, S. Nurmi, dan Zakaria, F. 2014. Pengaruh Interval dan Pemberian Cucian Air Beras Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) varietas Vima-1. *Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.*
- Leonardo, H. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Air Cucian Beras Terhadap pertumbuhan Tanaman Tomat dan terong.* FKIP Unsyiah.
- Myer, R. J. K., Palm, C.A., Cueves, E., Guantilleke, L.U dan Brossard, M. 1994. Teh Sincronization of Natrient Mineralization and Plant Nutrient Demand. *In Biologycal Management of Tropical Soil Fertility*
- Padnamabha, G, Dewa, M.A, Nyoman, D. 2014. Pengaruh pemberian pupuk organik dan anorganik terhadap hasil tanaman padi sawah dan sifat kimia tanah pada inseptisol kerambitan tabana. *Jurnal agroekoteknologi tropika. Vol 1, Nomor 3.*

- Pardosi, A. irianto dan Mukhlis.2014. Respon Tanaman Sawi hijau (*Brassicca juncea* L.) terhadap Pupuk Organik cair limbah sayuran pada lahan kering ultisol.*Prosiding seminar nasional lahan suboptimal 2014*.
- Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tubrosum* L.).*Buletin Anatomi dan Fisiologi*.15 (2). Hal: 5 – 7
- Parnata, A.S. 2004.*Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Poerwowidodo. 1996. *Telaah Kesuburan Tanah*. Yogyakarta : UGM Press.
- Purnami, N., Yuswanti, H., dan Astiningsih, AA. 2014. Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Leri Terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Phalaeonopsis* sp. Pasca Aklimatisasi. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*.Vol 3. No 1.
- Puspitasari, R.T, Alwidad, S., Suryati, Y. dan Pradana, N.T. 2015. Pemanfaatan inokulan air limbah cucian beras sebagai pupuk organik pada tanaman sedap malam.*Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*. Volume 16, Nomor 2.
- Prasetyo B.H, dan Suriadikarta D.A. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia.*Jurnal litbang pertanian*.25 (2).39-47.
- Ratnadi, N.W.Y., Sumardika, N.I, dan Setiawan, G.A.N. 2014. Pengaruh penyiraman air cucian beras dan pupuk urea dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman pacar air (*Impatient balsamina* L.).*jurnal jurusan pendidikan biologi*. 1 (1).
- Riskananda, F.M. 2011. *Makalah kesuburan tanah dan Nutrisi tanaman*.(Online) <http://ml.scrib.com/>.Diakses pada September 2017.
- Rukmana R, 2002. *Bertanam Sawi dan Petsai*.Jakarta :Penebar Swadaya.

Rossidy, I. 2008. *Fenomena flora dan fauna dalam perspektif alquran*. Malang : UIN MALANG.

Salisbury, dan Ross. 1995. *Fisiologi tumbuhan (jilid 2)*. Bandung : ITB.

Samekto, Riyo. 2008. *Pemupukan*. Yogyakarta : PT.Aji Cipta Pratama

Sarief, E. S. 1989. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanaman Pertanian*. Bandung: Pustaka Bandung

Setoadji, D. 2016. *Asyiknya Bercocok Tanam Sayuran Polybag Dan Tabulampot*. Yogyakarta : Araska.

Sitompul, S.M. dan B, Guritno. 1995. *Analisis pertumbuhan tanaman*. Yogyakarta: UGM Press.

Sudaryono. 2009. Tingkat kesuburan tanah ultisol pada lahan pertambangan batubara sangatta, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 10 (3). 337-346.

Suhedi, Phrimantoro, dan Bambang. 1995. *Kandungan Zat Hara Pada Pupuk Organik Cair*. Surabaya: Pengolahan Lahan Sempit.

Sunarjono. 2008. *Bertanam 30 Jenis Sayuran*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Suriadikarta, Didi A. Simanungkalit, R.D.M. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

Sutedjo, M. M. 1990. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rhineka Cipta.

Sutanto, Rachman. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kanisius

Sutopo. 2011. *Rekomendasi pemupukan untuk tanaman jeruk*. (Online).
[\(https://kcprcitrus.wordpress.com/2016/06/14/rekomendasi-pemupukan-untuk-tanaman-jeruk/\)](https://kcprcitrus.wordpress.com/2016/06/14/rekomendasi-pemupukan-untuk-tanaman-jeruk/). Diakses September 2017.

Wardiah, Linda. Dan Rahmatan, H. 2014. Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan pakchoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 12, Volume 6. Nomor 1*.

Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah ; Dasar jesehayon dan kualitas tanah*. Yogyakarta: Penerbit Gaya Media

Wulandari, C. 2012. *Pengaruh Air Cucian Beras Merah Dan Beras Putih Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (Lactuca sativa L.)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Yusuf, I dan Indriyanti, A. 2017. *Pengaruh Medium Pupuk Organik Cair (Poc) Terhadap Karakter Morfologi Dan Jumlah Tunas Protokorm Anggrek Vanda limbata Blume x Vanda tricolor Lindl.* *Jurnal Bionature*. Volume 17. Nomor 1, April 2017

Yuliarti, N. 2009. *1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik*. Yogyakarta : Lily Publisher

LAMPIRAN 1. DATA HASIL PENGAMATAN**1. Tabel Hasil Pengamatan Jumlah Daun**

Pupuk <i>Fish emulsion</i>	limbah cucian beras	ulangan	hari ke-			
			10	20	30	40
A0	B0	1	2	5	7	11
		2	3	5	9	13
	B1	1	4	5	6	10
		2	3	5	7	11
	B2	1	3	6	7	10
		2	2	6	8	12
	B3	1	3	5	10	14
		2	4	5	11	16
A1	B0	1	4	5	6	10
		2	3	5	7	11
	B1	1	4	6	7	11
		2	3	6	9	13
	B2	1	3	4	9	13
		2	4	6	8	12
	B3	1	4	5	6	10
		2	3	6	7	11
A2	B0	1	4	5	6	10
		2	3	5	7	11
	B1	1	3	5	8	12
		2	4	4	8	12
	B2	1	4	5	9	13
		2	4	7	9	13
	B3	1	2	4	11	15
		2	3	4	12	16
A3	B0	1	4	6	6	10
		2	4	6	7	11
	B1	1	3	4	8	12
		2	4	5	10	14
	B2	1	3	4	7	11
		2	4	6	8	12
	B3	1	4	4	6	10
		2	4	5	7	11

2. Tabel hasil pengamatan luas daun

Pupuk <i>Fish emulsion</i>	limbah cucian beras	Ulangan	Hari ke 40
A0	B0	1	182
		2	183
	B1	1	230
		2	248
	B2	1	124
		2	137
	B3	1	198
		2	218
A1	B0	1	331
		2	437
	B1	1	237
		2	242
	B2	1	189
		2	213
	B3	1	204
		2	186
A2	B0	1	290
		2	329
	B1	1	186
		2	170
	B2	1	210
		2	156
	B3	1	176
		2	172
A3	B0	1	201
		2	189
	B1	1	255
		2	166
	B2	1	209
		2	220
	B3	1	189
		2	194

3. Tabel hasil pengamatan berat basah

Pupuk <i>Fish emulsion</i>	limbah cucian beras	ulangan	Hari ke 40
A0	B0	1	137
		2	121
	B1	1	150
		2	128
	B2	1	111
		2	98
	B3	1	224
		2	234
A1	B0	1	138
		2	123
	B1	1	138
		2	218
	B2	1	183
		2	164
	B3	1	139
		2	118
A2	B0	1	156
		2	146
	B1	1	230
		2	191
	B2	1	140
		2	128
	B3	1	221
		2	219
A3	B0	1	134
		2	127
	B1	1	172
		2	153
	B2	1	150
		2	149
	B3	1	180
		2	163

LAMPIRAN 2. HASIL UJI ANAVA DAN DMRT 5%**1. Hasil uji ANAVA dan DMRT 5% jumlah daun umur 10,20,30 dan 40HST****a. Hasil uji ANAVA dan DMRT 5% jumlah daun 10HST****Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:JUMLAH DAUN 10HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.219 ^a	15	.481	1.185	.369
Intercept	371.281	1	371.281	913.923	.000
pupuk_fish_emulsion	2.344	3	.781	1.923	.167
limbah_cucian_beras	.094	3	.031	.077	.972
pupuk_fish_emulsion * limbah_cucian_beras	4.781	9	.531	1.308	.306
Error	6.500	16	.406		
Total	385.000	32			
Corrected Total	13.719	31			

a. R Squared = .526 (Adjusted R Squared = .082)

JUMLAH DAUN 10HST

Duncan

limbah_cucian_beras	N	Subset
		1
B0	8	3.375
B2	8	3.375
B3	8	3.375
B1	8	3.500
Sig.		.723

The error term is Mean

Square(Error) = .406.

JUMLAH DAUN 10HST

Duncan

pupuk_fish_emulsion	N	Subset	
		1	2
A0	8	3.000	
A2	8	3.375	3.375
A1	8	3.500	3.500
A3	8		3.750
Sig.		.156	.281

The error term is Mean Square(Error) = .406.

JUMLAH DAUN 10HST

Duncan

Interaksi	N	Subset
		1
A0B0	2	2.500
A0B2	2	2.500
A2B3	2	2.500
A0B1	2	3.500
A0B3	2	3.500
A1B0	2	3.500
A1B1	2	3.500
A1B2	2	3.500
A1B3	2	3.500
A2B0	2	3.500
A2B1	2	3.500
A3B1	2	3.500
A3B2	2	3.500
A2B2	2	4.000
A3B0	2	4.000
A3B3	2	4.000
Sig.		.059

JUMLAH DAUN 10HST

Duncan

Interaksi	N	Subset
		1
A0B0	2	2.500
A0B2	2	2.500
A2B3	2	2.500
A0B1	2	3.500
A0B3	2	3.500
A1B0	2	3.500
A1B1	2	3.500
A1B2	2	3.500
A1B3	2	3.500
A2B0	2	3.500
A2B1	2	3.500
A3B1	2	3.500
A3B2	2	3.500
A2B2	2	4.000
A3B0	2	4.000
A3B3	2	4.000
Sig.		.059

The error term is Mean

Square(Error) = .406.

b. Hasil uji ANAVA dan DMRT 5% jumlah daun 20HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:JUMLAH DAUN 20HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11.500 ^a	15	.767	1.533	.203
Intercept	840.500	1	840.500	1.681E3	.000
pupuk_fish_emulsion	1.250	3	.417	.833	.495
limbah_cucian_beras	2.500	3	.833	1.667	.214
pupuk_fish_emulsion * limbah_cucian_beras	7.750	9	.861	1.722	.164
Error	8.000	16	.500		
Total	860.000	32			
Corrected Total	19.500	31			

a. R Squared = .590 (Adjusted R Squared = .205)

JUMLAH DAUN 20HST

Duncan

pupuk_fish_emulsion	N	Subset
		1
A2	8	4.875
A3	8	5.000
A0	8	5.250
A1	8	5.375
Sig.		.211

The error term is Mean
Square(Error) = .500.

JUMLAH DAUN 20HST

Duncan

limbah_cucian_beras	N	Subset
		1
B3	8	4.750
B1	8	5.000
B0	8	5.250
B2	8	5.500
Sig.		.067

The error term is Mean Square(Error) = .500.

JUMLAH DAUN 20HST

Duncan

interaksi	N	Subset	
		1	2
A2B3	2	4.000	
A2B1	2	4.500	4.500
A3B1	2	4.500	4.500
A3B3	2	4.500	4.500
A0B0	2	5.000	5.000
A0B1	2	5.000	5.000
A0B3	2	5.000	5.000
A1B0	2	5.000	5.000
A1B2	2	5.000	5.000
A2B0	2	5.000	5.000
A3B2	2	5.000	5.000
A1B3	2	5.500	5.500
A0B2	2		6.000
A1B1	2		6.000
A2B2	2		6.000
A3B0	2		6.000
Sig.		.084	.084

The error term is Mean Square(Error) = .500.

c. Hasil uji ANAVA dan DMRT 5% jumlah daun 30HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:JUMLAH DAUN 30HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	69.219 ^a	15	4.615	6.420	.000
Intercept	2000.281	1	2000.281	2.783E3	.000
pupuk_fish_emulsion	10.594	3	3.531	4.913	.013
limbah_cucian_beras	14.594	3	4.865	6.768	.004
pupuk_fish_emulsion * limbah_cucian_beras	44.031	9	4.892	6.807	.000
Error	11.500	16	.719		
Total	2081.000	32			
Corrected Total	80.719	31			

a. R Squared = .858 (Adjusted R Squared = .724)

JUMLAH DAUN 30HST

Duncan

pupuk_fish_emulsion	N	Subset	
		1	2
A1	8	7.375	
A3	8	7.375	
A0	8	8.125	8.125
A2	8		8.750
Sig.		.112	.160

The error term is Mean Square(Error) = .719.

**JUMLAH
DAUN
30HST**

Duncan

limbah_ cuci beras	N	Subset	
		1	2
B0	8	6.875	
B1	8		7.875
B2	8		8.125
B3	8		8.750
Sig.		1.000	.067

The error term is Mean Square(Error) = .719.

JUMLAH DAUN 30HST

Duncan

interaksi	N	Subset			
		1	2	3	4
A0B1	2	6.500			
A1B0	2	6.500			
A1B3	2	6.500			
A2B0	2	6.500			
A3B0	2	6.500			
A3B3	2	6.500			
A0B2	2	7.500	7.500		
A3B2	2	7.500	7.500		
A0B0	2	8.000	8.000		
A1B1	2	8.000	8.000		
A2B1	2	8.000	8.000		
A1B2	2	8.500	8.500		
A2B2	2		9.000	9.000	
A3B1	2		9.000	9.000	
A0B3	2			10.500	10.500
A2B3	2				11.500
Sig.		.057	.138	.112	.255

The error term is Mean Square(Error) = .719.

d. Hasil uji ANAVA dan DMRT 5% jumlah daun 40HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:JUMLAH DAUN 40HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	76.219 ^a	15	5.081	5.607	.001
Intercept	4536.281	1	4536.281	5.006E3	.000
pupuk_fish_emulsion	10.594	3	3.531	3.897	.029
limbah_cucian_beras	16.094	3	5.365	5.920	.006
pupuk_fish_emulsion * limbah_cucian_beras	49.531	9	5.503	6.073	.001
Error	14.500	16	.906		
Total	4627.000	32			
Corrected Total	90.719	31			

a. R Squared = .840 (Adjusted R Squared = .690)

JUMLAH DAUN 40HST

Duncan

pupuk_fish_emulsion	N	Subset	
		1	2
A1	8	11.375	
A3	8	11.375	
A0	8	12.125	12.125
A2	8		12.750
Sig.		.154	.208

The error term is Mean Square(Error) = .906.

JUMLAH DAUN 40HST

Duncan

limbah_ cuci beras	N	Subset	
		1	2
B0	8	10.875	
B1	8	11.875	11.875
B2	8		12.000
B3	8		12.875
Sig.		.052	.063

The error term is Mean Square(Error) = .906.

JUMLAH DAUN 40HST

Duncan

interaksi	N	Subset			
		1	2	3	4
A0B1	2	10.500			
A1B0	2	10.500			
A1B3	2	10.500			
A2B0	2	10.500			
A3B0	2	10.500			
A3B3	2	10.500			
A0B2	2	11.000	11.000		
A3B2	2	11.500	11.500		
A0B0	2	12.000	12.000		
A1B1	2	12.000	12.000		
A2B1	2	12.000	12.000		
A1B2	2	12.500	12.500		
A2B2	2		13.000	13.000	
A3B1	2		13.000	13.000	
A0B3	2			15.000	15.000
A2B3	2				15.500
Sig.		.086	.083	.063	.607

JUMLAH DAUN 40HST

Duncan

Interaksi	N	Subset			
		1	2	3	4
A0B1	2	10.500			
A1B0	2	10.500			
A1B3	2	10.500			
A2B0	2	10.500			
A3B0	2	10.500			
A3B3	2	10.500			
A0B2	2	11.000	11.000		
A3B2	2	11.500	11.500		
A0B0	2	12.000	12.000		
A1B1	2	12.000	12.000		
A2B1	2	12.000	12.000		
A1B2	2	12.500	12.500		
A2B2	2		13.000	13.000	
A3B1	2		13.000	13.000	
A0B3	2			15.000	15.000
A2B3	2				15.500
Sig.		.086	.083	.063	.607

The error term is Mean Square(Error) = .906.

2. Hasil uji ANAVA dan DMRT 5% luas daun umur 40HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:LUAS DAUN 40 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	105108.969 ^a	15	7007.265	8.633	.000
Intercept	1475332.531	1	1475332.531	1.818E3	.000
pupuk_fish_emulsion	19013.844	3	6337.948	7.808	.002
limbah_cucian_beras	35049.094	3	11683.031	14.393	.000
pupuk_fish_emulsion * limbah_cucian_beras	51046.031	9	5671.781	6.987	.000
Error	12987.500	16	811.719		
Total	1593429.000	32			
Corrected Total	118096.469	31			

a. R Squared = .890 (Adjusted R Squared = .787)

LUAS DAUN 40 HST

Duncan

pupuk_fish_emulsion	N	Subset	
		1	2
A0	8	190.000	
A3	8	202.875	
A2	8	211.125	
A1	8		254.875
Sig.		.178	1.000

The error term is Mean Square(Error) = 811.719.

LUAS DAUN 40 HST

Duncan

limbah_ cuci beras	N	Subset		
		1	2	3
B2	8	182.250		
B3	8	192.125	192.125	
B1	8		216.750	
B0	8			267.750
Sig.		.498	.103	1.000

The error term is Mean Square(Error) = 811.719.

LUAS DAUN 40 HST

Duncan

interaksi	N	Subset			
		1	2	3	4
A0B2	2	130.500			
A2B3	2	174.000	174.000		
A2B1	2	178.000	178.000		
A0B0	2	182.500	182.500		
A2B2	2	183.000	183.000		
A3B3	2	191.500	191.500		
A1B3	2	195.000	195.000		
A3B0	2	195.000	195.000		
A1B2	2		201.000		
A0B3	2		208.000		
A3B1	2		210.500		
A3B2	2		214.500		
A0B1	2		239.000		
A1B1	2		239.500		
A2B0	2			309.500	
A1B0	2				384.000
Sig.		.063	.064	1.000	1.000

LUAS DAUN 40 HST

Duncan

Interaksi	N	Subset			
		1	2	3	4
A0B2	2	130.500			
A2B3	2	174.000	174.000		
A2B1	2	178.000	178.000		
A0B0	2	182.500	182.500		
A2B2	2	183.000	183.000		
A3B3	2	191.500	191.500		
A1B3	2	195.000	195.000		
A3B0	2	195.000	195.000		
A1B2	2		201.000		
A0B3	2		208.000		
A3B1	2		210.500		
A3B2	2		214.500		
A0B1	2		239.000		
A1B1	2		239.500		
A2B0	2			309.500	
A1B0	2				384.000
Sig.		.063	.064	1.000	1.000

The error term is Mean Square(Error) = 811.719.

3. Hasil uji ANAVA dan DMRT 5% berat basah umur 40HST

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT BASAH 40HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	39233.719 ^a	15	2615.581	7.675	.000
Intercept	807402.781	1	807402.781	2.369E3	.000
pupuk_fish_emulsion	4321.594	3	1440.531	4.227	.022
limbah_cucian_beras	15129.344	3	5043.115	14.799	.000
pupuk_fish_emulsion * limbah_cucian_beras	19782.781	9	2198.087	6.450	.001
Error	5452.500	16	340.781		
Total	852089.000	32			
Corrected Total	44686.219	31			

a. R Squared = .878 (Adjusted R Squared = .764)

BERAT BASAH 40HST

Duncan

pupuk_fish_emulsion	N	Subset	
		1	2
A0	8	150.375	
A1	8	152.625	
A3	8	153.500	
A2	8		178.875
Sig.		.753	1.000

The error term is Mean Square(Error) = 340.781.

BERAT BASAH 40HST

Duncan

limbah_c ucian_be ras	N	Subset	
		1	2
B0	8	135.250	
B2	8	140.375	
B1	8		172.500
B3	8		187.250
Sig.		.586	.130

The error term is Mean Square(Error) = 340.781.

BERAT BASAH 40HST

Duncan

interaksi	N	Subset				
		1	2	3	4	5
A0B2	2	104.500				
A1B3	2	128.500	128.500			
A0B0	2	129.000	129.000			
A1B0	2	130.500	130.500			
A3B0	2	130.500	130.500			
A2B2	2	134.000	134.000	134.000		
A0B1	2	139.000	139.000	139.000		
A3B2	2		149.500	149.500		
A2B0	2		151.000	151.000		
A3B1	2		162.500	162.500		
A3B3	2		171.500	171.500	171.500	
A1B2	2		173.500	173.500	173.500	
A1B1	2			178.000	178.000	
A2B1	2				210.500	210.500
A2B3	2					220.000
A0B3	2					229.000
Sig.		.117	.050	.052	.068	.357

BERAT BASAH 40HST

Duncan

Interaksi	N	Subset				
		1	2	3	4	5
A0B2	2	104.500				
A1B3	2	128.500	128.500			
A0B0	2	129.000	129.000			
A1B0	2	130.500	130.500			
A3B0	2	130.500	130.500			
A2B2	2	134.000	134.000	134.000		
A0B1	2	139.000	139.000	139.000		
A3B2	2		149.500	149.500		
A2B0	2		151.000	151.000		
A3B1	2		162.500	162.500		
A3B3	2		171.500	171.500	171.500	
A1B2	2		173.500	173.500	173.500	
A1B1	2			178.000	178.000	
A2B1	2				210.500	210.500
A2B3	2					220.000
A0B3	2					229.000
Sig.		.117	.050	.052	.068	.357

The error term is Mean Square(Error) = 340.781.

LAMPIRAN 3. HASIL PERHITUNGAN

1. Perhitungan Luas daun

Rumus luas daun :

$$LD = \frac{WR}{WT} \times LK$$

KETERANGAN :

LD : luas daun

WR : berat replika daun

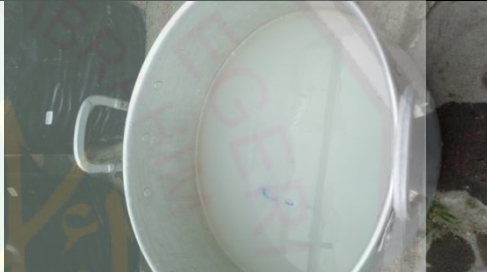
WT : berat total kertas

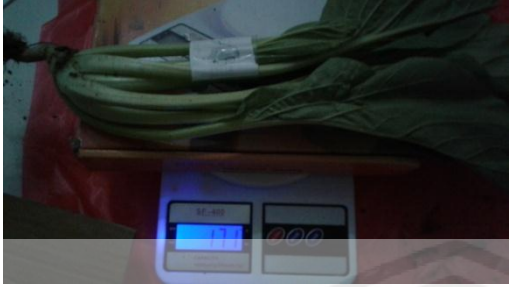
LK : luas kertas (Sitompul dan Guritno, 1995)

a. A0B0 (Ulangan 1) $LD = \frac{1,29}{4,46} \times 630$ LD= 182	A0B0 (Ulangan 2) $LD = \frac{1,3}{4,46} \times 630$ LD= 183
b. A0B1 (ulangan 1) $LD = \frac{1,63}{4,46} \times 630$ LD= 230	A0B1 (ulangan 2) $LD = \frac{1,76}{4,46} \times 630$ LD= 248
c. A0B2 (ulangan 1) $LD = \frac{0,88}{4,46} \times 630$ LD= 124	A0B2 (ulangan 2) $LD = \frac{0,97}{4,46} \times 630$ LD= 137
d. A0B3(ulangan 1) $LD = \frac{1,37}{4,46} \times 630$ LD= 193	A0B3 (ulangan 2) $LD = \frac{1,55}{4,46} \times 630$ LD= 218
e. A1B0(ulangan 1) $LD = \frac{2,35}{4,46} \times 630$ LD= 331	A1B0(ulangan 2) $LD = \frac{3,1}{4,46} \times 630$ LD= 437
f. A1B1(ulangan 1) $LD = \frac{1,68}{4,46} \times 630$ LD= 237	A1B1(ulangan 2) $LD = \frac{1,72}{4,46} \times 630$ LD= 242

g. A1B2 (ulangan 1) $LD = \frac{1,34}{4,46} \times 630$ LD= 189	A1B2 (ulangan 2) $LD = \frac{1,51}{4,46} \times 630$ LD= 213
h. A1B3(ulangan 1) $LD = \frac{1,45}{4,46} \times 630$ LD= 264	A1B3 (ulangan 2) $LD = \frac{1,32}{4,46} \times 630$ LD= 186
i. A2B0 (ulangan 1) $LD = \frac{2,06}{4,46} \times 630$ LD= 290	A2B0 (ulangan 2) $LD = \frac{2,33}{4,46} \times 630$ LD= 329
j. A2B1 (ulangan 1) $LD = \frac{1,32}{4,46} \times 630$ LD= 186	A2B1 (ulangan 2) $LD = \frac{1,21}{4,46} \times 630$ LD= 170
k. A2B2 (ulangan 1) $LD = \frac{1,49}{4,46} \times 630$ LD= 210	A2B2 (ulangan 2) $LD = \frac{1,11}{4,46} \times 630$ LD= 156
l. A2B3(ulangan 1) $LD = \frac{1,25}{4,46} \times 630$ LD= 176	A2B3(ulangan 2) $LD = \frac{1,22}{4,46} \times 630$ LD= 172
m. A3B0 (ulangan 1) $LD = \frac{1,43}{4,46} \times 630$ LD= 201	A3B0 (ulangan 2) $LD = \frac{1,34}{4,46} \times 630$ LD= 189
n. A3B1 (ulangan 1) $LD = \frac{1,81}{4,46} \times 630$ LD= 255	A3B1 (ulangan 2) $LD = \frac{1,18}{4,46} \times 630$ LD= 166
o. A3B2 (ulangan 1) $LD = \frac{1,48}{4,46} \times 630$ LD= 269	A3B2 (ulangan 2) $LD = \frac{1,56}{4,46} \times 630$ LD= 220
p. A3B3 (ulangan 1) $LD = \frac{1,34}{4,46} \times 630$ LD= 189	A3B3 (ulangan 2) $LD = \frac{1,38}{4,46} \times 630$ LD= 194

LAMPIRAN 4. FOTO HASIL PENELITIAN

PROSES PENELITIAN	
 Limbah cucian beras	 Pupuk organik cair <i>fish emulsion</i>
 Proses pencucian beras	 Pengenceran pupuk organik cair <i>Fish emulsion</i>
 Proses penimbangan beras	 Proses pengukuran luas daun

 Proses penimbangan berat basah sawi	 Proses penimbangan kertas replika untuk luas daun
Foto hasil pengamatan	
 Tanaman sawi 10HST	 Tanaman sawi 20HST
 Tanaman sawi 30HST	 Tanaman sawi 40HST



Perbedaan jumlah daun A0B1 dan A2B3



Perbedaan luas daun A1B0 dan A0B2



Hasil panen sawi hijau 40HST



Sawi hijau perlakuan A2B3



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia

Telepon : +62341-551611 pos. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011

website: www.fp.ub.ac.id

email: faperta@ub.ac.id

Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741

JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623

Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 254 / UN10.4 / T / PG / 2017

HASIL ANALISIS CONTOH LIMBAH AIR

a.n. : Ana Yulia sari

No.Lab	Kode	N.total	P	K	Mg
			HNO ₃ + HClO ₄		
AIR 16	CUCIAN AIR BERAS	0,0097	0,0051	0,0075	0,0063

Tenaga Ahli

Prof.Dr.Ir.Syekhfari,MS
NIP. 19480723 197802 1 001

Malang, 1 Agustus 2017
Penanggung jawab,
Ketua Lab. Kimia Tanah

Dr.Ir.Retno Suntari,MS
NIP. 19580503 198303 2 002

Mengetahui :
a.n.Dekan,
Ketua Jurusan,

Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma,SU
NIP. 19540501 198103 1 006



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

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : ANA TULLIA SAPRI
NIM : 13620064
Program Studi : SI Biologi
Semester : Ganjil/ Genap TA.....
Pembimbing : Dr. ERIKA SANDI SAVITRI, M.P DAN MUJAHIDIN AHMAD, M.Sc
Judul Skripsi : PENGARUH JENIS PUPUK ORGANIK CAIR BUATAN DAN ALAMI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SANI HUAL (Brassica juncea L.)
VARIETAS KUMALA

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	09 Februari 2017	Pengajuan Judul	Di
2.	13 Februari 2017	Acc Judul	Di
3.	20 Februari 2017	Konsultasi BAB I, BAB II, dan BAB III	Di
4.	06 Maret 2017	Acc Bab I, Bab II, dan Bab III	Di
5.	10 Maret 2017	Konsultasi agama Bab I dan Bab II	Di
6.	15 Maret 2017	Konsultasi agama Bab I dan Bab II	Di
7.	19 April 2017	Seminar Proposal	Di
8.	29 Agustus 2017	Konsultasi Data Penelitian	Di
9.	04 September 2017	Acc Data Penelitian	Di
10.	07 September 2017	Konsultasi Bab IV dan Bab V	Di
11.	19 September 2017	Acc Bab IV dan Bab V	Di
12.	25 September 2017	Konsultasi Agama Bab I, Bab II, dan Bab IV	Di
13.	27 September 2017	Acc Konsultasi Agama Bab I, Bab II, dan Bab IV	Di
14.	02 Oktober 2017	Konsultasi Keseluruhan	Di
15.	10 Oktober 2017	Acc Keseluruhan	Di
16.	24 Oktober 2017	Sidang Skripsi	Di

Pembimbing Skripsi,

Dr. ERIKA SANDI SAVITRI, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

Malang, 09 November 2017
Ketua Jurusan,



Romaidi, M. Si, D. Sc
NIP. 19810201 200901 1 019