

**PENGARUH POC LIMBAH RUMAH TANGGA
DAN NPK ORGANIK TERHADAP TANAMAN KUBIS BUNGA
(*Brassica oleraceae* Var. *botrytis*) PADA PERTANIAN ORGANIK**

OLEH:

VIRA PRAMITA

NPM : 204121011

TESIS

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Magister Pertanian*



**PROGRAM MAGISTER S2 AGRONOMI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2022

**PENGARUH POC LIMBAH RUMAH TANGGA DAN NPK ORGANIK
TERHADAP TANAMAN KUBIS BUNGA (*Brassicca oleraceae* Var.
botrytis)**

TESIS

NAMA : VIRA PRAMITA
NPM : 204121011
PROGRAM STUDI : AGRONOMI

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing I

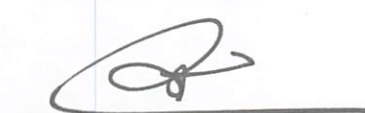
Dosen Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri Jumin, M. Sc


Dr. Ir. H. T. Edi Sably, M. Si

**Direktur Progam Pascasarjana
Universitas Islam Riau**

**Ketua Program Studi
Magister Agronomi**


Prof. Dr. H. Yusri Munaf, SH., M. Hum
NIP. 19540808 198701 1002


Dr. Ir. Saripah Ulpah, M. Sc
NIP. 19630812 198903 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS PROGRAM PASCA SARJANA (S2) MAGISTER
AGRONOMI UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

NAMA : VIRA PRAMITA
NPM : 204121011
PROGRAM STUDI : MAGISTER AGRONOMI
JUDUL : PENGARUH POC LIMBAH RUMAH TANGGA DAN NPK ORGANIK TERHADAP TANAMAN KUBIS BUNGA (*Brassica oleraceae* Var. botrytis)

TESIS INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN DIDEPAN PANITIA SIDANG
UJIAN AKHIR MAGISTER PADA PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS
ISLAM RIAU DAN DINYATAKAN LULUS PADA TANGGAL 26 FEBRUARI 2022

Panitia Penguji

Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc

Ketua

Dr. Ir. H. T. Edi Sably, M.Si

Anggota

Dr. Ir. Saripah Ulpah, M. Sc

Sekretaris

Dr. Ir. Siti Zahrah, M.P

Anggota

Dr. Faturrahman, S.P., M. Sc

Anggota

**Direktur Progam Pascasarjana
Universitas Islam Riau**


Prof. Dr. H. Yusri Munaf, SH., M.Hum
NIP. 19540808 198701 1002

**Ketua Program Studi
Magister Agronomi**


Dr. Ir. Saripah Ulpah, M. Sc
NIP. 19630812 198903 2 001

SURAT KEPUTUSAN DIREKTUR PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 092 /KPTS/PPS/2022
TENTANG
PENUNJUKAN PEMBIMBING PENULISAN TESIS MAHASISWA
PROGRAM MAGISTER (S2) AGRONOMI

DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM RIAU

- Menimbang :
1. Bahwa penulisan tesis merupakan tugas akhir dan salah satu syarat bagi mahasiswa dalam menyelesaikan studinya pada Program Magister (S2) Agronomi PPS – UIR.
 2. Bahwa dalam upaya meningkatkan mutu penulisan dan penyelesaian tesis, perlu ditunjuk pembimbing yang akan memberikan bimbingan kepada mahasiswa tersebut.
 3. Bahwa nama – nama dosen yang ditetapkan sebagai pembimbing dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan mempunyai kewenangan akademik dalam melakukan pembimbingan yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Direktur Program Pascasarjana Universitas Islam Riau.

- Mengingat :
1. Undang – Undang Nomor : 12 Tahun 2012 Tentang : Pendidikan Tinggi
 2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor : 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
 3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor : 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
 4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor : 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor : 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjamin Mutu Pendidikan
 6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor : 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
 7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
 8. Peraturan Universitas Islam Riau Tahun Nomor : 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

- Menunjuk :
1. Menunjuk

No	Nama	Jabatan Fungsional	Bertugas Sebagai
1	Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc	Guru Besar	Pembimbing I
2	Dr.Ir.T.Edi Sabli,M.Si	Lektor	Pembimbing II

Untuk Penulisan Tesis Mahasiswa :

Nama : VIRA PRAMITA
N P M : 204121011
Program Studi : MAGISTER AGRONOMI
Judul Proposal Tesis : PENGARUH POC LIMBAH RUMAH TANGGA DAN NPK ORGANIK TERHADAP TANAMAN KUBIS BUNGA (*Blastic Oleracade Var Botrytis*) PADA PERTANIAN ORGANIK

2. Tugas – tugas pembimbing adalah memberikan bimbingan kepada mahasiswa Program Magister (S2) Agronomi dalam penulisan tesis.
 3. Dalam pelaksanaan bimbingan supaya diperhatikan usul dan saran dari forum seminar proposal dan ketentuan penulisan tesis sesuai dengan Buku Pedoman Program Magister (S2) Agronomi.
 4. Kepada yang bersangkutan diberikan honorarium, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Riau.
 5. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN** : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat diketahui dan diindahkan.



DITETAPKAN DI : PEKANBARU
PADA TANGGAL : 16 Februari 2021

Prof.Dr.H.Yusri Munaf,S.H.,M.Hum
NIP.195408081987011002

Tembusan : disampaikan kepada :

1. Yth. Bapak Rektor Universitas Islam Riau
- 2..Yth. Ketua Program Magister (S2) Agronomi PPS UIR



PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Jalan KH. Nasution No. 113 Gedung B Pascasarjana Universitas Islam Riau
Marpoyan Damai, Pekanbaru, Riau

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: 277/A-UIR/5-PPS/2021

Program Pascasarjana Universitas Islam Riau menerangkan:

Nama : **VIRA PRAMITA**
NPM : **204121011**
Program Studi : **Magister Agronomi**

Telah melalui proses pemeriksaan kemiripan karya ilmiah (tesis) menggunakan aplikasi *Turnitin* pada tanggal 07 Desember 2021 dan dinyatakan memenuhi syarat batas maksimal tingkat kemiripan tidak melebihi 30 % (tiga puluh persen).

Demikian surat keterangan bebas plagiat ini dibuat sesuai dengan keadaan sebenarnya, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Ketua Prodi. Magister Agronomi

Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc.

Pekanbaru, 07 Desember 2021
Staf Pemeriksa

Meini Giva Putri, S.Pd.

Lampiran :

- Turnitin Originality Report
- Arsip *meinigiva*

Turnitin Originality Report

Processed on: 07-Dec-2021 11:30 WIB
ID: 1723018332
Word Count: 17841
Submitted: 1

Similarity Index		Similarity by Source	
17%		Internet Sources:	21%
		Publications:	5%
		Student Papers:	11%

PENGARUH POC LIMBAH RUMAH TANGGA
DAN NPK ORGANIK TERHADAP TANAMAN
KUBIS BUNGA (Brassica oleraceae Var.
botrytis) PADA PERTANIAN ORGANIK By
Vira Pramita

2% match (Internet from 28-Aug-2021)
<https://core.ac.uk/download/pdf/268213896.pdf>

1% match (student papers from 01-Mar-2019)
[Submitted to Universitas Islam Riau on 2019-03-01](#)

1% match (student papers from 22-Feb-2019)
[Submitted to Universitas Islam Riau on 2019-02-22](#)

1% match (student papers from 22-Feb-2019)
[Submitted to Universitas Islam Riau on 2019-02-22](#)

1% match (student papers from 04-Mar-2019)
[Submitted to Universitas Islam Riau on 2019-03-04](#)

1% match (student papers from 25-Feb-2019)
[Submitted to Universitas Islam Riau on 2019-02-25](#)

1% match (Internet from 02-Feb-2021)
<https://core.ac.uk/download/pdf/229208805.pdf>

1% match (Internet from 07-Sep-2021)
<https://core.ac.uk/download/pdf/327182518.pdf>

1% match (Internet from 24-Jul-2020)
<http://repository.uir.ac.id/1344/1/Dochlas%20Sianturi.pdf>

1% match (Internet from 24-Jul-2020)
<http://repository.uir.ac.id/1345/1/Salomo%20Marbun.pdf>

1% match (Internet from 24-Jul-2020)
<http://repository.uir.ac.id/916/1/Buletin%20Pembangunan%20Berkelanjutan%20Volume%202%20Nomor%201%20Edisi%20Okt>

1% match (Internet from 25-Jul-2018)
<https://media.neliti.com/media/publications/187137-1D-pengaruh-penyiraman-air-kelapa-cocos-nuc.pdf>

1% match (Internet from 12-Jul-2018)
<https://media.neliti.com/media/publications/198991-pengaruh-limbah-solid-dan-npk-tablet-ter.pdf>

1% match (Internet from 21-Oct-2020)
https://eprints.uns.ac.id/39250/1/H0713003_pendahuluan.pdf

1% match (Internet from 28-Jun-2020)
<https://id.123dok.com/document/nzwnp4lz-budidaya-tanaman-kubis-bunga-brassica-oleraceae-var-botrytis-l-di-kebun-benih-hortikultura-kbh-tawangmangu.html>

1% match (Internet from 04-Mar-2020)
<https://meinschreiben.wordpress.com/2011/02/>

1% match (Internet from 28-Mar-2020)
<https://www.scribd.com/document/359519321/ISI-doc>

1% match (Internet from 26-Nov-2020)
<http://repo.unand.ac.id/31461/1/PROSIDING%20PAGI.pdf>

1% match ()
Pamungkas, Prihatin Ponco, Maizar, Maizar, Sulhaswardi, Sulhaswardi. "PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK GROWER DAN DEFOLIASI TERHADAP PERKEMBANGAN BIJI DAN PRODUKSITANAMAN JAGUNG (Zea mays L.)", UIR Press, 2019

1% match (Internet from 25-Feb-2016)
<http://etheses.uin-malang.ac.id/500/12/10620103%20Lampiran.pdf>

1% match (Internet from 05-Dec-2021)
<http://repository.ppp.ac.id/506/1/Pemgapan%20Akar%20Tuba%20untuk%20Pengendalian%20Hama%20Plutella%20xylos>

1 PENGARUH POC LIMBAH RUMAH TANGGA DAN NPK ORGANIK TERHADAP TANAMAN KUBIS BUNGA
(Brassica oleraceae Var. botrytis) PADA PERTANIAN ORGANIK OLEH: VIRA PRAMITA NPM : 204121011 TESIS

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/tesis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doctor), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasa, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan masukan dari tim penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tulisan dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Pekanbaru, 11 Maret 2022

Yang membuat pernyataan,



Vira Pramita
NPM 204121011

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan petunjuk-Nya yang telah di berikan kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis ini yang berjudul “Pengaruh POC Limbah Rumah Tangga dan NPK Organik terhadap Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* Var. *botrytis*) pada Pertanian Organik”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, MS., M.Sc selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan tesis ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ketua Program Studi Agronomi, Bapak/Ibu Dosen, dan Karyawan Tata Usaha Pasca Sarjana Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan. Tidak lupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang memberikan dukungan moril maupun meteril serta teman-teman yang membantu dalam terselesaikannya tesis ini.

Dalam penulisan tesis ini, penulis telah berupaya semaksimal mungkin namun penulis menyadari bahwa dalam tesis ini masih terdapat kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran serta kritik dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat untuk pengembangan pertanian.

Pekanbaru, Maret 2022

Penulis

ABSTRAK

Penelitian dengan judul “Pengaruh POC Limbah Rumah Tangga dan NPK Organik terhadap Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* Var. *botrytis*) pada Pertanian Organik” dibawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, MS., M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si selaku pembimbing II. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh POC limbah rumah tangga dan NPK Organik terhadap tanaman kubis bunga pada pertanian organik.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah POC limbah rumah tangga yang terdiri 4 taraf yaitu 0, 5, 10, 15 cc/l air/polibag dan faktor kedua adalah NPK Organik terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 15, 30, 45 g/polibag. Parameter yang diamati ialah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), umur berbunga (hari), laju pertumbuhan relatif (g/hari), laju asimilasi bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$), umur panen (hari), berat bersih bunga (g), volume akar (cm^3), indeks panen, dan rasio tajuk akar. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan BNJ taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukan secara interaksi POC limbah rumah tangga dan NPK Organik berpengaruh nyata terhadap parameter: tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, berat bersih bunga dan volume akar. Kombinasi terbaik POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag. Pengaruh utama POC limbah rumah tangga nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik konsentrasi 15 cc/l air/polibag. Pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik dosis 45 g/polibag.

Kata Kunci : POC limbah rumah tangga, NPK Organik, tanaman kubis.

ABSTRACT

Research entitled “Effect of Liquid Organic Fertilizer of Household Waste and organic NPK on Cauliflower (*Brassica oleraceae* Var. *botrytis*) of Organic Farming” supervised by Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, MS., M.Sc as main and Mr. Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si as co-. The purpose of this study was to determine the effect of household waste liquid and organic NPK on cauliflower of organic farming.

The experimental design used was a factorial completely randomized design consisting of two factors. The first factor was liquid organic fertilizer of household waste which consisted of 4 level that is 0, 5, 10, 15 cc/l water/polybag and the second factor was organic NPK which consisted of 4 level that is 0, 15, 30, 45 g/polybag. The parameters observed were as follow: plant height (cm), number of leaves (sheet), flowering age (day), relative growth rate (g/day), net assimilation rate (mg/cm²/day), harvest age (day), yield weight (g), root volume (cm³), harvest index, and root shoot ratio. Data were statistically analyzed and followed by Honesty Significant Different test at the 5% level.

The results showed that the between liquid organic fertilizer of household waste and organic NPK effect significant on parameters: plant height, number of leaves, flowering age, relative growth rate, net assimilation rate, yield weight and root volume. The best combination liquid organic fertilizer of household waste concentration 15 cc/l water/polybag and organic NPK dose 45 g/polybag. The main effect of liquid organic fertilizer of household waste was significant on all observed parameters, the best treatment concentration 15 cc/ l water/polybag. The main effect of organic NPK was significant on all observed parameters, the best treatment dose 45 g/polybag.

Keywords : Liquid organic fertilizer of household waste, organic NPK, cauliflower.

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	16
A. Tempat dan Waktu	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Rancangan Percobaan	16
D. Pelaksanaan Penelitian	18
E. Parameter Pengamatan	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Analisis Kandungan POC Limbah Rumah Tangga	27
B. Tinggi Tanaman (cm)	29
C. Jumlah Daun (helai)	32
D. Umur Berbunga (HST)	34
E. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)	37
F. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm ² /hari)	40
G. Umur Panen (HST)	43
H. Berat Bersih Bunga (g)	46
I. Volume Akar (cm ³)	49
J. Indeks Panen	51
K. Rasio Tajuk Akar	53

V. KESIMPULAN	57
RINGKASAN	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	65



DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi POC Limbah Rumah Tangga dan NPK Organik.....	17
2. Hasil Analisis POC Limbah Rumah Tangga (%)	27
3. Rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (cm)	29
4. Rata-rata jumlah daun dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (helai)	32
5. Rata-rata umur berbunga dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (HST).....	34
6. Rata-rata laju pertumbuhan relatif dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (g/hari)	37
7. Rata-rata laju asimilasi bersih dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (mg/cm ² /hari).....	40
8. Rata-rata umur panen dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (HST)	43
9. Rata-rata berat bersih bunga dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (g).....	46
10. Rata-rata volume akar dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (cm ³).....	49
11. Rata-rata indeks panen dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik	51
12. Rata-rata rasio tajuk akar dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik	54

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Juni – Agustus 2021	65
2. Deskripsi Tanaman Kubis Bunga PM 126 F1.....	66
3. Cara Pembuatan POC Limbah Rumah Tangga	67
4. Cara Pembuatan Pestisida Nabati Bawang Putih	69
5. Denah (<i>Layout</i>) Menurut Rancangan Acak Lengkap Faktorial	71
6. Analisis ragam (ANNOVA)	72
7. Persentase Tanaman Terserang Hama dan Penyakit	75
8. Analisis Kandungan POC Limbah Rumah Tangga	76
9. Dokumentasi Penelitian	77



DAFTAR GAMBAR

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kubis bunga dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dengan NPK Organik	31



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kubis bunga merupakan tanaman semusim dari famili Brassicaceae yang banyak dikonsumsi masyarakat karena dikenal sebagai sumber vitamin A, C, D, E, K, B6, B12, asam folat, riboflavin, dan niacin. Kandungan kimia yang terdapat pada kubis bunga adalah flavonoid, indol, fenol, glukosinolat. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam 100 gram adalah air 93 g, karbohidrat 4,11 g, lemak 0,45 g, protein 1,84 g, serat 2,3 g, gula 2,08 g. Kandungan mineral dalam 100 g adalah besi 0,32 mg, kalium 142 mg, kalsium 16 mg, fosfor 32 mg, magnesium 9 mg, sodium 15 mg, dan seng 0,17 mg (Jabar, 2014).

Tanaman kubis bunga mempunyai peranan penting untuk kesehatan manusia karena mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh. Sebagai sayuran kubis bunga dapat membantu pencernaan, menetralkan zat-zat asam, menurunkan resiko kanker, menurunkan berat badan dan memperlancar buang air besar (Marliahdkk, 2013)

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2019) tanaman kubis bunga di Indonesia terus mengalami peningkatan produksi setiap tahun terhitung dari tahun 2018 dengan produksi kubis bunga sebanyak 152.135 ton meningkat menjadi 183.816 ton pada tahun 2019. Provinsi Sumatera Utara menempati posisi pertama sebagai produsen kubis bunga terbesar. Produksi kubis bunga di Riau belum mampu memenuhi kebutuhan konsumen kubis bunga di daerah Riau. Salah satu sentral penanaman kubis bunga di Riau yaitu Kabupaten Siak di Daerah Dayun.

Permasalahan utama yang menjadi kendala dalam budidaya kubis di Riau yaitu jenis tanah yang kurang subur, iklim dan hama penyakit. Disamping itu,

masih kurangnya informasi tentang penggunaan pupuk yang tepat untuk meningkatkan hasil produksi kubis bunga baik menggunakan pupuk organik maupun anorganik ditingkat petani. Petani cenderung menggunakan pupuk anorganik dengan cepat tanpa memperhatikan kesehatan sehingga produksi pada tanaman budidaya kurang optimal dan kesuburan tanah menurun. Namun belakangan ini, harga pupuk anorganik semakin naik. Hal ini tentu menambah beban biaya bagi petani. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik memiliki unsur hara yang rendah, namun pupuk organik sangat dibutuhkan dalam upaya memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah karena sebagai sumber mikroorganisme tanah dan dapat meningkatkan aktivitas serta jumlah populasi jasad renik didalam tanah.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan penelitian yang dapat merubah sampah menjadi sesuatu yang bermanfaat dan bernilai ekonomis. Salah satunya adalah memanfaatkan sampah khususnya sampah organik untuk bahan baku pupuk organik cair sehingga dapat mengurangi penumpukan sampah dan dapat membantu petani dalam menyediakan pupuk. Penguraian dari sampah organik ini akan menghasilkan materi yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga sangat baik digunakan sebagai pupuk organik. Pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik cair penting untuk mengurangi dampak pencemaran oleh adanya limbah.

Limbah rumah tangga adalah limbah yang terdiri dari sampah yang mudah membusuk, seperti sisa bahan-bahan makanan, sayuran dan kulit buah-buahan yang dibuang dan tidak dimanfaatkan lagi. Sehingga bisa dimanfaatkan dan diolah menjadi pupuk organik cair. Pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik cair yang akan diteliti yaitu sisa bahan-bahan makanan (nasi, lauk pauk),

buah-buahan (pisang kepok, nanas, semangka), dan limbah sayur-sayuran (sawi, bayam, kol)

Penggunaan limbah rumah tangga sebagai bahan alternatif pupuk organik dirasa mampu mengatasi permasalahan dalam meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman serta meminimalkan pencemaran lingkungan. Sehingga dalam penerapan teknologi pertanian berbahan organik yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan dapat mengolah limbah rumah tangga menjadi pupuk organik cair. Menurut Pramita (2021) hasil analisis POC limbah rumah tangga memiliki kandungan unsur hara yaitu Nitrogen 0,125%, P_2O_5 0,090%, K_2O 0,321%, Ca 0,021%, Mg 0,015% yang sangat dibutuhkan tanaman.

Penggunaan pupuk organik cair sebagai pupuk organik sangat diperlukan karena bahan organik dapat memperbaiki kualitas tanah, tersedianya air yang optimal sehingga memperlancar serapan hara tanaman serta merangsang pertumbuhan akar. Peningkatan kesuburan tanah akibat penambahan pupuk organik pada akhirnya memberikan manfaat bagi tanaman terutama tanaman sayuran yang membutuhkan bahan organik dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu, pupuk organik cair diharapkan mampu mendukung usaha pertanian dan bisa mengatasi kelangkaan serta mahalnya pupuk buatan yang terjadi saat ini.

Kandungan unsur hara POC limbah rumah tangga tergolong rendah sehingga perlu untuk penambahan unsur hara NPK Organik pada tanaman kubis bunga. Kandungan NPK Organik adalah N 6,45%, P_2O_5 0,93%, K_2O 8,86%, C-Organik 3,10%, Sulfur 1,60%, CaO 4,10%, MgO 1,70%, Cu 33,98%, Zn 134,94 ppm, Besi 0,22% dan Boron 94,75 ppm (Marlina dkk, 2015). NPK Organik dapat mensuplai unsur hara N, P dan K yang efektif dan efisien didalam tanah sehingga penguraian terhadap unsur-unsur bahan terjadi lebih efektif. Disamping itu, dapat

memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga ketersediaan unsur hara tanah meningkat yang dapat memberikan pengaruh maksimal terhadap peningkatan tumbuhan dan hasil produksi tanaman.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh POC Limbah Rumah Tangga dan NPK Organik terhadap Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* Var. *botrytis*) pada Pertanian Organik”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi POC limbah rumah tangga dan dosis NPK Organik terhadap pertumbuhan dan produksi kubis bunga.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama konsentrasi POC limbah rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kubis bunga.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama dosis NPK Organik terhadap pertumbuhan dan produksi kubis bunga.

C. Manfaat Penelitian

1. Salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pertanian
2. Dapat memberikan informasi dan pengalaman bagi penulis serta pembaca mengenai cara memanfaatkan limbah rumah tangga dan cara budidaya tanaman kubis yang benar.
3. Bagi instansi yang terkait, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pemikiran dalam pengembangan budidaya tanaman sayuran.
4. Dapat menambah suatu inovasi bagi masyarakat dalam penggunaan pupuk berdasarkan perlakuan yang digunakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Departemen Agama (2010) Islam akan membukakan pintu kerja bagi setiap muslim agar ia dapat memilih pekerjaan yang sesuai dengan minatnya dan kemampuannya. Banyak pekerjaan yang bisa dilakukan salah satunya adalah pada sektor pertanian. Pekerjaan bertani dijelaskan dalam Q.S Yaasin/36:33-35.

Artinya : *“Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian. Maka daripadanya mereka makan. Dan Kami jadikan padanya kebun-kebun kurma dan anggur dan Kami pancarkan padanya beberapa mata air, supaya mereka dapat Makan dari buahnya, dan dari apa yang diusahakan oleh tangan mereka”*.

Manusia harus bersyukur atas karunia yang dilimpahkan kepadanya berupa kenikmatan pertanian. Sebagaimana dijelaskan dalam Q.S Al-An’am/6:141.

Artinya : *“Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon kurma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya dihari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan”*.

Ayat diatas memberikan isi penjelasan bahwa setiap ciptaan Allah SWT mengandung kemanfaatan, satu diantara ciptaan Allah SWT adalah tanaman kubis bunga (*Brassica oleraceae* Var.*botrytis*) yang bermanfaat sebagai bahan makanan seperti yang dibutuhkan oleh tubuh (Departemen Agama, 2010).

Kubis bunga berasal dari Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania. Beberapa spesies kubis bunga telah tumbuh di Mediterania selatan lebih dari 2000 tahun. Masuknya kubis bunga di Indonesia belum diketahui pasti, diduga terjadi pada abad XIX varietasnya berasal dari India. Sentra produksi kubis bunga di Indonesia berada pada wilayah dataran tinggi yaitu pada ketinggian 1,000–2,000 m dpl, seperti di Jawa Barat (Lembang, Cianjur, Garut, Subang, Cisarua, Cibodas), Jawa Tengah (Kopeng), dan Bali (Bedugul) (Kementan, 2017).

Sistematika tanaman kubis bunga berdasarkan klasifikasinya adalah : Kingdom : Plantae, Divisio : Spermatophyta (tanaman berbiji), Sub Divisi : Angiospermae (biji berada didalam buah), Kelas : Dicotyledonae (biji berkeping dua), Ordo : Rhoeadales, Famili : Cruciferae, Genus : Brassica, Spesies : *Brassica oleraceae* Var. *botrytis* (Pracaya, 2012).

Menurut Pracaya (2012) tanaman kubis bunga memiliki akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh ke dalam, sedangkan akar serabut tumbuh ke samping (horizontal), menyebar dengan panjang 20-30 cm. Dengan perakaran yang dangkal tersebut, tanaman akan dapat tumbuh dengan baik apabila ditanam pada tanah yang gembur.

Kubis bunga tumbuh tegak dan pendek (± 30 cm) berwarna hijau, tebal, dan lunak namun cukup kuat. Batang tanaman kubis bunga berbentuk bulat, sedikit berkayu dan berbuku-buku dengan diameter berkisar 6,5-11,5 cm serta panjang batang berkisar 14,5-20,5 cm. Cabang lateral mirip batang utama tetapi berukuran lebih kecil dan apabila tidak dilakukan perempelan akan menghambat laju pembungaan (Sunarjono, 2013).

Menurut Pracaya (2012) daun kubis bunga berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung ke dalam, daun tersebut berwarna hijau dan tumbuh berselang-seling pada batang tanaman. Daun memiliki tangkai yang agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak. Daun yang tumbuh pada pucuk batang sebelum massa bunga tersebut berukuran kecil dan melengkung ke dalam melindungi bunga yang sedang atau mulai tumbuh.

Massa bunga terdiri dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun lebih dari 5000 kuntum bunga dengan tangkai pendek, sehingga tampak membulat padat dan tebal berwarna putih bersih atau putih kekuning-kuningan. Diameter massa kubis bunga dapat mencapai lebih dari 20 cm dan memiliki berat antara 0,5-1,3 kg, tergantung varietas dan kecocokan tempat tanam (Sunarjono, 2013).

Buah dan biji kubis bunga dapat menghasilkan buah yang mengandung banyak biji. Buah tersebut terbentuk dari hasil penyerbukan bunga yang terjadi karena penyerbukan sendiri atau penyerbukan silang dengan bantuan serangga lebah madu. Buah berbentuk polong, berukuran kecil dan ramping dengan panjang 3-5 cm. Di dalam buah terdapat biji berbentuk bulat kecil, berwarna coklat kehitam-hitaman. Biji tersebut dapat dipergunakan sebagai benih perbanyakan tanaman (Sunarti, 2015).

Kubis bunga menghendaki persyaratan tumbuh yang sesuai, terutama kesesuaian tanah dan iklim yang menunjang keasaman dan salinitas tanah sangat menentukan pertumbuhan kubis bunga. Kubis bunga yang ditanam di tempat yang kurang mendapat sinar matahari, pertumbuhannya kurang baik, mudah terserang penyakit, dan pada waktu kecil terjadi etiolasi (Sunarjono, 2013).

Secara umum kubis bunga dapat tumbuh optimal pada semua jenis tanah. Namun, pertumbuhannya akan ideal bila ditanam pada tanah lempung berpasir, lempung atau lempung berliat yang mengandung bahan organik. Kubis bunga tumbuh dengan baik pada tanah dengan tingkat keasaman tanah (pH) 5,5-6,5 dengan irigasi dan drainase yang memadai (Sunarti, 2015).

Kubis bunga merupakan sayuran yang berasal dari daerah sub tropis. Kisaran temperatur untuk pertumbuhan kubis bunga yaitu minimum 15.5-18°C dan maksimum 24°C. Kelembaban yang baik antara 80-90%. Jika temperatur melebihi 25°C, pertumbuhan menjadi terhambat. Suhu lebih dari 22°C dapat menghambat pembentukan bunga pada beberapa kultivar kubis bunga (Hasan dkk, 2016).

Kubis bunga pada umumnya ditanam di daerah berhawa dingin seperti di Dieng dan Pengalengan. Budidaya kubis bunga dapat tumbuh optimal di dataran rendah (0-200 m dpl) dan menengah (200-700 m dpl). Didataran rendah, pada temperatur malam yang rendah menyebabkan terjadinya sedikit penundaan dalam pembentukan bunga dan umur panen (Sunarti, 2015).

Tanaman kubis bunga termasuk dalam golongan tanaman sayuran semusim atau umur pendek. Tanaman tersebut hanya dapat berproduksi satu kali dan setelah itu akan mati. Pemanenan kubis bunga dapat dilakukan pada umur 60-70 hari setelah tanam, tergantung pada jenis dan varietasnya (Hasan dkk, 2016).

Kubis bunga diperbanyak dengan benih. Benih yang ditanam harus dipilih yang dapat tumbuh dengan baik. Benih kubis bunga sudah banyak dijual di toko-toko pertanian. Untuk mendapatkan kubis bunga yang baik maka biji disemaikan terlebih dahulu hingga dewasa baru dipindah ke lapangan. Pada umur 21-28 hari

setelah sebar benih, bibit telah berdaun 4-5 helai dapat dipindahkan ke dalam polibag dengan jarak tanam antar polibag 50 cm x 50cm (Lestari dkk, 2018).

Pemberian kapur pertanian (jika tanah terlalu asam) dilakukan selama pengolahan tanah, 2-3 minggu sebelum tanam. Kapur pertanian diberikan saat pengolahan tanah. Pemeliharaan terdiri dari penyulaman, pengairan, pengaturan drainase, penyiangan, penggemburan, pemupukan. Penyulaman bibit mati paling lama 2 minggu setelah tanam (Lestari dkk, 2018).

Pemupukan menyesuaikan dengan kondisi tanah setempat. Pupuk yang dibutuhkan yaitu pupuk kandang 10-30 ton/ha. Pemberian pupuk kandang dan kapur pertanian dilakukan setelah pengisian polibag. Pupuk buatan sebagai pupuk dasar diberikan dengan cara ditaburkan pupuk didalam polibag kemudian diaduk merata (Lestari dkk, 2018).

Naungan buatan merupakan naungan yang terbuat dari bahan plastik dikenal dengan nama paranet. Paranet digunakan untuk mengurangi intensitas cahaya yang diterima tanaman, juga untuk mengurangi suhu udara sekitar tanaman (Ramadhan dan Hariyono, 2019).

Menurut Kurniaty (2010) menyatakan bahwa intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghasilkan produk fotosintesis yang tidak maksimal, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap aktivitas sel-sel stomata daun dalam mengurangi transpirasi sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Peningkatan produksi kubis bunga dapat dilakukan dengan upaya pengaturan jarak tanam yang tepat dan menggunakan pupuk organik. Pengaturan jarak tanam sangat penting dilakukan karena tanaman kubis memiliki kanopi yang lebar sehingga mempengaruhi penerimaan cahaya matahari. Selain itu,

mempengaruhi persaingan akar tanaman menyerap unsur hara dan air dalam tanah. Jarak tanam 50 cm x 50 cm (lebar) diduga optimum untuk budidaya tanaman kubis. Jarak tanam yang optimum akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan kubis sehingga menghasilkan produksi tanaman secara maksimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nur dkk (2018) bahwa, pada jarak tanam yang lebar tidak terjadi persaingan antara tanaman dalam menyerap intensitas cahaya matahari, air dan unsur hara, sehingga energi pertumbuhan tanaman pada tanaman lebih optimal.

Salah satu cara untuk mempertahankan kondisi pertanian atau mencapai sistem budidaya yang berkelanjutan maka diperlukan adanya teknologi yang ramah lingkungan seperti menggunakan pupuk organik salah satunya pupuk organik cair limbah rumah tangga. Pembangunan pertanian secara alami yang ramah lingkungan saat ini banyak dilakukan untuk menghasilkan tanaman yang sehat, serta bebas dari bahan-bahan kimia yang berbahaya dan beracun. Teknologi tersebut dituntut ramah lingkungan dan dapat memanfaatkan seluruh potensi sumber daya alam yang ada disekitar lingkungan pertanian, sehingga tidak dapat memutus rantai sistem pertanian berkelanjutan (Rifandi, 2010).

Pertanian yang ramah lingkungan dapat dicapai dengan menerapkan pertanian organik. Akan tetapi, di Riau belum banyak petani yang menerapkan sistem pertanian organik. Belum terealisasinya hal ini, dikarenakan kesulitan petani itu sendiri dalam menerapkan pertanian organik. Kecenderungan petani memakai pupuk anorganik dan pestisida kimia sudah menjadi kebiasaan bagi mereka, dikarenakan pupuk anorganik cepat menyediakan hara bagi tanaman dan juga pestisida kimia cepat memberantas hama penyakit yang mengganggu tanaman, membuat petani di Riau tetap pada sistem pertanian anorganik untuk

mendapatkan hasil produksi pertanian setinggi-tingginya, tanpa memikirkan akibatnya di masa yang akan datang. Untuk mewujudkan terealisasinya pertanian organik demi terwujudnya pertanian berkelanjutan, peran Pemerintah dan Instansi di bidang pertanian sangatlah penting dalam hal sertifikasi agar pihak konsumen memiliki kepercayaan terhadap hasil produk pertanian organik sehingga pada akhirnya petani mau mengupayakan menerapkan sistem pertanian organik (Kurniasih, 2015).

Upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan produksi tanaman kubis bunga yaitu melalui pemupukan. Umumnya petani banyak menggunakan pupuk anorganik karena mudah diperoleh dan penggunaannya praktis, namun penggunaan pupuk anorganik yang terus-menerus dan kurang bijaksana dapat mengakibatkan dampak negatif pada kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu perlu adanya alternatif lain untuk mengurangi dampak negatif dari pupuk anorganik yaitu dengan pemberian pupuk organik (Yoseva, 2019).

Pupuk organik dengan bahan organik merupakan salah satu pembentuk agregat tanah yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah. Menurut Sutanto (2002) dalam Fathurrahman dkk (2017), penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk anorganik, karena pupuk organik tersebut dapat menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme tanah. Tingginya bahan organik yang diberikan ke tanah akan mempercepat memperbanyak fungi, bakteri, mikro flora dan mikro fauna tanah yang dibutuhkan tanaman.

Pupuk organik yang digunakan yaitu pupuk organik cair yang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang cukup tinggi sebagai hasil senyawa

organik bahan alami mengandung sel-sel hidup aktif dan aman terhadap lingkungan serta pemakai. Menurut Hadisuwito (2012), bahwa kelebihan dari pupuk organik cair adalah cepat mengatasi defisiensi hara, mampu menyediakan hara dengan cepat dimana unsur hara tersebut bisa langsung diserap oleh tanaman. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin. Selain itu pupuk organik cair lebih praktis digunakan, proses pembuatan relatif mudah, dan biaya pembuatan yang dikeluarkan juga tidak terlalu besar.

Bahan baku pupuk organik cair dapat dibuat dari limbah rumah tangga seperti sisa bahan makanan, sayuran dan kulit buah-buahan. Bahan-bahan tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat, padahal dengan memanfaatkan limbah sebagai pupuk akan mengurangi permasalahan sampah yang menumpuk yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Menurut Yoseva dkk (2019), bahan baku yang bagus untuk dibuat pupuk cair berasal dari limbah organik yaitu bahan organik memiliki kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan atau sayur-sayuran. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.

Menurut Nazari dkk (2018), limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga jika diolah secara tepat dan benar meskipun dengan cara yang sederhana akan menghasilkan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan aktivitas biologi tanah, bahkan dapat menjadi tambahan sumber pendapatan keluarga, dapat mengurangi biaya produksi pertanian, serta membantu mengurangi permasalahan limbah, khususnya limbah rumah tangga.

Menurut Fitriani (2014), pada tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa pemberian POC limbah rumah tangga dengan dosis 5 ml/l air/tanaman berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan jumlah polong. Menurut Yoseva dkk (2019) pada tanaman kacang tanah menunjukkan bahwa pemberian POC limbah rumah tangga dengan dosis 10 ml/l air/tanaman berpengaruh terhadap tinggi tanaman, umur tanaman, jumlah biji per polong, berat biji kering, dan berat 1000 biji.

Selain itu, usaha yang dilakukan dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman dapat ditempuh dengan cara penambahan pupuk organik, diantaranya pemberian pupuk NPK Organik. Menurut Sutedjo (2010) N, P dan K merupakan unsur hara makro yang secara umum dibutuhkan oleh tanaman dan dapat memberikan keseimbangan hara yang lebih baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman.

NPK merupakan pupuk majemuk yang sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman serta meningkatkan panen dan memberikan unsur Nitrogen, fosfor dan Kalium. Setiap NPK organik memiliki respon yang tidak sama terhadap pemupukan. Untuk menghasilkan produksi yang optimal pada tanaman, harus memiliki tindakan pemupukan yang disesuaikan dengan kondisi tanah dan pemilihan varietas. Setiap varietas membutuhkan pupuk yang berbeda jumlahnya untuk menunjang pertumbuhan dan menghasilkan produksi yang baik (Yoseva dkk, 2015).

NPK Organik dapat memperbaiki sifat kimia dan biologis tanah agar ketersediaan unsur hara dan bahan-bahan organik tanah meningkat sehingga penguraian terhadap unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman menjadi lebih efektif dan efisien (Yoseva dkk, 2015).

Pupuk NPK Organik berbentuk butiran berwarna hitam yang terbuat dari kombinasi beberapa jenis bahan organik. Setelah diaplikasikan NPK Organik akan meningkatkan aktivitas mikro organisme tanah seperti bakteri dan jamur, kemudian menguraikan butiran pupuk menjadi unsur hara yang siap diserap oleh akar tanaman. NPK Organik memiliki keunggulan mampu memperbaiki dan menjaga kesuburan tanah, sehingga pertanian yang berkelanjutan dapat diwujudkan. Memiliki sifat *slow release* sehingga ketersediaan unsur hara terdistribusi secara merata untuk suatu kurun waktu tanam. Meskipun analisis kandungan unsur hara N, P, K kelihatannya lebih sedikit bila dibandingkan dengan pupuk anorganik umumnya, akan tetapi NPK Organik mengandung tambahan bahan organik yang tidak dimiliki pupuk anorganik (Supriyono, 2016).

Menurut Jumin (1987) *dalam* Nini dkk (2014) menambahkan bahwa pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran dengan pertambahan protoplasma yang dicirikan pertambahan berat kering tanaman. Oleh karena itu ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkat aktivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang lebih banyak yang akan mendukung berat kering tanaman.

Menurut Batara (2011) penggunaan NPK Organik pada prinsipnya untuk mengurangi pemakaian pupuk kimia dan pestisida sintetis. Pupuk kimia yang dikurangi diganti dengan pemakaian pupuk organik dan mengoptimalkan penggunaan sarana produksi organik yang terbuat dari bahan atau limbah bahan organik pertanian yang dapat dimanfaatkan dalam budidaya

Hasil penelitian Markus (2018) pemberian NPK Organik 600 kg/ha memberikan pengaruh terhadap parameter umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per buah, dan berat buah per tanaman terhadap tanaman timun suri. Menurut Trisnawan (2018) pada tanaman selada menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Organik dengan dosis 600 kg/ha berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah keseluruhan dan volume akar. Menurut Pramita (2020) pemberian NPK Organik 1200 kg/ha memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, umur muncul krop, umur panen, diameter krop, bobot segar krop dan berat segar daun pada tanaman kubis.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Pelaksanaan penelitian selama 3 bulan dari bulan Juni sampai Agustus 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kubis bunga varietas PM 126 F1 (Lampiran 2), POC limbah rumah tangga (Lampiran 3), pestisida nabati bawang putih (Lampiran 4), NPK Organik, polibag 35 cm x 40 cm, tali raffia, kayu, paku, seng plat, cat dan lain sebagainya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, jangka sorong, pisau cutter, gelas ukur, cangkul, gembor, handsprayer, kamera, timbangan, dan alat tulis lainnya.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah POC limbah rumah tangga (L) yang terdiri 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah NPK organik (N) yang terdiri dari 4 taraf dan 16 kombinasi perlakuan terdiri 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Dimana masing-masing satuan percobaan terdiri dari 8 tanaman, dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 384 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya adalah:

Faktor (I) : Konsentrasi POC limbah rumah tangga (P), terdiri dari 4 taraf.

L0 : Tanpa POC limbah rumah tangga

L1 : 5 cc/l air/polibag

L2 : 10 cc/l air/polibag

L3 : 15 cc/l air/polibag

Faktor (II) : Dosis pupuk NPK Organik (N), terdiri dari 4 taraf.

N0 : Tanpa pupuk NPK Organik

N1 : 15 g/polibag (600 kg/ha)

N2 : 30 g/polibag (1200 kg/ha)

N3 : 45 g/polibag (1800 kg/ha)

Adapun kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik pada tanaman kubis bunga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan POC Limbah Rumah Tangga dan NPK Organik pada Tanaman Kubis Bunga.

POC Limbah Rumah Tangga (L)	NPK Organik (N)			
	N0	N1	N2	N3
L0	L0N0	L0N1	L0N2	L0N3
L1	L1N0	L1N1	L1N2	L1N3
L2	L2N0	L2N1	L2N2	L2N2
L3	L3N0	L3N1	L3N2	L3N3

Pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik menggunakan Analisis of Variance (ANOVA). Apabila F hitung yang dihitung lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan penelitian

1. Persiapan lahan penelitian

Lahan penelitian dibersihkan, dari sisa-sisa tanaman sebelumnya dan sampah-sampah yang terdapat disekitar lokasi penelitian. Kemudian dilakukan pengukuran, dimana ukuran lahan yang digunakan adalah 18 m x 6 m. Tanah diratakan untuk mempermudah penyusunan polibag.

2. Persiapan Bahan Penelitian

a. Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga yang digunakan untuk pembuatan POC berasal dari sisa-sisa bahan makanan, sayuran dan kulit buah-buahan. Kebutuhan limbah rumah tangga yaitu sebanyak 5 kg.

b. NPK Organik

NPK Organik merk Mashitam diperoleh dari Toko Pertanian, Pekanbaru. Kebutuhan NPK Organik dalam penelitian yaitu sebanyak 7 kg.

c. Benih Kubis Bunga

Benih kubis bunga yang digunakan yaitu varietas PM 126 F1 yang diperoleh dari Toko Pertanian, Pekanbaru.

3. Pembuatan POC Limbah Rumah Tangga

Pembuatan POC limbah rumah tangga dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Cara kerja pembuatan POC limbah rumah tangga di sajikan di Lampiran 3.

4. Persiapan Media Tanam dan Pengisian Polibag

Media tanah dibersihkan terlebih dahulu dari sampah, rumput dan kotoran lainnya. Tanah yang sudah dibersihkan ditempatkan dilapangan dengan polibag berukuran 35 cm x 40 cm dengan berat tanahnya 7 kg, selanjutnya pemberian

kotoran sapi dengan dosis 10 ton/ha yaitu (250 g/polibag). Pengisian polibag dilakukan 2 minggu sebelum tanam..

5. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan dua hari sebelum penanaman, label dengan ukuran 20 x 10 cm dicat lalu ditulis sesuai dengan perlakuan. Label yang telah dipersiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan pada masing-masing plot dan sesuai dengan layout penelitian (Lampiran 5).

6. Persemaian

Media yang digunakan untuk penyemaian benih kubis bunga yaitu campuran tanah dengan sekam padi. Tanah dicangkul hingga gembur kemudian ditambahkan sekam padi dengan perbandingan 1:1 dan dimasukkan dalam polibag dengan ukuran 10x15 cm. Selanjutnya benih kubis bunga disemai pada polibag yang telah disiapkan.

7. Penanaman

Penanaman bibit kubis bunga dilakukan pada sore hari agar tanaman tidak layu karena pada sore hari suhu tidak terlalu panas. Penanaman dilakukan pada bibit kubis bunga yang telah berumur 21 hari dipersemaian dan memiliki tinggi 8 cm, berdaun 4 helai serta bebas dari hama dan penyakit. Penanaman dilakukan dengan cara bibit dimasukkan kedalam lubang dengan kedalaman lubang 5 cm. Bibit ditanam dengan jarak 50 cm x 50 cm, lalu lubang ditutup dan ditekan dengan tangan. Setelah penanaman, bibit disiram sampai kondisi tanah disekitarnya basah (lembab).

8. Pemberian Perlakuan

a. POC limbah rumah tangga

Pemberian perlakuan POC limbah rumah tangga dilakukan sebanyak 3 kali yaitu saat penanaman, 2 MST dan 4 MST. Konsentrasi yang digunakan sesuai dengan perlakuan yaitu 0, 5, 10, 15 cc/l air/polibag. Perlakuan diberikan dengan cara disiramkan ke media tanam. Dengan volume siram 200 ml/polibag pada saat tanam, 400 ml/polibag pada 2 MST dan 600 ml/polibag pada 4 MST.

b. Pupuk NPK Organik

Pemberian pupuk NPK Organik diberikan 2 kali yaitu saat penanaman dan 3 minggu setelah tanam, dilakukan dengan membuat larikan berbentuk lingkaran 5 cm dari tanaman. Pada pemupukan pertama dan kedua dengan dosis pupuk yaitu 0, 7,5, 15, dan 22,5 g/polibag.

9. Pemasangan ajir standar

Pemasangan ajir dilakukan satu minggu setelah bibit dipindahkan keplot, Pemasangan ajir dilakukan dengan cara menandai ajir tersebut sepanjang 5 cm dari leher akar dengan cat berwarna, kemudian garis yang sudah ditandai di sejajarkan dengan leher akar.

10. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan sebanyak dua kali mulai dari penanaman sampai umur 55 HST. Selanjutnya satu kali sehari yaitu dari umur 56 HST sampai akhir penelitian. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

b. Penyulaman

Umur Tanaman	Perlakuan	Jumlah
7 HST	L1N0 a, L1N0 c	2
9 HST	L2N1 c, L2N3 a	3
10 HST	L3N0 c	2
Total Keseluruhan		7

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan 3 kali selama penelitian yaitu pada saat tanaman berumur 7, 21, dan 42 HST. Penyiangan dilakukan secara manual dengan membersihkan gulma diantara plot satu dengan plot lainnya dengan menggunakan cangkul dan gulma tersebut dibuang dari areal penelitian.

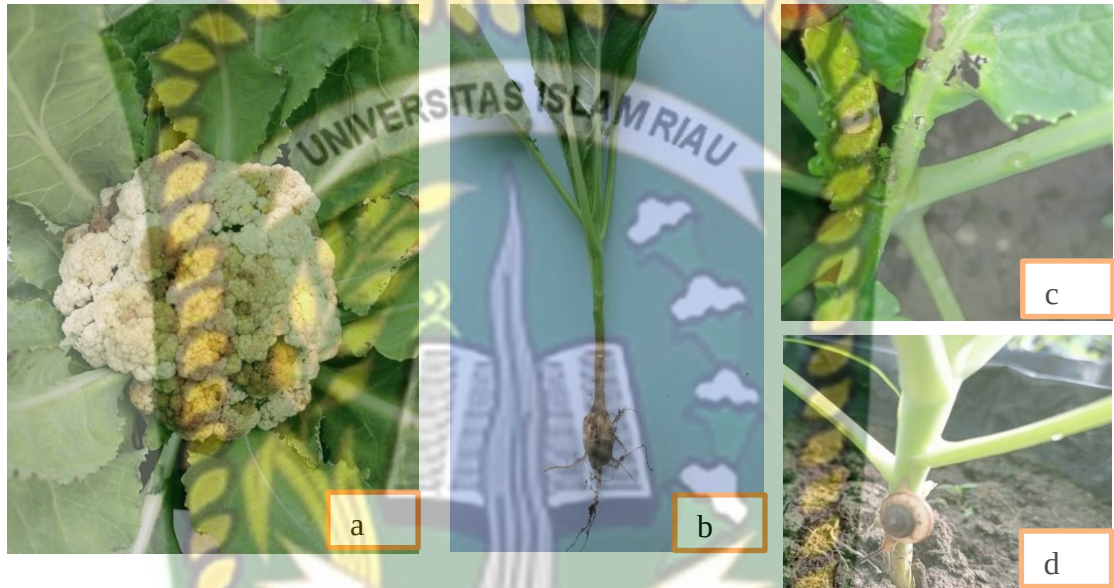
d. Pembuangan daun tua

Pemangkasan dilakukan dengan cara memangkas daun yang tidak produktif atau daun yang telah menguning. Pemangkasan dilakukan secara manual dengan cara membuang daun yang telah menguning dengan menggunakan tangan. Tujuan dari pemangkasan adalah membuang daun tua yang tidak dikehendaki pertumbuhannya karena dapat memperlambat perkembangan tanaman. Pemangkasan dilakukan pada saat tanaman berumur 32 hari sampai 52 hari.

e. Pengendalian Hama Penyakit

Pengendalian Hama dan Penyakit dengan cara preventif dan kuratif. Secara preventif dilakukan dengan cara sanitasi lingkungan dan menjaga kebersihan lahan penelitian hingga panen. Secara kuratif melakukan penyemprotan pestisida nabati bawang putih dengan konsentrasi 20 cc/l air di aplikasikan pada saat persemaian hingga umur 32 HST untuk mengendalikan ulat plutella pada tanaman interval 4 hari sekali. Pada umur 33 HST hingga panen melakukan penyemprotan turex dengan dosis 2 g/l air

untuk mengendalikan ulat plutella dan ulat grayak pada tanaman interval 1 minggu sekali dan di hentikan 2 minggu sebelum panen. Sedangkan secara manual dengan menangkap hama ulat daun kubis bunga (*plutella xylostella*) dan siput kemudian dibasmi serta dibuang diluar areal penelitian.



Gambar 1. Hama dan penyakit yang menyerang tanaman kubis bunga pada saat penelitian (a) Penyakit busuk krop menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 52 hst (b) Penyakit akar gada menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 32 hst (c) Ulat plutella menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 14 hst (d) Siput menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 18 hst.

11. Panen

Kriteria panen dapat dilihat dari gumpalan bunga yang sudah cukup besar, berwarna putih dan bersih. Pemanenan dilakukan dengan cara kepala bunga dipotong bersama daunnya yang menutup bunga.

E. Parameter pengamatan

1. Analisis Kandungan POC Limbah Rumah Tangga

Pembuatan POC limbah rumah tangga dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. POC limbah rumah tangga tersebut diambil sampel untuk dilakukan uji kandungan hara: N, P, K, Ca, Mg, di Laboratorium.

2. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST dengan interval 1 MST sampai akhir pertumbuhan vegetatif atau menjelang berbunga. Diukur dari bagian pangkal batang sampai ujung titik daun terpanjang. Pengukuran menggunakan meteran. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST dengan interval 1 MST sampai akhir pertumbuhan vegetatif atau menjelang berbunga. Pengamatan dilakukan dengan menghitung keseluruhan jumlah daun yang telah membuka sempurna baik daun yang sudah mati maupun yang tidak mati setiap sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Umur Berbunga (HST)

Pengamatan umur berbunga dimulai dengan cara menghitung jumlah hari dari penanaman tersebut sampai terbentuk bunga pertama kalinya. Umur berbunga dilakukan ketika persentase tanaman yang siap panen telah mencapai 50% dari total populasi keseluruhan tanaman di setiap plot penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Pengamatan akan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikering oven pada suhu 70°C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, 28 dan 35 HST. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju Pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

- LPR = Laju Pertumbuhan Relatif
- W₂ = Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-2 (g)
- W₁ = Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 (g)
- T₂ = Umur tanaman pengamatan ke-2 (hari)
- T₁ = Umur tanaman pengamatan ke-1 (hari)
- Ln = 1/log. Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm²/hari)

6. Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm²/hari)

Pengamatan akan dilakukan dengan cara menggunakan *Image-J* pada daun yang sudah terbuka sempurna. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, 28 dan 35 HST. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju asimilasi bersih dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \cdot \frac{\ln D_2 - \ln D_1}{LD_2 - LD_1}$$

Keterangan:

- LAB = Laju Asimilasi Bersih
- D₂ = Luas daun tanaman pada umur pengamatan ke-2

- $D1$ = Luas daun tanaman pada umur pengamatan ke-1
 $T2$ = Umur tanaman pengamatan ke-2 (hari)
 $T1$ = Umur tanaman pengamatan ke-1 (hari)
 Ln = $1/\log$

7. Umur Panen (HST)

Pengamatan umur panen dimulai dengan cara menghitung jumlah hari dari penanaman tanaman tersebut sampai panen. Panen dilakukan ketika persentase tanaman yang siap panen telah mencapai 50% dari total populasi per satuan percobaan yang telah memenuhi kriteria panen. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Berat Bersih Bunga (gram)

Pengamatan berat bersih bunga dilakukan pada akhir penelitian dengan cara menimbang bagian bunga dari setiap sampel tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

9. Volume Akar (cm^3)

Pengamatan volume akar dilakukan pada akhir penelitian dengan cara memasukan akar kedalam gelas ukur yang sudah diisi air. Kemudian dihitung selisih air sebelum dan sesudah dimasukan akar. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Volume akar diperoleh dengan rumus :

$$\text{Volume akar (cm}^3\text{)} = \text{Volume}_2 \text{ (cm}^3\text{)} - \text{Volume}_1 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Keterangan :

$\text{Volume}_1 \text{ (cm}^3\text{)}$: volume sebelum akar dimasukkan ke dalam air

$\text{Volume}_2 \text{ (cm}^3\text{)}$: volume setelah akar dimasukkan ke dalam air.

10. Indeks Panen

Pengamatan parameter ini dilakukan pada akhir penelitian dengan cara berat bersih bunga per sampel dibagi berat keseluruhan tanaman per sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

$$\text{Indeks Panen} = \frac{\text{Berat bersih bunga}}{\text{Berat keseluruhan tanaman}}$$

11. Rasio Tajuk Akar

Pengamatan rasio tajuk akar dihitung pada akhir penelitian dengan cara mencabut tanaman kemudian dibersihkan dengan air dari tanah yang menempel kemudian dipisahkan antara tajuk dengan akar tanaman dengan cara dipotong dari pangkal tanaman. Kemudian tajuk dan akar dikeringkan didalam oven selama 2 x 24 jam pada suhu 70°C kemudian di timbang. Pengamatan rasio tajuk akar dihitung dengan membandingkan bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Rasio tajuk akar dihitung dengan rumus.

$$\text{Rasio tajuk/akar} = \frac{\text{Berat kering tajuk}}{\text{Berat kering akar}}$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kandungan POC Limbah Rumah Tangga

Data hasil uji laboratorium di Central Plantation Services terhadap POC limbah rumah tangga setelah dianalisis kandungan unsur hara (Lampiran 8) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis POC limbah rumah tangga (%)

No	Parameter Uji	POC Limbah Rumah Tangga
1	Nitrogen (%)	0,125
2	P ₂ O ₅ (%)	0,090
3	K ₂ O (%)	0,321
4	Mg (%)	0,015
5	Ca (%)	0,021

Keterangan : *) Hasil analisis laboratorium Central Plantation Services Pekanbaru, 2021

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji analisis kandungan POC limbah rumah tangga memiliki persentase kandungan yaitu Nitrogen (N): 0,125%, P₂O₅ (P): 0,090%, K₂O (K): 0,321%, Mg: 0,015%, Ca: 0,021%. Pemberian bahan organik merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kualitas tanah, meskipun kandungan hara dari bahan organik umumnya lebih rendah dibanding pupuk kimia. Secara keseluruhan bahan organik memiliki potensi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Hasil analisis kandungan Nitrogen (N) adalah 0,125%, masih dibawah standar. Menurut standar mutu pupuk organik sesuai Peraturan Menteri Pertanian N0.28/Permentan/OT.140/2/2009, untuk pupuk cair kandungan Nitrogen adalah lebih besar dari 2% (Suwahyono, 2011). Unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan tanaman terutama pada masa pertumbuhannya. Unsur nitrogen bagi tanaman sangat bermanfaat, diantaranya meningkatkan pertumbuhan tanaman,

memproduksi klorofil, meningkatkan kadar protein, dan mempercepat pertumbuhan daun.

Kandungan P_2O_5 (P) pada pupuk organik cair adalah 0,090%, masih dibawa standar. Menurut standar mutu pupuk organik sesuai Peraturan Menteri Pertanian N0.28/Permentan/OT.140/2/2009, untuk pupuk cair kandungan Fosfor adalah lebih besar dari 2% (Suwahyono, 2011). Menurut Poerwowidodo (1992) dalam Suryaninigsih dkk (2016), menyatakan bahwa pemupukan P akan meningkatkan penggunaan dan pengangkutan P oleh tanaman. Dengan meningkatnya akar maka pertumbuhan tanaman juga akan semakin baik karena suplai nutrisi ke bagian batang dan daun juga menjadi tercukupi. Sutiyoso (2008) dalam Suryaninigsih dkk (2016), menjelaskan bahwa fosfor (P) dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis asimilasi CO maka karbohidrat akan tersedia dalam jumlah banyak, karbohidrat akan disintesis dengan unsur N dan S menjadi protein. Dengan demikian, pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman akan menjadi pesat sehingga pertumbuhan tanaman akan cepat.

Dari hasil analisis tersebut diketahui POC limbah rumah tangga memiliki kandungan Kalium yang tinggi, yaitu 0,321%. Kalium (K) memiliki fungsi mengatur translokasi hasil asimilat ke bagian-bagian tanaman yang membutuhkan sehingga pertumbuhan seluruh tanaman akan maju secara merata. Bila tanaman kekurangan K, maka banyak proses tidak berjalan dengan baik, misalnya terjadi akumulasi karbohidrat, menurunnya kadar pati dan akumulasi senyawa nitrogen dalam tanaman. Bila kegiatan enzim terhambat, maka akan terjadi penimbunan senyawa tertentu karena prosesnya menjadi terhenti. Sedangkan Magnesium mempunyai peranan terhadap metabolisme nitrogen, makin tinggi tanaman

menyerap Mg, makin tinggi juga kadar protein dalam akar ataupun bagian atas tanaman.

Kandungan Ca juga terdapat pada pupuk organik cair diduga berasal dari limbah rumah tangga, hal ini sesuai dengan penelitian Ibrahim dkk (1999) dalam Suryaningsih dkk (2016) yang menguraikan kandungan protein pada limbah rumah tangga yang sangat tinggi, begitu pula kandungan mineral, seperti N, P, K, Ca dan Mg. Mineral-mineral ini sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Munawar (2011), Ca merupakan makro sekunder yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang relatif besar untuk pertumbuhan tanaman, bahkan beberapa tanaman memerlukan Ca lebih banyak dari P.

B. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman pada tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.a), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman berumur 35 hst dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (cm)

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	30,67 g	31,80 fg	34,37 efg	36,80 def	33,41 c
5 (L1)	38,13 cde	40,70 bcd	39,33 b-e	41,07 a-d	39,81 b
10 (L2)	40,00 b-e	38,87 b-e	40,90 bcd	42,90 abc	40,67 ab
15 (L3)	39,73 b-e	38,63 b-e	44,20 ab	47,57 a	42,53 a
Rerata	37,13 c	37,50 c	39,70 b	42,08 a	
KK = 4,92%		BNJ L&N = 2,13		BNJ LN = 5,85	

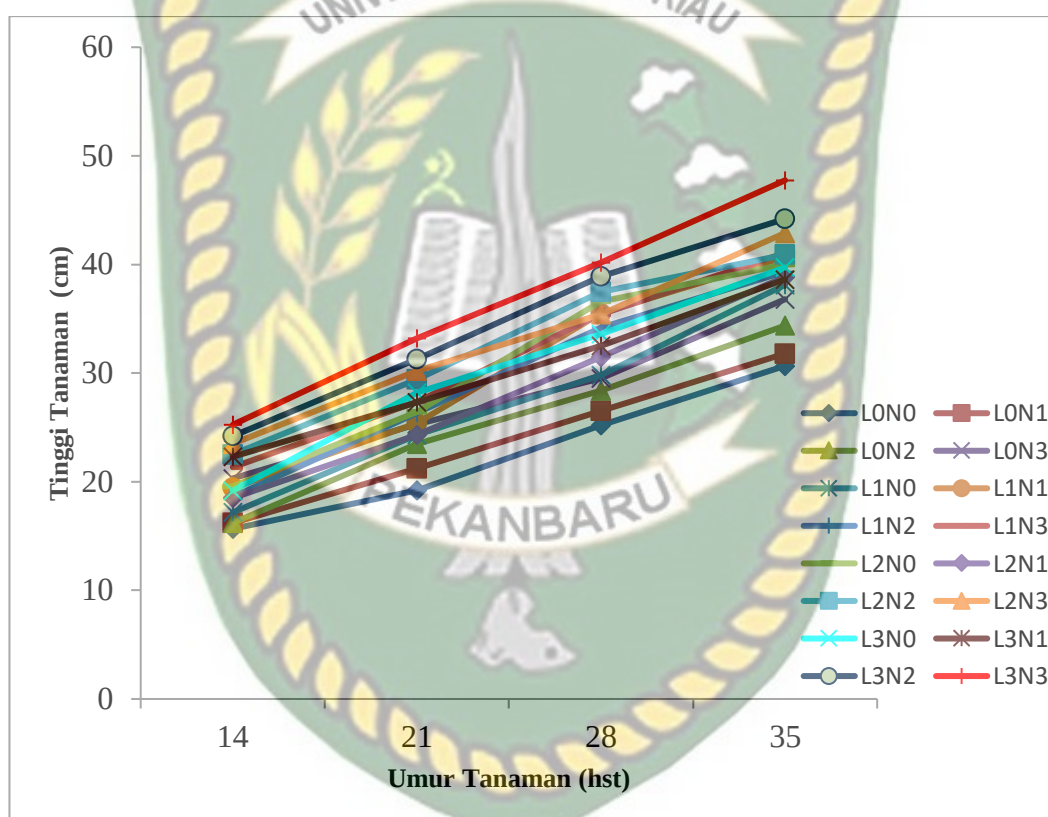
Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap tinggi tanaman kubis bunga. Tinggi tanaman kubis bunga terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan tinggi tanaman yaitu 47,57 cm, tidak berbeda dengan perlakuan L3N2, L2N3, L1N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh kombinasi tanpa perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (L0N0) dengan tinggi tanaman 30,67 cm.

Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan L3N3 yaitu 47,57 cm. Hal ini disebabkan bahwa unsur hara yang terkandung pada POC limbah rumah tangga dan NPK Organik mampu memenuhi kebutuhan hara pada tanaman dan dapat merombak bahan organik tanah dengan baik sehingga tanaman dapat dengan mudah menyerap unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kubis bunga untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Stevenson (1982) dalam Saputra (2015) pengaruh bahan organik terhadap sifat fisika tanah adalah peningkatan porositas tanah. Penambahan bahan organik pada tanah mineral dapat meningkatkan pori makro dan menurunkan pori mikro.

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Purwita (2019), dengan pemberian limbah padat kelapa sawit (sludge) dan pupuk kandang meningkatkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 47,00 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian yang telah dilaksanakan kebutuhan tanaman kubis bunga terhadap unsur hara untuk pertumbuhan tinggi tanaman telah tercukupi pada perlakuan tersebut dan didukung dengan pemeliharaan yang optimal.

Menurut Ginting dkk (2014) mengatakan bahwa unsur hara makro pada tanaman sangat diperlukan dalam jumlah banyak terutama unsur nitrogen yang menjadi penangkap energi cahaya utama yang diperlukan dalam proses fotosintesis yang bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pembentukan sel-sel baru seperti daun, cabang, dan mengganti sel-sel yang rusak. Apabila tanaman kekurangan unsur N tanaman akan memperlihatkan pertumbuhan yang kerdil (Silvina, 2017).



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kubis bunga

Berdasarkan Gambar 1 diatas memperlihatkan bahwa pertumbuhan kubis bunga dengan perlakuan POC limbah rumah tangga 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik 45 g/polibag (L3N3), menunjukan bahwa pada fase vegetatif yaitu umur 14, 21, 28, dan 35 hst terus mengalami peningkatan, hal ini disebabkan bahwa pemberian konsentrasi atau dosis yang tepat akan berpengaruh baik pada tinggi

tanaman dan pemberian yang berlebihan atau kurangnya unsur hara yang diberikan akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman seterusnya.

Menurut Yoseva (2019), menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman terjadi akibat adanya proses pembelahan sel yang akan berjalan cepat dengan adanya ketersediaan unsur hara nitrogen. Nitrogen merupakan unsur yang sangat penting dalam pembentukan asam amino, protein, klorofil, dan berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif pada tanaman, salah satunya dalam peningkatan tinggi tanaman.

C. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun pada tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.b), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Rata-rata jumlah daun setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun berumur 35 hst dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (helai)

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	14,17 i	16,90 f-i	15,10 hi	15,97 ghi	15,53 c
5 (L1)	17,00 f-i	19,43c-g	18,60 e-h	19,33 d-g	18,59 bc
10 (L2)	20,50 b-e	19,93 b-f	23,10 abc	23,50 ab	21,76 a
15 (L3)	20,00 b-f	21,80 bcd	23,33 ab	26,43 a	22,89 a
Rerata	17,92 c	19,52 b	20,03 ab	21,31 a	
KK = 6,22%		BNJ L&N = 1,36		BNJ LN = 3,73	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap jumlah daun tanaman kubis bunga. Jumlah daun kubis bunga terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah

rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan jumlah daun yaitu 26,43 helai, tidak berbeda dengan perlakuan L2N3, L3N2, L2N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah sehingga perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur N yang akan meningkatkan klorofil, sehingga aktivitas fotosintesis lebih meningkat dan dapat meningkatkan jumlah daun. Menurut Kuswaharani (2012), nitrogen diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar.

POC limbah rumah tangga dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kubis bunga, sehingga menghasilkan jumlah daun yang lebih maksimal. Dimana melalui pemberian POC limbah rumah tangga dapat meningkatkan jumlah populasi mikroorganisme dalam tanah yang bermanfaat menguraikan bahan-bahan organik tanah kemudian dikombinasikan dengan NPK Organik dapat menyuplai unsur hara N, P dan K yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kubis bunga untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Keberadaan bahan organik bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Widiarto (2021), dengan pemberian POC kulit pisang dan NPK 16:16:16 memberikan jumlah daun terbanyak yaitu 26,50 helai. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian yang telah dilaksanakan kebutuhan tanaman kubis terhadap unsur hara untuk pembentukan daun telah tercukupi pada perlakuan tersebut sehingga mampu mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta dapat meningkatkan proses fotosintesis.

NPK Organik dapat memenuhi unsur hara N, P dan K yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, dimana untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik ketersediaan unsur hara merupakan faktor pendukung dalam proses tersebut, apabila tanaman kekurangan atau kelebihan unsur hara maka dapat mempengaruhi proses pertumbuhannya. Menurut Sutedjo (2010), bahwa pupuk memegang peranan penting dalam berbagai proses metabolisme tanaman, keuntungan dari pupuk mempunyai keseimbangan hara pada tanaman dengan perbandingan pemberian nitrogen, fosfor dan kalium.

D. Umur Berbunga (HST)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga pada tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.c), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga. Rata-rata umur berbunga setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata umur berbunga dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (HST)

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	49,80 h	46,83 gh	46,17 fgh	42,13 e-h	46,23 c
5 (L1)	43,77 e-h	45,87 fgh	40,67 d-h	38,43 b-f	42,18 b
10 (L2)	41,60 d-h	39,57 c-g	36,63 abc	37,73 bcd	38,88 b
15 (L3)	37,93 b-e	36,40 ab	35,97 ab	35,07 a	36,34 a
Rerata	43,28 c	42,17 bc	39,86 b	38,34 a	
KK = 4,31%		BNJ L&N = 1,95		BNJ LN = 5,36	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap umur berbunga tanaman kubis bunga. Umur berbunga terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag

(L3N3) dengan umur berbunga yaitu 35,07 HST, tidak berbeda dengan perlakuan L3N2, L3N1, L2N1, L3N0, L2N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pupuk organik mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dengan baik serta dapat menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah yang berfungsi untuk mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dengan adanya unsur hara tersebut dapat terjadi pembelahan sel untuk menunjang pembentukan daun baru dan bunga. Tersedianya unsur hara yang optimal dengan menggunakan pupuk organik dan kondisi lingkungan yang mendukung mampu meningkatkan proses fotosintesis menyebabkan fase vegetatif tanaman kubis bunga dipercepat dan fase generatif tanaman dipersingkat yang ditandai dengan umur berbunga lebih cepat.

Hasil dari penelitian umur berbunga bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Widiarto (2015), dengan penggunaan POC kulit pisang dan NPK 16:16:16 memberikan umur berbunga tercepat yaitu 46,00 hari. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian yang telah dilaksanakan dapat memberikan penyebaran unsur hara lebih maksimal yang mempercepat proses pemasakan buah pada tanaman berhubungan dengan umur panen tanaman kubis bunga dan juga mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah sehingga struktur tanah akan lebih baik serta unsur hara yang diterima tanaman lebih lengkap sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Tanaman melakukan metabolismenya sangat ditentukan oleh unsur N, P dan K dalam jumlah yang cukup pada fase vegetatif dan generatifnya. Unsur hara yang sangat berperan adalah unsur P, jika kebutuhan P tidak mencukupi untuk tanaman pada fase generatifnya maka akan mempengaruhi pembentukan dan perkembangan kubis bunga sehingga menyebabkan umur panen menjadi lama.

Hasil pengamatan umur berbunga bila dibandingkan dengan deskripsi yaitu 30-35 hari (Lampiran 2) dengan hasil penelitian yang tercepat 35,07 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian yang telah dilaksanakan dapat menyuplai unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kubis bunga untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Tersedianya unsur hara dalam tanah dengan jumlah yang cukup akan mempengaruhi kelarutan unsur hara yang berdampak pada laju pertumbuhan umur muncul bunga.

Unsur N yang terdapat dalam POC limbah rumah tangga dan NPK Organik ketika memasuki fase vegetatif memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur muncul bunga. Terpenuhiya kebutuhan unsur N yang optimal maka akan memberikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik pula. Menurut Pramitasari dkk (2016), unsur N sangat berperan penting dalam proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman khususnya pembentukan organ tanaman, seperti batang, cabang dan daun. Menurut Maynizal (2018), mengatakan tanaman memerlukan banyak unsur hara N dan P serta kondisi agregat, drainase dan aerasi, bahan organik dan keasaman yang ideal sesuai dengan jenis tanaman pada saat proses pembungaan.

Menurut Suwahyono (2011), unsur P sebagai penyusun karbohidrat dan penyusun asam amino yang merupakan faktor internal yang mempengaruhi induksi pembungaan. Unsur P berperan pada fotosintesis pembentukan karbohidrat, selain itu mempunyai peran untuk pembelahan sel serta bagi perkembangan jaringan meristematis. Fosfor dapat membentuk ikatan fosfor berdaya tinggi yang digunakan untuk mempercepat proses pembungaan.

E. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kubis bunga pada umur 14-21, 21-28, 28-35 hari setelah dilakukan analisis ragam (6.d), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman kubis bunga setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata laju pertumbuhan relatif dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (g/hari)

Umur Tanaman (HST)	POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
		0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
14-21	0 (L0)	0,0787 h	0,0873 gh	0,1037 efg	0,1260 ab	0,0989 c
	5 (L1)	0,0957 fg	0,1127 b-e	0,1057 def	0,1013 efg	0,1038 bc
	10 (L2)	0,1103 b-f	0,1250 abc	0,1210 a-d	0,1310 a	0,1218 a
	15 (L3)	0,1257 abc	0,1093 c-f	0,1320 a	0,1373 a	0,1261 a
	Rerata	0,1026 c	0,1086 bc	0,1156 b	0,1239 a	
KK = 4,84%		BNJ L&N = 0,0061			BNJ LN = 0,166	
21-28	0 (L0)	0,1128 f	0,1233 def	0,1181 ef	0,1272 def	0,1204 c
	5 (L1)	0,1244 def	0,1317 def	0,1320 def	0,1337 c-f	0,1304 b
	10 (L2)	0,1391 b-f	0,1367 c-f	0,1408 b-e	0,1594 abc	0,1440 a
	15 (L3)	0,1644 ab	0,1321 def	0,1474 a-d	0,1687 a	0,1532 a
	Rerata	0,1352 b	0,1310 b	0,1346 b	0,1472 a	
KK = 6,28%		BNJ L&N = 0,0095			BNJ LN = 0,0262	
28-35	0 (L0)	0,1333 h	0,1387 gh	0,1501 efg	0,1694 d-g	0,1479 c
	5 (L1)	0,1717 def	0,1443 fgh	0,1787 b-e	0,1997 a-d	0,1736 bc
	10 (L2)	0,1733 c-f	0,1947 a-d	0,2033 abc	0,2087 ab	0,1950 a
	15 (L3)	0,1992 a-d	0,2063 ab	0,1927 a-d	0,2201 a	0,2046 a
	Rerata	0,1694 c	0,1710 bc	0,1812 b	0,1994 a	
KK = 5,68%		BNJ L&N = 0,0114			BNJ LN = 0,0312	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 6 pada pengamatan 14-21 hst menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kubis bunga. Laju pertumbuhan relatif terbaik

pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan laju pertumbuhan relatif yaitu 0,1373 g/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3N2, L2N3, L3N0, L2N1, L2N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik menambah unsur N, P dan K yang dibutuhkan dan dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman sehingga menunjukkan hasil terbaik terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kubis bunga.

Data Tabel 6 pada pengamatan 21-28 hst menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kubis bunga. Laju pertumbuhan relatif terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan laju pertumbuhan relatif yaitu 0,1687 g/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3N0, L2N3, L3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Data Tabel 6 pada pengamatan 28-35 hst menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Laju pertumbuhan relatif terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan laju pertumbuhan relatif yaitu 0,2201 g/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3N2, L2N3, L3N0, L2N1, L2N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga POC limbah rumah tangga yang mengandung unsur hara magnesium berfungsi dalam proses fotosintesis dan pembentukan klorofil, untuk pembentukan enzim dan protein dalam tanaman dan termasuk unsur hara yang mobil di dalam tanaman.

Proses fotosintesis sangat berpengaruh pada peningkatan laju pertumbuhan relatif dimana semakin banyak hasil fotosintesis semakin besar pula pertumbuhan tanaman. Unsur Ca dan Mg dapat mempercepat proses fotosintesis dimana unsur tersebut merupakan unsur yang sangat diperlukan dalam sintesis klorofil yang akan menentukan berlangsungnya proses fotosintesis (Handoyo dkk, 2014). Kandungan klorofil yang cukup pada tanaman dapat memacu pertumbuhan tanaman terutama merangsang pembentukan organ vegetatif.

Tanaman sangat membutuhkan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif sehingga tersedianya unsur hara didalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Purwadadi (2011), unsur N diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar. Unsur N berperan untuk mempercepat fase vegetatif karena fungsi utama unsur N sebagai sintesis klorofil. Klorofil berfungsi untuk menangkap cahaya matahari yang berguna untuk pembentukan makanan dalam proses fotosintesis. Unsur N bersama dengan P akan membentuk protein, asam nukleat dan akan ditranslokasikan oleh unsur K sehingga berat kering meningkat (Arista dkk, 2015)

Menurut Mulyadi (2012), untuk unsur K berperan penting dalam fotosintesis, karena secara langsung dapat meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun, sehingga asimilasi CO_2 juga meningkat dan berperan dalam meningkatkan translokasi hasil fotosintesis ke bagian akar. Hal ini sejalan dengan Yusuf dkk (2017), K merupakan unsur makro seperti N dan P dan K berperan penting dalam fotosintesis karena secara langsung meningkatkan pertumbuhan dan luas daun. Disamping itu, K dapat meningkatkan pengambilan karbondioksida, memindahkan gula pada pembentukan pati dan protein, membantu proses membuka dan menutup stomata, memperluas pertumbuhan

akar, meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat tubuh tanaman supaya daun bunga dan buah tidak rontok.

F. Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm²/hari)

Hasil pengamatan terhadap laju asimilasi bersih tanaman kubis bunga pada umur 14-21, 21-28, 28-35 hari setelah dilakukan analisis ragam (6.e), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kubis bunga. Rata-rata laju asimilasi bersih setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata laju asimilasi bersih dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (mg/cm²/hari)

Umur Tanaman (hst)	POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
		0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
14-21	0 (L0)	0,2491 h	0,2940 gh	0,3467 fgh	0,4207 ef	0,3276 c
	5 (L1)	0,3833 fg	0,4413 ef	0,3515 fgh	0,4991 de	0,4188 b
	10 (L2)	0,5081 cde	0,5473 bcd	0,5203 b-e	0,6073 abc	0,5458 a
	15 (L3)	0,5607 a-d	0,4917 de	0,6203 ab	0,6567 a	0,5824 a
	Rerata	0,4253 c	0,4436 bc	0,4597 b	0,5460 a	
KK = 7,18%		BNJ L&N = 0,0373		BNJ LN = 0,1025		
21-28	0 (L0)	0,9078 g	0,9302 fg	0,9610 fg	1,1449 def	0,9860 c
	5 (L1)	0,9710 fg	1,0567 efg	1,2533 cde	1,3367 bcd	1,1544 b
	10 (L2)	1,3433 bcd	1,3267 bcd	1,5167 ab	1,5300 ab	1,4292 a
	15 (L3)	1,3567 bcd	1,5633 ab	1,4533 abc	1,6133 a	1,4967 a
	Rerata	1,1447 c	1,2192 bc	1,2961 b	1,4062 a	
KK = 6,18%		BNJ L&N = 0,0868		BNJ LN = 0,2382		
28-35	0 (L0)	1,6833g	1,7405 fg	1,7867 fg	1,9438 def	1,7886 d
	5 (L1)	1,8667 efg	2,0933 b-e	1,9505 def	2,0610 b-e	1,9929 c
	10 (L2)	2,1133 b-e	2,0467 cde	2,2707 abc	2,3070 ab	2,1751 a
	15 (L3)	2,2333 abc	2,1267 bcd	2,2667 abc	2,4618 a	2,2721 a
	Rerata	1,9742 c	2,0018 bc	2,0593 b	2,1934 a	
KK = 4,28%		BNJ L&N = 0,0979		BNJ LN = 0,2687		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 7 pada pengamatan 14-21 hst menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap laju asimilasi tanaman kubis bunga. Laju asimilasi bersih terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan laju asimilasi bersih yaitu 0,6567 mg/cm²/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3N2, L2N3, L3N0, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada perlakuan tersebut kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman kubis bunga untuk menunjang proses fisiologisnya terpenuhi, selain itu bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dan juga menambah unsur Ca dan Mg yang berperan dalam proses fotosintesis sehingga berpengaruh pada jumlah berat kering tanaman.

Data Tabel 7 pada pengamatan 21-28 hst menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap laju asimilasi tanaman kubis bunga. Laju asimilasi bersih terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan laju asimilasi bersih yaitu 1,6333 mg/cm²/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3N1, L2N2, L2N3, L3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan karena terpenuhinya unsur hara, air dan cahaya untuk pertumbuhan. Unsur N diserap dan dimanfaatkan tanaman, terutama pada pertumbuhan vegetatif untuk pembentukan klorofil, protein dan senyawa lainnya sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Data Tabel 7 pada pengamatan 28-35 hst menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap

laju asimilasi tanaman kubis bunga. Laju asimilasi bersih terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan laju asimilasi bersih yaitu 2,4618 mg/cm²/hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2N3, L2N2, L3N0, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga adanya hubungannya dengan berat kering tanaman dan luas daun. Meningkatnya luas daun akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman kubis bunga dengan demikian akan meningkatkan hasil fotosintat dalam bentuk akumulasi berat kering tanaman.

Fotosintesis pada tanaman sangat dipengaruhi oleh kebutuhan unsur hara yang dihasilkan perakaran tanaman, semakin baik pertumbuhan perakaran tanaman semakin baik proses penyerapan hara yang akan mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun yang berperan dalam proses fotosintesis (Lakitan, 2011). Menurut Febrianty (2011), daun merupakan organ utama penyerap cahaya dan melakukan fotosintesis pada tanaman, semakin luas daun maka penyerapan cahaya dari daun akan meningkat. Ini berarti N meningkatkan pertumbuhan daun. Daun tanaman menjadi lebih banyak, daun lebih lebar, dan berwarna lebih hijau, yang meningkatkan hasil fotosintesis, yang juga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Menurut Radjagukguk (2011), mengatakan bahwa nitrogen berfungsi sebagai penyusun penting dari klorofil, protoplasma, protein, peningkat pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan. Pengelolaan unsur hara serta aplikasi pupuk adalah faktor yang sangat menentukan pencapaian serapan hara yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik.

Pemberian POC limbah rumah tangga dan NPK Organik dapat memperbaiki porositas tanah yang padat menjadi gembur dan hal ini sangat baik

bagi perkembangan akar tanaman. Struktur tanah yang gembur menyebabkan pori-pori tanah menjadi lebih banyak yang berakibat ketersediaan oksigen dalam tanah juga meningkat dan proses respirasi akar dapat berjalan lancar. Sehingga proses fotosintesis sangat baik, daun-daun yang aktif melakukan fotosintesis sangat berpengaruh terhadap laju asimilasi tanaman. Pemberian POC limbah rumah tangga mampu menambat N bebas diudara dan menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga tanaman dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik.

G. Umur Panen (HST)

Hasil pengamatan terhadap umur panen tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.f), menunjukkan bahwa perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik secara interaksi tidak nyata, namun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap umur panen tanaman kubis bunga. Rata-rata umur panen setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata umur panen dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (HST)

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	60,17	58,63	59,03	55,37	58,30 c
5 (L1)	54,17	53,10	49,23	50,27	51,69 bc
10 (L2)	52,13	54,13	50,33	48,83	51,36 b
15 (L3)	52,17	50,47	49,03	47,20	49,72 a
Rerata	54,66 c	54,08 bc	51,91 a	50,42 a	
		KK = 2,69%		BNJ L&N = 1,57	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 8 menunjukkan bahwa pengaruh utama POC limbah rumah tangga nyata terhadap umur panen tanaman kubis bunga, dimana perlakuan terbaik POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag (L3) menghasilkan umur panen tercepat 49,72 HST, namun berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya. Umur panen terlama dihasilkan tanpa perlakuan POC limbah rumah tangga (L0) dengan umur panen 58,30 HST.

Umur panen tercepat terdapat pada perlakuan L3 yaitu 49,72 HST. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang terkandung dalam POC limbah rumah tangga dan dapat dimanfaatkan dengan optimal, selain itu dosis yang diberikan dianggap mampu merombak bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman dalam melaksanakan aktivitas metabolismenya.

Hasil pengamatan umur panen bila dibandingkan dengan deskripsi yaitu 45-50 hari (Lampiran 2) dengan hasil penelitian yang tercepat 49 HST, umur panen sesuai dengan deskripsi dikarenakan pemberian pupuk yang optimal sehingga pembentukan bunga lebih maksimal menyebabkan panen lebih cepat, namun juga disebabkan oleh faktor genetik tanaman dan faktor luar seperti iklim, perawatan dan unsur hara.

Hasil dari penelitian umur panen bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Widiarto (2021), dengan pemberian POC kulit pisang dan NPK 16:16:16 memberikan umur panen tercepat yaitu 46,00 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian yang telah dilaksanakan dapat menyuplai unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kubis bunga untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Tersedianya unsur hara di dalam tanah dengan jumlah yang cukup akan mempengaruhi kelarutan unsur hara yang berdampak pada laju pertumbuhan umur panen.

Perbedaan umur panen kemungkinan disebabkan oleh kebutuhan unsur hara yang terpenuhi serta lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman kubis bunga. Menurut Hendriansyah dkk (2011) mengemukakan bahwa sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang cukup baik dan didukung oleh faktor lingkungan

yang sesuai memudahkan perakaran tanaman dalam menyerap hara sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik.

Data Tabel 8 menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap umur panen tanaman kubis bunga, dimana perlakuan terbaik NPK Organik dosis 45 g/polibag (N3) menghasilkan umur panen tercepat 50,41 HST, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan NPK Organik dengan dosis 45 g/polibag telah memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman, sehingga mampu meningkatkan metabolisme dalam jaringan tanaman yang akibatnya tanaman lebih memacu pertumbuhan vegetatif untuk memasuki pertumbuhan generatif khususnya dalam mempercepat masa panen. Perbedaan umur panen antara perlakuan N3 dan lainnya dikarenakan dosis NPK Organik yang diberikan memperlihatkan perbedaan dalam menjaga keseimbangan pembentukan karbohidrat dan netril dalam tanah serta dipengaruhi oleh faktor-faktor alam seperti suhu, intensitas cahaya, lamanya penyinaran dan persediaan air mempengaruhi reaksi tanaman terhadap pemupukan.

Hariyanto (2016), menyatakan bahwa tanaman akan dapat hidup dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia, karena pertumbuhan tanaman tergantung dari hara yang diperoleh. Suatu tanaman dapat berproduksi baik apabila kebutuhan hara bagi tanaman berada dalam keadaan terpenuhi. Dalam hal ini pemberian pupuk NPK Organik juga berperan untuk meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan dan penyebaran unsur hara keseluruh bagian tanaman sehingga mempercepat masa panen.

H. Berat Bersih Bunga (gram)

Hasil pengamatan terhadap berat bersih bunga pada tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.g), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap berat bersih bunga. Rata-rata berat bersih bunga setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata berat bersih bunga dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (gram)

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	142,93 g	159,83 fg	153,57 fg	163,80 fg	155,03 d
5 (L1)	183,33 ef	187,30 ef	164,93 fg	210,33 de	186,48 c
10 (L2)	160,23 fg	230,47 cd	211,93 de	244,30 bcd	211,73 b
15 (L3)	220,50 de	258,03 abc	275,83 ab	281,87 a	259,06 a
Rerata	176,75 c	208,91 b	201,57 b	225,08 a	
KK = 6,02%		BNJ L&N = 13,55		BNJ LN = 37,20	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 9 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap berat bersih bunga. Berat bersih bunga terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan berat bersih bunga yaitu 281,87 gram, tidak berbeda dengan perlakuan L3N2, L3N1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena fungsi pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta memperbaiki struktur dan suhu tanah sehingga aerasi dalam tanah menjadi baik dan menjamin aktifitas mikrobiologi tanah. Dengan keadaan tanah yang baik tersebut, maka tanaman akan mudah menyerap unsur hara N, P, K yang terdapat dari POC limbah rumah tangga dan NPK Organik sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif akan menjadi lebih baik dan bisa menghasilkan berat bersih bunga

yang maksimal. Dalam proses pembentukan dan pemasakan kubis bunga, unsur P dan K berperan dalam pembentukan bunga, merangsang pembentukan buah, pematangan serta menentukan kualitas buah.

Unsur K dapat diserap tanaman secara berlebih akan tetapi cenderung mudah bergerak dari tempat asalnya didalam tanah. Unsur K di dalam tanah mudah hilang karena pencucian tanah akibat erosi tanah maupun air hujan. Menurut Novizan (2002) dalam Rahmawan (2019) persediaan kalium di dalam tanah dapat berkurang karena tiga hal, yaitu pengambilan kalium oleh tanaman, pencucian kalium oleh air, dan erosi tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutarminingsih (2003) dalam Rahmawan (2019) bahwa kalium (K) lebih banyak yang hilang atau terangkut oleh tanah melalui pencucian air hujan atau erosi.

Ketersediaan unsur K di dalam tanah yang dihasilkan oleh kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik dapat dikategorikan belum mencukupi kebutuhan unsur K dalam proses pembentukan krop tanaman kubis bunga. Tanaman yang kekurangan unsur K biasanya mudah rebah, sensitif terhadap penyakit, hasil dan kualitas hasil kubis bunga rendah serta dapat menyebabkan gejala keracunan amonium. Menurut Sumarni dkk (2012), ketersediaan K di dalam tanah jarang yang mencukupi untuk mendukung proses-proses penting seperti transportasi gula dari daun ke krop, aktivitas enzim, sintesis protein, dan pembesaran sel, pada akhirnya menentukan hasil dan kualitas hasil.

Didukung dengan kandungan bahan organik dari NPK Organik yang terdapat didalam tanah akan memperbaiki keadaan tanah sehingga aerasi tanah menjadi lebih baik untuk proses metabolisme tanaman, memperlancar respirasi, meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat unsur hara sehingga dapat

dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman (Supriyono, 2016).

Berat bunga dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat dalam kubis bunga. Menurut Maulani (2019), dengan meningkatnya produktivitas metabolisme maka tanaman akan lebih banyak membutuhkan unsur hara dan meningkatkan penyerapan air, hal ini berkaitan dengan kebutuhan bagi tanaman pada masa pertumbuhan dan perkembangan.

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman kubis bunga yaitu 281,87 g/tanaman, sedangkan deskripsi yaitu 700 – 800 g/tanaman (Lampiran 2). Hal ini diduga oleh faktor lingkungan seperti suhu. Fluktuasi suhu akan berpengaruh terhadap hasil tanaman. Jika suhu naik akan berakibat berkurangnya kandungan air dalam tanah sehingga sulit diserap oleh tanaman, sebaliknya jika suhu rendah maka akan semakin bertambahnya kandungan air dalam tanah. Akibatnya aktivitas akar atau respirasi semakin rendah mengakibatkan translokasi dalam tubuh tanaman jadi lambat sehingga proses distribusi unsur hara jadi lambat dan akhirnya pertumbuhan tanaman jadi terhambat. Suhu maksimal dan minimal berpengaruh terhadap hasil produksi. Hal inilah yang menyebabkan hasil panen kubis bunga belum mencapai maksimal.

Tanaman ini tidak tahan terhadap curah hujan yang tinggi selama masa pertumbuhannya, karena dapat menyebabkan busuknya krop dan resiko serangan penyakit cukup tinggi. Secara umum faktor lingkungan terutama suhu, curah hujan dan kelembapan mempengaruhi penyerapan unsur hara bagi tanaman kubis bunga, sementara tanaman kubis bunga yang tidak sesuai dengan lingkungan yang optimal maka tidak mampu menghasilkan rata-rata bobot segar krop 25 ton/ha.

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Fitrianti (2020), dengan pemberian pupuk organik dan NPK grower memberikan berat bersih bunga tertinggi yaitu 274,10 gram. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian yang telah dilaksanakan kebutuhan tanaman terhadap unsur hara untuk pembentukan bunga telah tercukupi pada perlakuan tersebut sehingga mampu mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta dapat meningkatkan proses fotosintesis. Menurut Jumin (2014) mengatakan bahwa proses fotosintesis yang berjalan lancar pada tumbuhan akan menjamin perkembangan tumbuhan tersebut baik vegetatif maupun generatif.

I. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar pada tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.h), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap volume akar. Rata-rata volume akar setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata volume akar dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik (cm³)

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	14,53 j	17,13 hij	15,70 ij	19,87 e-h	16,81 c
5 (L1)	15,83 ij	16,87 hij	18,00 ghi	21,17 d-g	17,97 c
10 (L2)	19,20 fgh	21,97 def	23,07 cde	27,37 ab	22,90 b
15 (L3)	23,63 cd	26,10 bc	28,30 ab	30,13 a	27,04 a
Rerata	18,30 c	20,52 b	21,27 b	24,63 a	
KK = 4,99%		BNJ L&N = 1,17		BNJ LN = 3,21	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 10 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap volume akar. Volume akar terbaik pada kombinasi perlakuan POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l

air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3) dengan volume akar yaitu 30,13 cm³, tidak berbeda dengan perlakuan L3N2, L2N3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pemberian POC limbah rumah tangga dan NPK Organik mampu menyediakan unsur hara N, P dan K yang cukup tinggi pada tanaman kubis bunga, baik pada pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman maupun pertumbuhan bagian atas tanaman seperti daun.

Sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar. Jika perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik dibagian atas tanaman akan merangsang pertumbuhan dibagian bawah sehingga volume akar membesar dan memperluas jangkauan akar untuk memperoleh makanan lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan tanaman (Purwita, 2019)

Lingga dan Marsono (2013) mengemukakan bahwa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman apabila selalu tersedia dengan cukup maka akar akan berkembang dengan baik dan menambah jumlah cabangnya, semakin banyak jumlah akar maka tanaman akar dapat tumbuh secara optimal, salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman adalah unsur N yang sangat penting peranannya dalam fase pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pertumbuhan akar. Jika unsur hara kurang keberadaannya pada medium akar tanaman akan berusaha untuk mencari unsur hara yang mendukung pertumbuhannya dengan memperpanjang dan memperbanyak percabangan untuk mencari tempat-tempat yang lembab (Purwanto, 2014).

Rohmah (2011), mengatakan perkembangan akar ditentukan oleh ketepatan dosis pemberian pupuk atau konsentrasi yang diberikan. Semakin tepat dosis yang diberikan maka pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman akan semakin baik. Perkembangan akar tanaman yaitu pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman tergantung pada translokasi karbohidrat dari akar ke bagian tanaman, sehingga rasio tajuk akar meningkat dan pemanjangan akar terjadi karena tanaman mencari bagian media yang mengandung nutrisi yang tinggi sehingga dapat menjamin kehidupannya.

J. Indeks Panen

Hasil pengamatan terhadap indeks panen pada tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.i), menunjukkan bahwa perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik secara interaksi tidak nyata, namun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap indeks panen. Rata-rata indeks panen tanaman kubis bunga. Setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata indeks panen dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	35,65	40,40	38,51	40,63	38,80 b
5 (L1)	36,83	40,01	39,74	40,30	39,22 b
10 (L2)	38,55	40,18	41,58	43,30	40,90 b
15 (L3)	42,14	40,18	45,88	47,66	43,97 a
Rerata	38,29 c	40,19 bc	41,43 ab	42,97 a	
KK = 5,19%		BNJ L&N = 2,34			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 11 menunjukkan bahwa pengaruh utama POC limbah rumah tangga nyata terhadap indeks panen tanaman kubis bunga, dimana perlakuan terbaik POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag (L3)

menghasilkan indeks panen tertinggi 43,97 g, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Indeks panen terendah dihasilkan tanpa perlakuan POC limbah rumah tangga (L0) dengan indeks panen 38,8 g, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L1, L2, L3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Indeks panen tertinggi pada perlakuan L3 yaitu 43,97 g. Hal ini disebabkan pemberian konsentrasi POC limbah rumah tangga mencukupi kebutuhan **hara** tanaman, sehingga dapat mendukung proses metabolisme tanaman dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan maupun perkembangan tanaman. Salah satu unsur yang terdapat dalam limbah rumah tangga adalah nitrogen. Nitrogen berfungsi sebagai **komponen** penyusun asam amino yang akan membentuk enzim dan hormon. Enzim dan hormon berfungsi sebagai pengatur dalam metabolisme. Saprodi (1974) *dalam* Rika (2015) menyatakan bahwa pertumbuhan yang normal suatu tanaman memerlukan unsur hara. Apabila **komponen** tersebut dalam keadaan cukup dan seimbang maka proses pembelahan sel akan berlangsung cepat dan pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan.

Menurut Dewi (2016), mengatakan bahwa nitrogen digunakan dalam membentuk senyawa yang penting untuk proses fotosintesis dan proses pembelahan sel. Akibatnya tanaman dapat membentuk organ struktural tanaman dengan baik. Karbohidrat yang diproduksi oleh daun sebagai hasil dari proses fotosintesis dapat merangsang pertumbuhan organ baru.

Data Tabel 11 menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK Organik memberikan pengaruh yang nyata terhadap indeks panen tanaman kubis bunga, dimana perlakuan terbaik NPK Organik dosis 45 g/polibag (N3) menghasilkan indeks panen tertinggi 42,97 g, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 namun

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Indeks panen terendah dihasilkan tanpa perlakuan NPK Organik (N0) dengan indeks panen 38,29 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Indeks panen tertinggi pada perlakuan N3 yaitu 42,97 g. Hal ini diduga karena pemberian NPK Organik selain mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, juga sebagai penyedia hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman sehingga hasil produksi tanaman dapat optimal. Menurut Hariyanto (2016), menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman selalu membutuhkan unsur hara dalam menghasilkan akar, batang, daun, bunga dan buah sebagai menghasilkan produksi buah yang sesuai, dari segi tersebut unsur hara N, P dan K tidak dalam keadaan seimbang maka akan menghambat perkembangan pembesaran bunga.

Indeks panen adalah kemampuan tanaman menyediakan asimilat. Jika penambahan bahan organik dalam konsentrasi tinggi dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyalurkan asimilat pada bagian ekonomis, maka hasil panen tanaman juga akan meningkat. Bobot kering tanaman belum bisa menunjukkan keefektifan pupuk dalam membentuk pertumbuhan tanaman sehingga penggunaan indeks panen sebagai indikator kemampuan penyebaran asimilat oleh tanaman ke bagian ekonomisnya perlu dilakukan (Rogomulyo dkk, 2015)

K. Rasio Tajuk Akar

Hasil pengamatan terhadap rasio tajuk akar pada tanaman kubis bunga setelah dilakukan analisis ragam (6.j), menunjukkan bahwa perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik secara interaksi tidak nyata pada tanaman kubis bunga, namun utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik memberikan nyata terhadap rasio tajuk akar. Rata-rata rasio tajuk akar setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata rasio tajuk akar dengan perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik

POC Limbah Rumah Tangga (cc/l air/polibag)	NPK Organik (g/polibag)				Rata-rata
	0(N0)	15(N1)	30(N2)	45(N3)	
0 (L0)	1,44	1,49	1,64	1,97	1,64 c
5 (L1)	1,70	1,83	1,56	2,06	1,79 c
10 (L2)	2,20	2,04	1,95	2,38	2,14 b
15 (L3)	2,34	2,52	2,70	2,80	2,59 a
Rerata	1,92 b	1,97 b	1,97 b	2,30 a	
KK = 7,7066%			BNJ L&N = 0,1746		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data Tabel 12 menunjukkan bahwa pengaruh utama POC limbah rumah tangga nyata terhadap rasio tajuk akar tanaman kubis bunga, dimana perlakuan terbaik POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag (L3) menghasilkan rasio tajuk akar tertinggi 2,59, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rasio tajuk akar terendah dihasilkan tanpa perlakuan POC limbah rumah tangga (L0) dengan rasio tajuk akar 1,64, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berat rasio tajuk akar yang tertinggi pada perlakuan L3 yaitu 2,59. Hal ini disebabkan bahwa unsur yang terkandung pada POC limbah rumah tangga dengan kandunga (N), (P), (K), yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kubis bunga, dan akar akan menyerap air serta menyerap unsur hara N, P dan K dalam proses perkembangan akarnya. Pertumbuhan awal yang baik dengan cukupnya hara yang dibutuhkan tanaman memacu proses pembelahan sel sehingga proses perkembangan akar menjadi baik.

Ketersediaan P juga berpengaruh terhadap pertumbuhan berat kering tanaman. Ardian dkk (2015), P berperan penting sebagai sumber energi universal bagi kegiatan biokimia di dalam sel hidup, termasuk di dalamnya terhadap

aktivitas pembelahan sel. Sejalan dengan hal tersebut, jika aktivitas pembelahan selnya meningkat maka akan diikuti dengan meningkatnya berat kering tanaman.

Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Hasil bobot kering tajuk dan akar yang ditranslokasikan ke tajuk tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Ardian dkk (2015), menyatakan bahwa pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya. Berat tajuk yang meningkat diikuti dengan peningkatan berat akar.

Data Tabel 12 menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap rasio tajuk akar tanaman kubis bunga, dimana perlakuan terbaik NPK Organik dosis 45 g/polibag (N3) menghasilkan rasio tajuk akar tertinggi 2,30, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rasio tajuk akar terendah dihasilkan tanpa perlakuan NPK Organik (N0) dengan rasio tajuk akar 1,95, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1, N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berat rasio tajuk akar yang tertinggi pada perlakuan N3 yaitu 2,30. Hal ini disebabkan kandungan hara yang terdapat pada NPK Organik sangat mempengaruhi dalam pembentukan batang dan daun dimana semakin berat batang dan daun dari kubis bunga maka rasio tajuk akar akan semakin tinggi pula. Untuk meningkatkan pertumbuhan batang dan daun tanaman kubis bunga sangat membutuhkan unsur hara N, P dan K. Menurut Sujimin (2010) dalam Kartika, dkk (2013) menyatakan bahwa unsur N adalah penyusun utama dalam proses pembentukan batang, unsur P diperlukan tanaman dalam transfer energi dan

proses fotosintesis sehingga hasil fotosintat ditranslokasikan, sedangkan unsur K mempunyai fungsi penting dalam proses fisiologi tanaman.

Menurut Citra (2018) mengemukakan bahwa semakin meningkatnya jumlah N yang diserap tanaman maka jaringan meristematik pada titik tumbuh batang semakin aktif menyebabkan banyak ruas batang yang terbentuk sehingga tanaman semakin tinggi, selanjutnya dengan semakin tinggi tanaman akan diikuti dengan jumlah daun. Menurut Radjagukguk dkk (2010) unsur hara nitrogen yang berfungsi sebagai bagian terpenting dari asam-asam amino, asam nukleat dan chlorophyll, meningkatkan kadar protein tanaman dan mempercepat pertumbuhan vegetatif, sehingga jumlah daun tumbuh berkembang banyak dan panjang.

Menurut Gardner dkk (1991) dalam Ardian dkk (2015) mengatakan bahwa unsur N berpengaruh terhadap peningkatan berat kering tanaman karena sebagian besar N dalam tanaman berbentuk protein dan setengahnya berada dalam kloroplas yang berperan penting dalam menghasilkan fotosintat yang berpengaruh pada berat kering tanaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh interaksi POC limbah rumah tangga dan NPK Organik nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, berat bersih bunga dan volume akar. Perlakuan terbaik POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag (L3N3).
2. Pengaruh utama POC limbah rumah tangga nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik konsentrasi 15 cc/l air/polibag (L3).
3. Pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik NPK Organik dosis 45 g/polibag (N3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan POC limbah rumah tangga diatas konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik diatas dosis 45 g/polibag serta dilakukan pada bulan sesuai rekomendasi pada varietas. Pada penelitian ini, sudah mampu menjadi pertanian berkelanjutan sehingga perlunya edukasi pada petani untuk mempromosikan pertanian organik.

RINGKASAN

Kubis bunga merupakan tanaman semusim dari famili Brassicaceae yang banyak dikonsumsi masyarakat karena dikenal sebagai sumber vitamin A, C, D, E, K, B6, B12, asam folat, riboflavin, dan niacin. Kandungan kimia yang terdapat pada kubis bunga adalah flavonoid, indol, fenol, glukosinolat. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam 100 gram adalah air 93 g, karbohidrat 4,11 g, lemak 0,45 g, protein 1,84 g, serat 2,3 g, gula 2,08 g. Kandungan mineral dalam 100 g adalah besi 0,32 mg, kalium 142 mg, kalsium 16 mg, fosfor 32 mg, magnesium 9 mg, sodium 15 mg, dan seng 0,17 mg.

Tanaman kubis bunga mempunyai peranan penting untuk kesehatan manusia karena mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan tubuh. Sebagai sayuran kubis bunga dapat membantu pencernaan, menetralkan zat-zat asam, dan memperlancar buang air besar.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2019) tanaman kubis bunga di Indonesia terus mengalami peningkatan produksi setiap tahun terhitung dari tahun 2018 dengan produksi kubis bunga sebanyak 152.135 ton meningkat menjadi 183.816 ton pada tahun 2019. Provinsi Sumatera Utara menempati posisi pertama sebagai produsen kubis bunga terbesar. Produksi kubis bunga di Riau belum mampu memenuhi kebutuhan konsumen kubis bunga di daerah Riau. Salah satu sentral penanaman kubis bunga di Riau yaitu Kabupaten Siak di Daerah Dayun.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru. Waktu pelaksanaan penelitian selama 3 bulan dimulai dari bulan Juni sampai Agustus 2021. Tujuan penelitian adalah

untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama perlakuan POC limbah rumah tangga dan NPK Organik pada pertanian organik.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah POC limbah rumah tangga (L) yang terdiri 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah NPK Organik (N) yang terdiri dari 4 taraf dan 16 kombinasi perlakuan terdiri 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 plot percobaan. Dimana masing-masing plot terdiri dari 4 tanaman, dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 192 tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), umur berbunga (HST), laju pertumbuhan relatif (g/hari), laju asimilasi bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$), umur panen (HST), berat bersih bunga (g), volume akar (cm^3), indeks panen, dan rasio tajuk akar.

Hasil penelitian menunjukkan secara interaksi POC limbah rumah tangga dan NPK Organik berpengaruh nyata terhadap parameter: tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, berat bersih bunga dan volume akar. Kombinasi terbaik POC limbah rumah tangga konsentrasi 15 cc/l air/polibag dan NPK Organik dosis 45 g/polibag. Pengaruh utama POC limbah rumah tangga nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik konsentrasi 15 cc/l air/polibag. Pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik dosis 45 g/polibag.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian., P. Astuti dan Sampoerno. 2015. Uji beberapa konsentrasi pupuk cair *Azolla pinnata* pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan awal. Jurnal JOM Faperta, 2(1):12-22.
- Arista, D., Suryono dan Sudadi. 2015. Efek dari kombinasi pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah pada lahan kering alfisol. Jurnal Agrosains, 17(2):49-52.
- Azhari, R., N. Soverda dan Y. Alia. 2018. Pengaruh pupuk kompos ampas tebu terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Agroecotania, 1(2):49-57.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim. Diakses 11 Maret 2021.
- Balitbangtan. 2011. Pembuatan Pestisida Nabati. <http://ntb.litbang.pertanian.go.id> Diakses 12 Maret 2021.
- Batara, L. N. 2011. Pertanian organik, antara idealita dan realita. ekonomi politik pangan. Jurnal Bina Desa, 1(2):191-206.
- Cap Panah Merah. 2021. Deskripsi Kubis Bunga Varietas PM 126 F1. <http://www.panahmerah.id/product/pm-126-f1> Diakses 07 Maret 2021
- Citra, Y. Pengaruh Ampas Teh dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan serta Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Prodi Agroteknologi. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Departemen Agama. 2010. Al-Qur'an dan Terjemahan. CV Diponegoro. Bandung.
- Dewi, W. W. 2016. Respon dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas hibrida. Jurnal Viabel Pertanian, 10(2):14-26
- Fathurrahman., Daniel, dan S. Zahrah. 2017. Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan NPK organik pada tanaman timun suri (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Dinamika Pertanian, 33(3):261-274.
- Febrianty, E. 2011. Produktifitas Alga Hydrodictyon pada Sistem Perairan Tertutup. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitriani, A. 2014. Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah organik terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.).

Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Keguruan, Ilmu dan Pendidikan Universitas Bengkulu. Bengkulu.

Fitrianti, E. 2020. Pengaruh Berbagai Pupuk Organik dan Dosis NPK Grower terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* Var *botrytis*, L). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Ginting, J., J. Hannum dan C. Hannum. 2014. Kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit melalui penempatan TKKS pada rorak. Jurnal Online Agroekoteknologi, 2(4):1279-1286.

Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Kompos Cair. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Handoyo, V. R., S. Soeparjono dan I. Sadiman. 2014. Pengaruh dosis dolomit dan macam bahan organik terhadap hasil dan kualitas benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merr). Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian, 10(1):1-8

Hariyanto, D. 2016. Aplikasi Abu Janjang Kelapa Sawit dan Bio Organik Plus pada Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Hasan, Y., W. Briggs, C. Matschegewski, F. Ordon, H. Stiitzel, H. Zetzsche, S. Groen, R. Uptmoor. 2016. Quantitative trait loci controlling leaf appearance and curd initiation of cauliflower in relation to temperature. Theor. Appl. Genet, 129:1273-1288.

Hendriansyah., Refliaty dan G. Tampubolon. 2011. Pengaruh pemberian kompos sisa biogas kotoran sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine Max* (L.) Merril). Jurnal Hidrolitan 2(3):1-12.

Islan., R. Helviana dan Sampurno. 2016. Aplikasi kompos kulit buah kakao pada bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal JOM Faperta, 3(2):1-14.

Jabar, S. A. 2014. Kandungan Gizi dan Komposisi dari Kembang Kol (Kubis Bunga). <https://www.asrgar.or.id> Diakses 02 Maret 2021

Jumin, H. B. 2014. Dasar-dasar Agronomi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Kementrian Pertanian. 2017. Basis Data Statistik Pertanian. <http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/newlok.asp>. Diakses 12 Maret 2021

Kurniasih, R. 2015. Pertanian Organik Sebagai Wujud dari Pertanian Ramah Lingkungan dan Realisasinya di Indonesia. www.kompasiana.com. Diakses 12 Maret 2021.

- Kurniawan, D., E. Kartika dan Z. Gani. 2013. Tanggapan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* M.) terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *Jurnal Agroekotnologi*, 2(3):21-35
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lestari, D., Juhriah., Sri, S. dan Muhtadin. 2018. Pemanfaatan pupuk organik cair (POC) pada budidaya tanaman kol bunga (*Brassica oleraceae* Var. *botrytis* L. *cubvar. cauliflora* DC.). *Jurnal Biologi Makassar*, 3(1):35-47.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Markus, D. 2018. Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Organik pada Tanaman Suri (*Cucumis sativus* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Maulani, N. W. 2019 Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol (*Brassica oleraceae* L.) varietas PM 126 F1. *Jurnal Agroektan*, 6(1):41-51.
- Maynizal, R. 2018. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bokashi dan NPK 16-16-16 terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Mulyadi, A. 2012. Pengaruh pemberian legin, pupuk NPK (15:15:15) dan urea pada tanah gambut terhadap kandungan N, P total pucuk dan bintil akar kedelai (*Glycine max* (L.) Merr). *Jurnal Kaunia*, 8(1):21-29.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor
- Nazari, A. P. D., Eliyani, dan SusyLOWATI. 2018. Pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai pupuk organik cair pada tanaman bawang merah (*Allium cepa* Var. *ascalonicum* (L.) Back). *Jurnal Agrifor*, 17(2):249-262.
- Nendisa, J. L., K. Lamawulo dan H. Rehatta. 2017. Pengaruh media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 13(1):53-63.
- Nini, R., S. U. K. Putri, dan S. Balonggu. 2014. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian abu boiler dan pupuk urea pada media pembibitan. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(3):1021:1029
- Nur, M., Asrul, dan Rafiuddin. 2018. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) pada tingkat umur kelapa sawit (*Elaeis quineensis* Jacq). *Jurnal Buletin Palma*, 19(2):127-146.

- Pracaya. 2012. Bertanam Sayur Organik di Kebun, Pot dan Polibag. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pramita, V. 2020. Pengaruh Bokashi Ampas Tebu dan NPK Organik pada Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae* Var. *capitata*) Secara Berkelanjutan. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Pramitasari, H. E., T. Wardiyati dan M. Nawawi. 2016. Pengaruh dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.). Jurnal Produksi Tanaman, 4(1): 49-56.
- Pratama, C. P. 2019. Pengaruh NaCl dan Legin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Purwanto, L. 2014. Menghitung Takaran Pupuk untuk Percobaan Kesuburan Tanah. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Purwita, Y. I. 2019. Pengaruh Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* Var. *botrytis* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Radjagukguk, B., A. Fahmi dan S. N. H. Utami. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah regosol dan latosol. Jurnal Berita Biologi, 10(3):297-340.
- Rahmawan, I.S., A.Z. Arifin., dan Sulistyawati. 2019. Pengaruh pemupukan kalium (K) terhadap pertumbuhan dan hasil kubis (*Brassica oleraceae* var. *capitata*). Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan, 3(1):17-23.
- Rifandi, A. 2010. Evaluasi penerapan sistem pertanian organik terhadap peningkatan produktivitas lahan dan tanaman. Jurnal Ilmu Pertanian, 13(9):23-27.
- Rika. 2015. Pertumbuhan dan Pembungaan Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) pada Berbagai Konsentrasi Air Kelapa dan Vitamin B1. Skripsi Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rogomulyo, R., K. Kusumawati dan S. Muhartini. 2015. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada media pasir lantai. Jurnal Vegetalika, 4(2):48-62.
- Rohmah, N. 2011. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pupuk Cair Tanaman. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

Saparuddin. 2018. Limbah Rumah Tangga Jangan Dibuang, Begini Cara Mengolahnya Menjadi Pupuk Organik Cair. <http://bio.fmipa.unm.ac.id/> Diakses 07 Maret 2021.

Saputra, S. I., D. Rahmawan dan Murniati. 2015. Pengaruh perbandingan limbah padat (sludge) pabrik kelapa sawit dengan tanah padosolik merah kuning sebagai media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal JOM Faperta, 2(2):16-31.

Sunarjono, H. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sunarti. 2015. Pengamatan hama dan penyakit penting tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis*) dataran rendah. Jurnal Agroqua, 13(2):74-80.

Supriyono. 2016. Pengaruh dosis pupuk NPK organik mashitam dan pemakaian macam mulsa plastik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman paria (*Momordica charabita*) varietas raden F1. Jurnal Hijau Cendekia, 1(1):35-42

Suryaningsih, N. L. S dan Wahida. 2016. Analisis kandungan unsur hara pupuk organik cair dari limbah rumah tangga di kabupaten merauke. Jurnal Agricola, 6(1):23-30.

Sutedjo, M. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Suwahyono, U. 2011. Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.

Trisnawan, Y. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Organik dan Gandasil-D Terhadap Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Widiarto, A. 2021. Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* Var. *botrytis*). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Yoseva, S., A. Febra dan H. Yetti. 2019. Pengaruh pupuk cair limbah organik rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Jurnal JOM Faperta, 6(1):1-12.

Yoseva, S., E. Marlina, dan E. Anom. 2015. Pengaruh pemberian pupuk NPK organik terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurnal Jom Faperta, 2(1):2-12.

Yoseva, S., A. Febra dan H. Yetti. 2019. Pengaruh pupuk cair limbah organik rumah tangga terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Jurnal JOM Faperta, 6(1):13-25.