

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN DAN  
PUPUK NPK 16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL TANAMAN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)**

**OLEH:**

**FIRNANDO ILHAM**

**164110178**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

## KATA PERSEMBAHAN

Allhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan ridho, hidayah, dan inayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) ini dapat penulis selesaikan dengan baik dan lancar.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pertanian Universitas Islam Riau. Dengan segala keterbatasan yang penulis miliki, masih banyak kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki. Semoga hasil penelitian ini dapat berguna, khususnya bagi dunia pendidikan khususnya pertanian. Dalam penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmad dan hidayahnya hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah membesarkan penulis dan mendidik penulis sampai sekarang dan beserta keluarga terdekat yang telah memberikan dukungan baik moril dan materil.
3. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH, MCL. selaku Rektor Universitas Islam Riau. Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Bapak Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program S1 Studi Agroteknologi Universitas Islam Riau.
4. Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si selaku Dosen Pembimbing serta yang telah meluangkan waktu serta dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Skripsi.

5. Bapak/Ibu Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah membantu dalam proses administrasi perkuliahan.
6. Staf Kebun Percobaan Fakultas Bapak Nursamsul Kustiawan, SP., MP yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian tanaman ubi jalar di lahan penelitian.
7. Rekan-rekan Mahasiswa/Mahasiswi Agroteknologi angkatan 2016 yang telah membantu dalam proses penelitian serta saran dan motivasinya pembuatan skripsi.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena hal tersebut tidak lepas dari kelemahan dan keterbatasan penulis. Akhirnya penulis berharap agar Skripsi ini berguna sebagai tambahan ilmu pengetahuan serta dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan dijadikan implikasi selanjutnya bagi mahasiswa.

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis

## BIOGRAFI PENULIS



Firnando Ilham dilahirkan di Bangkinang pada tanggal 5 Agustus 1998, merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Bustami dan Ibu Ratna Martini. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 001 Seri Kuala Lobam, Kepulauan Riau pada tahun 2010. Selanjutnya menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) 1 Kampar pada tahun 2013. Kemudian pada tahun 2016 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) Pertanian Terpadu Provinsi Riau. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2016 disalah satu perguruan tinggi di Riau yaitu Universitas Islam Riau Program Studi Agroteknologi (S1) serta telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada tanggal 7 Juli 2021 dengan judul "Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)" dibawah bimbingan Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si

**Firnando Ilham, S.P**

## ABSTRAK

Penelitian ini dengan judul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah ikan dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)”. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM. 11, No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian ini berlangsung selama 6 bulan, terhitung dari mulai bulan Agustus – Januari 2021. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi serta pengaruh utama POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman ubi jalar.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 4 x 4 yang terdiri dari 2 faktor terdiri dari 3 ulangan. Faktor yang pertama adalah POC limbah ikan terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 50, 100, 150 ml/l air. Faktor kedua adalah NPK 16:16:16 terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 15, 30, 45 g/guludan. Parameter pengamatan yang diamati adalah jumlah umbi, berat brangkasan basah (g), berat brangkasan kering, diameter umbi (mm), berat umbi per tanaman (g) dan berat umbi per umbi (g). Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa Pengaruh interaksi dari POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter diameter umbi. Dimana kombinasi perlakuan terbaik pada konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/l air dan NPK 16:16:16 45 g/guludan (L3N3). Pengaruh utama POC limbah ikan nyata terhadap parameter jumlah umbi per tanaman, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat umbi per tanaman, dan berat umbi per umbi. Dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi POC 150 ml/l air (L3). Pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap jumlah umbi per tanaman, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat umbi per tanaman, dan berat umbi per umbi. Dimana perlakuan terbaik pada dosis NPK 16:16:16 45 g/tanaman (N3).

## KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)”.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Ir. Hj. Tengku Rosmawaty, M.Si selaku dosen pembimbing yang banyak membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Kaprodi, Bapak/Ibu Dosen, dan Staff TU FP UIR. Tidak lupa kepada orang tua dan rekan mahasiswa/I yang banyak membantu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih perlu penyempurnaan, sehingga penulis senantiasa menerima kritik dan saran agar kedepannya dapat lebih baik lagi. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat dalam kehidupan

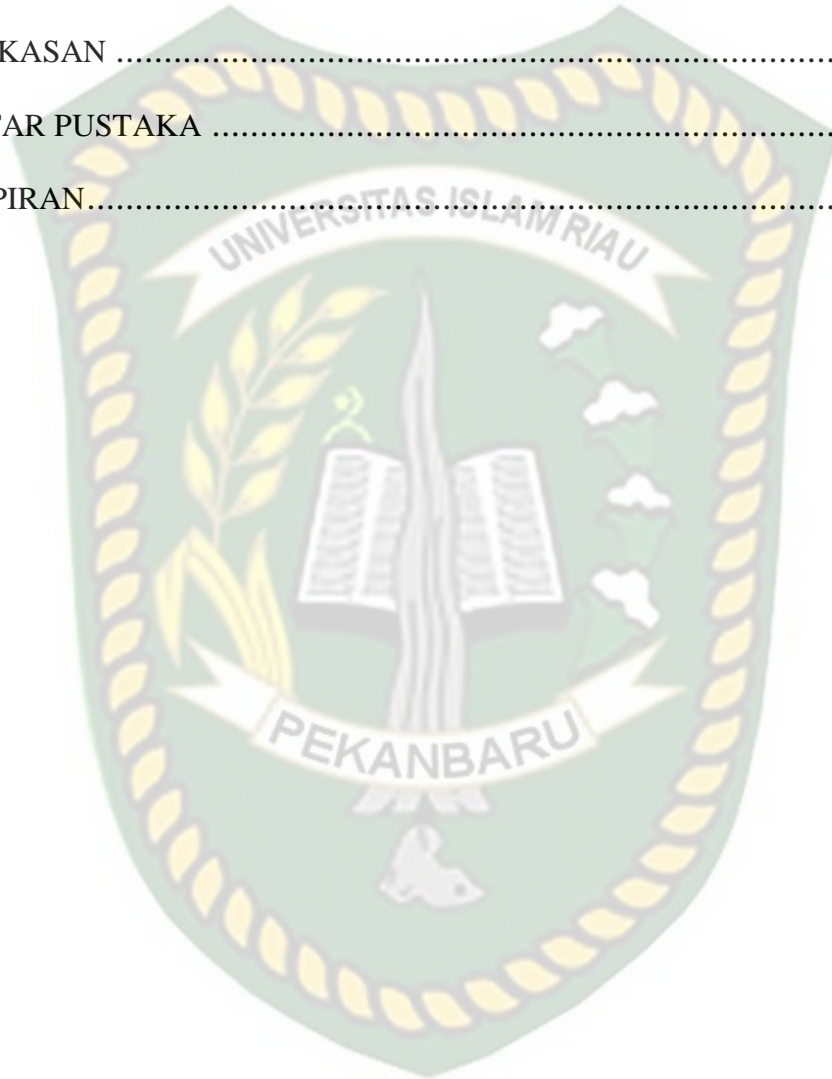
Pekanbaru, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
III. BAHAN DAN METODE .....	9
A. Tempat dan Waktu.....	9
B. Bahan dan Alat.....	9
C. Rancangan Percobaan.....	9
D. Pelaksanaan Penelitian.....	10
E. Parameter Pengamatan.....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
A. Jumlah Umbi Per Tanaman.....	16
B. Berat Brangkas Basah (g).....	17
C. Berat Brangkas Kering (g) .....	19
D. Diameter Umbi (cm) .....	21
E. Berat Umbi Per Tanaman (g).....	23

F. Berat Umbi Per Umbi (g).....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
A. Kesimpulan .....	27
B. Saran.....	27
RINGKASAN .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN.....	34



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan POC Limbah Ikan dan Pupuk NPK 16:16:16.....	10
2. Rata-rata jumlah umbi tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.....	16
3. Rata-rata berat brangkasan basah tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.....	18
4. Rata-rata berat brangkasan kering tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.....	20
5. Rata-rata diameter umbi tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.....	22
6. Rata-rata berat umbi per tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.....	24
7. Rata-rata berat umbi per umb ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.....	25

**DAFTAR GAMBAR**

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Stek Batang Ubi Jalar.....	11



**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian .....	34
2. Deskripsi Tanaman Ubi Jalar Varietas Antin 2.....	35
3. Cara Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Ikan .....	36
4. Lay Out di Lapangan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial	37
5. Hasil Analisis Ragam (ANOVA).....	38
6. Dokumentasi Penelitian .....	40



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ubi jalar atau dengan nama latin *Ipomea batatas* merupakan salah satu tanaman yang memiliki berbagai potensi. Salah satu potensi terbesarnya yaitu dapat dimanfaatkan sebagai alternatif tepung terigu. Karena potensinya ini tanaman ubi jalar sudah menjadi suatu hal yang tidak asing bagi warga. Kabarnya tanaman ubi jalar ini dinilai sebagai tanaman umbi yang begitu produktif dibanding tanaman lain.

Begitu produktifnya sehingga tanaman ini memiliki peran yang amat penting sebab ditinjau dari segi manfaat dan nilai tambah yang baik. Salah satunya sebagai produsen karbohidrat yang dimanfaatkan sebagai sumber tenaga dan banyak lagi manfaat lainnya.

Senyawa antosianin sebagai sumber antioksidan alami didalam ubi jalar ungu cukup menarik dikaji mengingat banyaknya manfaat dari kandungan antosianin. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat, maka tuntutan konsumen terhadap bahan pangan kian bergeser.

Bahan pangan yang kini mulai banyak diminati konsumen bukan saja yang mempunyai penampakan dan cita rasa yang menarik, tetapi juga harus memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh. Keberadaan senyawa antosianin pada ubi jalar ungu menjadikan jenis bahan pangan ini sangat menarik untuk diolah menjadi makanan yang mempunyai nilai fungsional.

Kandungan yang terdapat dalam ubi jalar ungu per 100 g yaitu kalori 123 kal, lemak 0,70 g, karbohidrat 27,9 g, protein 1,8 g, lemak 0,7 g, kalsium 30 mg, besi 0,49 mg, fospor 51 mg.

Peranan usaha tani ubi jalar memiliki prospek yang baik sebagai komoditas pertanian unggulan tanaman palawija. Menurut data BPS Indonesia (2016), pada

tahun 2015 pada Provinsi Riau diperoleh produksi 6.562 ton/793 ha dan produktivitas mencapai 82,75 kuintal/ha , jika dibandingkan tahun 2014 mengalami penurunan dari produksi 8.038 ton/981 ha dan produktivitas sedikit mengalami peningkatan dari 81,94 kuintal/ha.

Rendahnya tingkat produksi ubi jalar di Provinsi Riau dikarenakan kurangnya ketersediaan lahan subur yang mengandung unsur hara yang cukup untuk budidaya tanaman ubi jalar. Unsur hara memiliki peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ubi jalar adalah dengan penambahan bahan organik diantaranya penggunaan pupuk organik cair limbah ikan pada tanah yang dapat memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur dan akar tanaman lebih mudah menembus tanah.

Ikan memiliki limbah yang tidak semua dimanfaatkan yaitu jeroan ikan. Dimana limbah ikan ini kian meningkat seiring waktu. Di Tahun 2014 Indonesia menghasilkan 21 juta ton limbah ikan. Namun masih banyak yang belum dimanfaatkan. Salah satu upaya pemanfaatannya adalah sebagai pupuk (Resmawati, 2012).

Menurut penelitian Secara umum limbah ikan mengandung banyak nutrisi yaitu Nitrogen, Fosforus dan Kalium yang merupakan komponen penyusun pupuk organik (Hapsari & Welasi, 2013). Selain itu untuk menunjang produktivitas tanaman ubi jalar dilakukan kombinasi pemupukan sehingga dapat optimal. Yang dapat dimanfaatkan yaitu pupuk NPK 16:16:16 dimana pupuk ini merupakan pupuk majemuk dengan kandungan hara N,P,K seimbang.

Banyaknya limbah ikan yang kurang dimanfaatkan dalam pertanian penulis tertarik untuk menggunakan limbah ikan sebagai bahan organik serta pupuk NPK

16:16:16 sebagai bahan anorganik dalam penelitian penulis. Dengan kombinasi limbah ikan dan pupuk NPK 16:16:16 dapat membantu pertumbuhan dan dapat meningkatkan hasil produksi pada tanaman ubi jalar sehingga telah melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)”.

### **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi pupuk organik cair limbah dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk organik cair limbah ikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.

### **C. Manfaat Penelitian**

1. Terpenuhinya salahsatu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan, seperti petani dan mahasiswa.
3. Sebagai informasi mengenai pengaruh POC limbah ikan dan pupuk NPK yang diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman ubi jalar.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Firman Allah SWT dalam Q.S Yasin ayat 33-35 yang 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. (33) Dan Kami jadikan padanya kebun-kebun kurma dan anggur dan Kami pancarkan padanya beberapa mata air, (34) Supaya mereka dapat makan dari buahnya, dan dari apa yang diusahakan oleh tangan mereka. Maka mengapakah mereka tidak bersyukur?” (35). (Fuadi, 2016)

Firman Allah SWT dalam Q.S al-A'raaf : 58 yang Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah, dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur (Q.S al-A'raaf.58)”. (Fuadi, 2016)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan beberapa macam tanah diantaranya yaitu tanah yang subur yaitu tanah yang dapat digunakan sebagai media tanam. Dijelaskan bahwa pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh struktur dan tekstur tanah, unsur hara tanah yang tersedia dalam keadaan optimum dan seimbang.

Ubi jalar menurut sejarah berasal dari Amerika dengan penyebaran ke berbagai belahan dunia mulai abad 16. Lalu masuk ke Indonesia pada abad 19. Dimana saat ini Indonesia merupakan penghasil nomor 4 terbesar di dunia (Anonim, 2017).

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan yang dikutip dari Iriyanti (2012), tanaman ubi jalar dapat di klasifikasikan sebagai berikut : Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Subdivisi : Angiospermae, Kelas : Dicotyledonae, Ordo : Convolvulales, Famili : Convolvulaceae, Genus : *Ipomoea*, Spesies : *Ipomoea batatas*.

Ubi jalar bila ingin memperoleh hasil yang baik maka perlu dilakukan penyesuaian penanaman dengan syarat tumbuhnya. Dimana syarat tumbuhnya yaitu dapat tumbuh pada dataran 0-3000 mdpl. Dengan suhu optimal diatas 25°C. Jenis tanah apapun cocok untuk tanaman ubi jalar yang penting gembur dan subur serta derajat keasaman 5,5-7,5 (Takagi, *dkk.*, 2016).

Bentuk batang ubi jalar adalah membulat. Warna batang dominan hijau, kuning, ungu dan kombinasi dari ketiganya. Pada permukaan batang yang masih muda terdapat rambut menyerupai bulu yang halus, tetapi cenderung rontok seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Faktor eksternal yang mempengaruhi Diameter batang, diantaranya kesuburan tanah, suhu dan air. Tetapi faktor genetik merupakan karakter tetap (Puslitbang Tanaman Pangan, 2012).

Ubi jalar memiliki daun yang memiliki 3 jenis yaitu bulat, lonjong, dan runcing. Sedangkan ubi jalar memiliki bunga yang sempurna dengan panjang 3-5 cm dengan terompet sebagai bentuknya (Rubatzky dan Yamaguchi, 1978 dalam Aliya, 2011).

Secara umum tanaman ubi jalar memiliki umbi dengan bentuk bulat dan lainnya tergantung jenis varietasnya. Serta warnanya mulai dari ungu hingga oren tergantung varietasnya. Pemanenan ubi jalar dilakukan ketika telah memenuhi kriteria panen seperti telah mencapai batas max kandungan tepung, kadar serat rendah, akan terasa enak dan tidak berair bila dikukus. Umumnya secara waktu pemanenan dapat dilakukan ketika telah berumur 3-3.5 bulan (Wahyuni dan Wargiono, 2012).

Limbah ikan semakin meningkat seiring waktu dan daya konsumsi masyarakat akan ikan. Limbah ikan diantaranya kulit, tulang, kepala, ekor, jeroan. Jeroan sendiri merupakan limbah dengan isi lambung, usus, dan ginjal. Menurut



Kurniawati (2004) dalam Zahroh (2015) mengungkapkan dalam jeroan ikan terkandung 36-75% protein, 0,05-2,38% serat kasar, 24-63% kadar air, 5-17% abu, dan lainnya.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, dan pupuk kandang berasal dari kotoran ternak. Pupuk organik mempunyai kandungan unsur hara yang lengkap, tetapi jumlah tiap jenis hara tersebut rendah. Penggunaan pupuk organik bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia, sehingga dosis pupuk dan dampak pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia dapat secara nyata dikurangi. Kemampuan pupuk organik untuk menurunkan dosis penggunaan pupuk konvensional sekaligus mengurangi biaya pemupukan untuk tanaman pangan maupun tanaman perkebunan yang diketahui selama ini sebagai pengguna utama pupuk kimia (Dermiyati, 2015).

Pupuk organik cair merupakan salah satu komponen penting dalam pertanian organik. Pupuk organik cair mengandung banyak unsur hara makro, mikro, hormon, dan asam amino yang dibutuhkan tanaman. Selain itu didalam pupuk organik cair terdapat mikroorganisme yang akan memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. (Darwin *et al.*, 2017).

Hasil penelitian Zahroh,dkk (2018) menghasilkan bahwa dengan konsentrasi 4.5% (45 ml pupuk dalam 1000 ml larutan) memberikan pengaruh nyata pada tanaman cabai merah.

Menurut hasil penelitian Husada (2019) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi POC limbah ikan dan pupuk NPK Phonska berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, jumlah buah per tandan buah, dan berat buah per buah pada tanaman tomat. Perlakuan terbaik adalah konsentrasi POC limbah ikan sebanyak 50 ml/l air.

Pupuk NPK 16:16:16 adalah pupuk majemuk yang mengandung pupuk N,P,K seimbang dengan kandungan 16% secara seimbang. Pemupukan NPK 16:16:16 ini sangat baik untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman . Maka dari itu perlu dilakukan pemupukan NPK yang tepat dan seimbang (Kurniati, 2014).

Pemupukan NPK 16:16:16 mengandung unsur N,P,K secara seimbang dimana kandungan hara tersebut merupakan termasuk hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh unsur lainnya. Menurut Hasibuan (2004) unsur N,P,K umumnya ditanah kurang cukup oleh sebab itu perlu dilakukan penambahan unsur hara melalui pemupukan. Salah satunya dapat melalui produk NPK 16:16:16.

Menurut hasil penelitian Lukman (2014) pemberian NPK 16:16:16 dosis 30 gram/plot memberikan hasil nyata terhadap jumlah umbi, bobot umbi, bobot berangkasan kering, dan indeks panen pada tanaman ubi jalar.

Sutejo (2002) dalam Budiman (2013) mengemukakan bahwa unsur hara fosfor berperan dalam transper energi didalam sel tanaman, misalnya ADP, ATP, pembentukan membran 10 sel, misalnya lemak fosfat, berpengaruh terhadap struktur  $K^+$  ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$ , terutama terhadap fungsi-fungsi tersebut yang mempunyai kontribusi terhadap stabilitas struktur dan komformasi makro molekul, misalnya gula fosfat, nukleotida dan koenzim, meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N. Sedangkan kalium, fungsi utamanya adalah mengaktifkan kerja beberapa enzim, asetik, thiokinase, aldolase, piruvat kinase, , suksinil-co Asintetase, induksi nitrat reduktase, sintesis tepung, ATP ase, memacu translokasi karbohidrat dari daun keorgan tanaman yang lain, terutama organ tanaman menyimpan karbohidrat, merupakan komponen penting didalam mekanisme pengatur osmotik di dalam sel, berpengaruh langsung terhadap tingkat semipermeabilitas membran dan fosfarilisasi didalam kloroplas.

Menurut hasil penelitian Budiman (2013) menghasilkan pemberian NPK 16:16:16 pada ubi jalar berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah umbi per tanaman, berat umbi per plot, berat umbi per buah, berat umbi per tanaman, berat berangkas basah, indeks panen, perlakuan terbaik yakni 6,3 g per tanaman (N2).

Marsono dan Sigit (2002) dalam Budiman (2013), mengemukakan bahwa kekurangan unsur hara nitrogen pada tanaman dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat atau kecil, dan hijau kekuningan, daun sempit, pendek dan tegak daun tua cepat menguning dan mati. Sedangkan kekurangan unsur hara fosfor akan mengakibatkan terhambatnya proses metabolisme tanaman bahkan parahnya dapat menyebabkan kematian atau gagal panen.

Dalam penelitian Indrawati (2014) mengemukakan bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara terhadap ubi jalar berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah umbi pertanaman, bobot umbi per umbi dan berat umbi pertanaman, perlakuan terbaik pada pemberian NPK 20,2 g/tanaman atau setara dengan 300 kg/ha pada tanaman ubi jalar.

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian sudah dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau di Jl. Kaharuddin Nasution KM 11 No 113 Kelurahan air dingin Kecamatan bukit raya kota Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama 6 bulan, mulai bulan Agustus 2020 hingga Januari 2021 (Lamp. 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai dalam penelitian adalah bibit berupa stek varietas Antin dua (lampiran 2), limbah ikan, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, EM4, gula merah, Furadan 3G, tali rafia, seng plat, paku, cat, kayu, dan spanduk penelitian. Lalu alat yang dipakai yaitu, ember, gunting stek, jangka sorong, gelas ukur, tali rafia, meteran, kamera, timbangan analitik dan alat-alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah rancangan yang digunakan. Penelitian secara dua faktor yaitu Konsentrasi POC Limbah Ikan (L) dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16 yang masing-masing ada 4 taraf. Sehingga diperoleh 16 kombinasi dengan 3 ulangan dan diperoleh 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri 4 tanaman dengan 2 tanaman sebagai sampel.

Adapun faktor perlakuannya adalah :

Faktor konsentrasi POC limbah ikan (L) terdiri dari 4 taraf yaitu :

L0 : Tanpa Pemberian POC limbah ikan

L1 : Konsentrasi POC 50 ml/l air

L2 : Konsentrasi POC 100 ml/l air

L3 : Konsentrasi POC 150 ml/l air

Faktor dosis NPK 16:16:16 (N) yang terdiri 4 taraf :

N0 : Tanpa pemberian pupuk NPK 16:16:16

N1 : Dosis pupuk NPK 15 g/guludan (3,75 g/tanaman)

N2 : Dosis pupuk NPK 30 g/guludan (7,5 g/tanaman)

N3 : Dosis pupuk NPK 45 g/guludan (11,25 g/tanaman)

Kombinasi perlakuan pupuk organik cair limbah ikan dan pupuk NPK 16:16:16 bisa terlihat pada tabel di bawah.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16

Konsentrasi POC Limbah Ikan	Dosis Pupuk NPK 16:16:16			
	N0	N1	N2	N3
L0	L0N0	L0N1	L0N2	L0N3
L1	L1N0	L1N1	L1N2	L1N3
L2	L2N0	L2N1	L2N2	L2N3
L3	L3N0	L3N1	L3N2	L3N3

Pengamatan diperoleh hasil berupa data yang selanjutnya diuji statistik.

Apabila diperoleh  $F_{hitung}$  lebih besar dibanding  $F_{tabel}$  maka diuji lanjut BJ 5%.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Penyiapan Penelitian

###### a. Persiapan Bahan Tanam

Pencarian bahan stek batang tanaman ubi jalar ini didapatkan di Jl. Kartama. Syarat stek batang yang akan digunakan berasal dari tanaman yang sehat dan terbebas dari serangan hama dan penyakit. Selain itu tidak lebih dari 3 kali generasi penanaman, apabila dilakukan perbanyak terus menerus maka akan mengurangi kualitas dan kuantitas pada tanaman ubi jalar.



Gambar 1. Stek Batang Ubi Jalar

b. Persiapan Limbah Ikan

Limbah ikan ini diperoleh dari pasar-pasar terdekat seperti di Pasar Kartama, Limbah ikan didapatkan dari para penjual ikan di pasar tersebut.

c. Pembuatan POC Limbah Ikan

Pembuatan POC Limbah ikan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dengan bahan yang digunakan yaitu limbah ikan, gula merah, dan EM4. Alat yang digunakan yaitu pisau, ember, tali dan plastik. Pembuatan POC limbah ikan dilakukan sesuai dengan cara pembuatan yang telah ditentukan (Lampiran 3).

2. Pengolahan Lahan

Sebelum digunakan, lahan terlebih dahulu diukur dengan menggunakan meteran dengan luas 16.5 m x 6.5 m. Lahan yang akan digunakan dibersihkan dari sisa tanaman sebelumnya dan sampah yang ada disekitar lokasi penelitian. Lahan yang sudah dibersihkan kemudian dilakukan pengolahan tanah pertama dan kedua.

3. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan 1 minggu sebelum penanaman stek ubi jalar. Sebelum dilakukan pemasangan label, terlebih dahulu masing-masing kode

perlakuan ditulis diatas selembar seng berukuran 10 cm x 15 cm yang telah ditempelkan pada kayu dan dicat. Lalu label dipasang sesuai dengan layout penelitian.

#### 4. Pemberian Pupuk Dasar

Pupuk dasar yang akan diberikan adalah pupuk kandang diberikan 1 minggu sebelum penanaman stek ubi jalar dengan dosis 1 kg/guludan. Pemberian pupuk kandang dilakukan dengan cara ditabur diatas guludan, lalu diaduk hingga merata dengan menggunakan cangkul.

#### 5. Penanaman

Penanaman setek dengan jarak tanam 1x0,25 m. Stek yang ditanam merupakan stek dari tanaman umur 3 bulan. Cara penanaman stek dengan menanam 2/3 bagian bawah dan menyisakan 1/3 bagian atas.

#### 6. Pemberian Perlakuan

##### a. Pupuk Organik Cair Limbah Ikan

Pemberian pupuk organik cair limbah ikan dilakukan sebanyak 6 kali pada 1 minggu sebelum penanaman, umur 7, 21, 35, 49, dan 63 HST. Pemberian dilakukan dengan cara disiram merata ke tanah. Pemberian pupuk organik cair diberikan sesuai dosis perlakuan yaitu tanpa pemberian pupuk organik cair (L0); 50 ml/l air per guludan (L1); 100 ml/l air per guludan (L2); dan 150 ml/l air per guludan (L3).

##### b. Pupuk NPK 16:16:16

Pemberian pupuk NPK 16:16:16 dilakukan 1 kali pada umur 14 HST. Pemberian dilakukan dengan cara membuat larikan disekitar tanaman ubi jalar. Diberikan sesuai dosis yaitu 0 g/guludan (N0); 15 g/guludan (N1); 30 g/guludan (N2); dan 45 g/guludan (N3).

## 7. Pemeliharaan

### a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sehari 2x dengan alat bantu berupa gembor, apabila hari hujan maka tidak dilakukan penyiraman.

### b. Penyulaman

Setelah 1 MST jika terdapat tanaman yang mati maka dilakukan penyulaman segera.

### c. Pembumbunan

Pembumbunan tanah pada tanaman ubi jalar 1 bulan setelah tanam, kemudian diulang pada saat tanaman berumur 2 bulan. Pembumbunan bertujuan menggemburkan tanah di sekitar perakaran agar umbi terbentuk dengan sempurna sekaligus menutupi umbi-umbi agar tidak terkena sinar matahari langsung.

### d. Penyiangan

Penyiangan mulai dilakukan ketika 2MST dan dilanjutkan 2 pekan sekali. Gulma yang tumbuh selama penelitian adalah rumput teki (*Cyperus rotundus* L.), babandotan (*Ageratum conyzoides* L.), bayam berduri (*Amaranthus spinosus* L.) dan putri malu (*Mimosa pudica* L.). Penyiangan akan dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma dengan tangan.

### e. Pembalikan Batang

Pembalikan batang dilakukan tiap 3 minggu sekali, sebab pada tanaman yang pertumbuhannya subur dalam waktu satu bulan akan menjalar sepanjang 1-1,5 m. Bila batang terus dibiarkan menjalar di atas tanah dengan segera akan tumbuh akar di ketiak-ketiak daun.

### f. Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan sebanyak 3 kali ketika ubi jalar berumur 3 minggu, pemangkasan dilakukan dengan menggunakan gunting yang tajam dan bersih.



Pemangkasan dilakukan pada daun yang terlalu rimbun dan memangkas sulur-sulur yang sudah terlalu panjang. Pemangkasan bertujuan untuk membentuk tanaman dengan cara mengontrol atau mengarahkan pertumbuhan tanaman serta untuk menjaga kesehatan tanaman.

g. Pengendalian Hama dan Penyakit

hama dan penyakit dikendalikan dengan bertujuan untuk menghindari serangan dari organisme pengganggu tanaman. Selama penelitian hama yang menyerang pada tanaman ubi jalar adalah kepik coklat (*Physomerus grossipes*) dan ulat grayak (*Spodoptera litura*) sedangkan penyakit yang menyerang tanaman ubi jalar adalah layu fusarium (*Fusarium oxysporum*). Secara preventif dilakukan dengan cara kultur teknis seperti sanitasi lahan. Untuk pengendalian kuratif dilakukan dengan pengaplikasian insektisida Curacron 25 EC.

8. Panen

Ubi jalar dapat dilakukan pemanenan umumnya ketika berumur 4,5 bulan. Pemanenan dengan cara mengambil umbi di dalam tanah dengan terlebih dahulu mencabut batang/membongkar guludan selanjutnya umbi dibersihkan.

**E. Parameter Pengamatan**

1. Jumlah Umbi Per tanaman

Pengamatan jumlah umbi per tanaman dilakukan bersamaan dengan kegiatan pemanenan yaitu melalui perhitungan jumlah umbi setiap sampel. Data perolehan diuji statistik dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

2. Bobot Brangkasan Basah (gr)

Bobot brangkasan basah diamati dengan menghitung berat bekas tanaman sampel yang masih segar, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Data yang diperoleh diuji statistik dan ditampilkan dalam tabel.

### 3. Bobot Brangkasan Kering (gr)

Bobot brangkasan kering diupayakan setelah kegiatan pemanenan melalui perhitungan berat bekas tanaman sampel yang sudah dikeringkan dengan menggunakan oven 2 hari, lalu diukur bobotnya dengan timbangan analitik. Data perolehan diuji statistik dan ditampilkan bentuk tabel.

### 4. Diameter Umbi (cm)

Pengamatan diameter umbi dilakukan dengan cara mengukur diameter umbi dengan menggunakan tali yang dililitkan ke bagian tengah umbi secara melingkar, kemudian diukur dengan menggunakan penggaris. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

### 5. Berat Umbi Per Tanaman (g)

Pengamatan berat umbi per tanaman dilakukan setelah pemanenan dengan menggunakan timbangan analitik. Data perolehan diuji statistik dan ditampilkan bentuk tabel.

### 6. Berat Umbi Per Umbi (gr)

Bobot Umbi per umbi diukur setelah pemanenan. Parameter ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Berat umbi per tanaman}}{\text{Jumlah umbi per tanaman}}$$

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Jumlah Umbi Per Tanaman

Hasil pengamatan jumlah umbi tanaman ubi jalar setelah diuji statistik (Lampiran 5a) memperlihatkan bahwa secara kombinasi pemberian POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah umbi tanaman ubi jalar. Namun pengaruh utama pemberian POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 nyata terhadap jumlah umbi tanaman ubi jalar. Rata-rata hasil pengamatan jumlah daun tanaman bawang merah setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah umbi tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.

Perlakuan POC limbah ikan (ml/l air)	Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 (g/guludan)				Rata rata
	(N0) 0	(N1) 15	(N2) 30	(N3) 45	
(L0) 0	2.00	2.67	2.67	3.00	2.58 b
(L1) 50	2.33	3.00	2.00	3.00	2.58 b
(L2) 100	2.67	3.00	3.00	3.00	2.92 b
(L3) 150	3.00	3.33	3.33	4.00	3.42 a
Rata rata	2.50 c	3.00 ab	2.75 bc	3.25 a	

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

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian POC limbah ikan berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi. Perlakuan yang menghasilkan jumlah umbi terbanyak terdapat pada pemberian konsentrasi POC 150 ml/l air (L3) dengan rerata 3,42 umbi.

Banyaknya umbi yang dihasilkan L3 (pemberian POC limbah ikan 150 ml/l air) disebabkan karena POC limbah ikan mengandung unsur hara makro seperti Kalsium (Ca) dan Kalium yang cukup tinggi dapat memperbaiki sifat tanah sehingga membantu proses pembentukan akar.

Adrianto dan Indarto (2004) *dalam* Sianturi (2014), menyatakan bahwa jumlah umbi yang dihasilkan tanaman ubi jalar salah satunya dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perkembangan akar. Selain itu menurut pendapat Sumarwoto *dkk.* (2008) *dalam* Sianturi (2014), mengungkapkan jika umbi merupakan hasil penumpukan bahan organik serta hasil asimilasi fotosintesis hasil sintesis protein dan karbohidrat. Lakitan (2011) juga menyatakan produksi ubi jalar begitu ditentukan oleh perakaran karena sebagai organ penyerapan hara dan tempat penumpukan hasil asimilasi.

Pengaruh utama pemberian NPK 16:16:16 berpengaruh pada jumlah umbi pada ubi jalar. Perlakuan yang menghasilkan jumlah umbi terbaik melalui pemberian dosis 45 gram/guludan (N3) dengan rerata 3,25 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1 namun berbeda nyata dengan perlakuan N2 dan N0. Dalam perkembangan umbi, unsur yang paling penting adalah unsur N, P dan K. Ketersediaan unsur hara N, P, K yang terkandung dalam pupuk NPK 16:16:16 memberikan respon terhadap pertumbuhan umbi yang akan diserap dan ditranslokasikan ke daun untuk diasimilasikan dalam proses fotosintesis. Salah satu hasil fotosintesis ini adalah fruktan, dimana fruktan sangat diperlukan untuk pembentukan umbi (Sutriana dan Nur, 2018).

Hasil penelitian Budiman (2018) menunjukkan bahwa rerata jumlah umbi pertanaman tertinggi adalah pupuk Hormax 3 ml/liter air (H3) sebanyak 4,45 umbi dan NPK 16:16:16 6,3 g/tanaman yaitu sebanyak 4,49 umbi. Jika dibandingkan dengan hasil pada tabel 2 hasilnya masih dibawah rata-rata jumlah umbi pertanaman. Dimana konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/liter air sebanyak 3,42 umbi dan NPK 16:16:16 45 g/guludan sebanyak 3,25 umbi.

#### **B. Berat Brangkas Basah (g)**

Hasil pengamatan berat brangkas basah tanaman ubi jalar setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian POC

limbah ikan dan NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat brangkasan basah tanaman ubi jalar. Namun pengaruh utama POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 nyata terhadap berat brangkasan basah tanaman ubi jalar. Rata-rata hasil pengamatan berat brangkasan basah tanaman ubi jalar setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata berat brangkasan basah tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.

Perlakuan POC limbah ikan (ml/l air)	Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 (g/guludan)				Rata rata
	(N0) 0	(N1) 15	(N2) 30	(N3) 45	
(L0) 0	250.49	302.00	325.79	344.63	305.73 c
(L1) 50	345.83	368.69	375.56	392.13	370.55 b
(L2) 100	401.90	416.31	421.45	426.58	416.56 a
(L3) 150	426.41	437.98	440.78	464.97	442.54 a
Rata rata	356.16 c	381.25 ab	390.90 a	407.08 a	
	KK 6,55%		BNJ L&N 76,25		

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

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian POC limbah ikan berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan basah. Perlakuan yang menghasilkan berat brangkasan basah yang terberat terdapat pada pemberian konsentrasi POC 150 ml/l air (L3) dengan rerata 442,54 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2, namun berbeda nyata dengan perlakuan L1 dan L0.

Selain itu pemberian POC limbah ikan pada tanaman ubi jalar dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga pertumbuhan brangkasan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Brangkasan tanaman seperti daun berperan dalam proses fotosintesis tanaman. Semakin banyak daun yang terbentuk maka hasil fotosintesis yang dihasilkan semakin banyak. Hasil fotosintesis tersebut dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan tajuk baik batang, daun maupun akar dan sebagian disimpan dalam umbi tanaman.

Pengaruh utama NPK 16:16:16 juga nyata terhadap bobot brangkasan basah ubi jalar. Faktor yang menghasilkan berat brangkasan basah yang terberat terdapat pada pemberian dosis NPK 16:16:16 sebanyak 45 g/guludan (N3) dengan rerata 407,08.

Pemberian dosis 45 g/guludan (N3) sebanyak 45 g/guludan memberikan hasil brangkasan basah yang tinggi, hal ini diduga pemberian dosis pupuk NPK yang lebih tinggi cenderung meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman ubi jalar.

Sutedjo, 2002 dalam Sianturi 2014, menyatakan bahwa Nitrogen pada umumnya diserap tanaman dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ . Unsur N berperan dalam pertumbuhan fase vegetatif tanaman sehingga dapat membentuk zat hijau daun untuk pengoptimalan kualitas fotosintesis sehingga semakin banyak asimilasi yang dihasilkan.

Hasil penelitian Budiman (2018) menunjukkan bahwa rerata berat brangkasan basah tertinggi adalah pupuk Hormax 3 ml/liter air (H3) sebanyak 538,57 g dan NPK 16:16:16 6,3 g/tanaman yaitu sebanyak 496,15 g. Jika dibandingkan dengan hasil pada tabel 3 hasilnya masih dibawah rata-rata berat brangkasan basah. Dimana konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/liter air sebanyak 442,54 g dan NPK 16:16:16 45 g/guludan sebanyak 407,08 g.

### **C. Berat Brangkasan Kering (g)**

Hasil pengamatan berat brangkasan kering tanaman ubi jalar setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5c) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat brangkasan kering tanaman ubi jalar. Namun pengaruh utama POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 nyata terhadap berat brangkasan kering tanaman

ubi jalar. Rata-rata hasil pengamatan berat brangkasan kering tanaman ubi jalar setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat brangkasan kering tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.

Perlakuan POC limbah ikan (ml/l air)	Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 (g/guludan)				Rata rata
	(N0) 0	(N1) 15	(N2) 30	(N3) 45	
(L0) 0	118.03	140.00	145.94	162.29	141.57 c
(L1) 50	158.92	175.51	178.23	185.58	174.56 b
(L2) 100	193.54	197.06	201.21	207.04	199.71 a
(L3) 150	203.87	208.04	210.42	232.50	213.71 a
Rata rata	168.59 c	180.15 bc	183.95 ab	196.85 a	
	KK 7,25%		BNJ L&N 40,10		

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

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian POC limbah ikan berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan kering. Perlakuan yang menghasilkan berat brangkasan kering yang terberat terdapat pada pemberian konsentrasi POC 150 ml/l air (L3) dengan rerata 213.71 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2, namun berbeda nyata dengan perlakuan L1 dan L0.

Rendahnya berat brangkasan kering pada perlakuan tanpa pemberian POC limbah ikan disebabkan karena kebutuhan hara tanaman yang tidak tercukupi karena tidak dilakukannya pemberian perlakuan POC limbah ikan. Akibatnya pertumbuhan dan pembentukan tajuk tanaman baik batang, cabang dan daun terhambat karena kurangnya unsur hara yang diserap oleh tanaman. Lakitan (2011) menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya bahan kering tanaman tergantung pada banyak sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan.

Pengaruh utama NPK 16:16:16 berpengaruh pada bobot brangkasan kering. Perlakuan yang menghasilkan bobot brangkasan kering yang terberat terdapat pada pemberian dosis NPK 45 g/guludan (N3) dengan berat rerata 196.8.

Pemberian dosis NPK 45 g/guludan memberikan hasil berat brangkasan kering yang tinggi, hal ini disebabkan pemberian dosis pupuk NPK yang lebih tinggi cenderung meningkatkan pertumbuhan vegetatif terlihat semakin meningkat berat brangkasan kering dengan meningkatkan dosis pupuk N, P, K.

Serapan unsur N, P, K secara optimal oleh tanaman dapat menambah ukuran panjang sulur tanaman, besar batang, jumlah daun, dan berat umbi sehingga berat brangkasan kering tanaman juga akan meningkat. Buckam dan Brady (1982) dalam Bayu (2019), menyatakan bahwa pada tanaman Nitrogen (N) berfungsi untuk memperbesar ukuran daun dan meningkatkan prosentase protein. Ukuran daun yang besar dan protein yang banyak dan akan meningkatkan berat kering tanaman.

Hasil penelitian Sianturi (2014) menunjukkan bahwa rerata berat brangkasan kering tertinggi adalah pupuk Bokashi 150 g/tanaman sebanyak 252,42 g dan KCL 15 g/guludan yaitu sebanyak 334,75 g. Jika dibandingkan dengan hasil pada tabel 4 hasilnya masih dibawah rata-rata berat brangkasan basah. Dimana konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/liter air sebanyak 213,71 g dan NPK 16:16:16 45 g/guludan sebanyak 196,85 g.

#### **D. Diameter Umbi (cm)**

Hasil pengamatan diameter umbi tanaman ubi jalar setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama perlakuan pemberian POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap diameter umbi tanaman ubi jalar. Rata-rata hasil pengamatan diameter umbi tanaman ubi jalar setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.



Tabel 5. Rata-rata diameter umbi tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.

Perlakuan POC limbah ikan (ml/l air)	Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 (g/guludan)				Rata rata
	(N0) 0	(N1) 15	(N2) 30	(N3) 45	
(L0) 0	1.57 f	1.75 f	2.38 e	2.75 de	2.11 d
(L1) 50	2.37 e	2.59 de	2.56 de	2.93 cde	2.61 c
(L2) 100	2.81 de	3.12 bcd	3.07 bcd	3.49 abc	3.12 b
(L3) 150	3.06 bcd	3.47 abc	3.53 ab	3.82 a	3.47 a
Rata rata	2.45 c	2.73 b	2.88 b	3.25 a	
	KK 6,53%	BNJ L 0,20		BNJ LN 0,56	

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

Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap diameter umbi tanaman ubi jalar. Kombinasi perlakuan POC limbah ikan 150 ml/l air dan NPK 16:16:16 45 gram/guludan (L3N3) menghasilkan diameter umbi tanaman ubi jalar tertinggi dengan rerata 3,81 cm yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan L3N2, L2N3, dan L3N1, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

POC limbah ikan mengandung unsur K yang mencukupi untuk kebutuhan tanaman ubi jalar. besar untuk pembentukan umbi. Besarnya diameter umbi ini dikarenakan adanya kandungan  $K^+$  yang terdapat pada POC limbah ikan yang dapat meningkatkan perkembangan dan pembesaran umbi pada tanaman ubi jalar. Kalium berperan dalam proses metabolisme, absorpsi hara, transpirasi, translokasi karbohidrat, pengaktif dari sebagian besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi. Kalium berperan memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain yang dapat meningkatkan ukuran, jumlah dan hasil umbi.

Pengaruh pemberian pupuk NPK yang lebih terhadap tanaman ubi jalar terutama unsur Kalium (K) yang terdapat pada pupuk NPK. Kalium berperan dalam proses pembesaran umbi karena keterlibatan dalam proses translokasi asimilat dari bagian source (sumber) ke bagian penyimpanan (umbi). Menurut Wardana *et al.*

(2012), menyatakan bahwa pada tanaman yang menghasilkan umbi, unsur K sangat diperlukan dalam jumlah besar khususnya dalam proses pembesaran umbi.

Selain unsur Kalium (K), unsur Phospor (P) yang terdapat pada pupuk NPK tidak kalah penting. Ketersediaan unsur P sangat dibutuhkan karena dapat meningkatkan produksi pada tanaman ubi jalar. Tanaman umbi-umbian seperti ubi jalar membutuhkan unsur P dalam jumlah yang banyak karena Phospor sangat penting dalam pembentukan dan pembesaran umbi. Hal ini didukung oleh Martinus E, Hanum H, dan Lubis A (2017), menyatakan bahwa ketersediaan unsur fosfor yang tinggi menyebabkan pembentukan dan perkembangan umbi optimal.

Hasil penelitian Yoandari (2017) menunjukkan bahwa tinggi bedengan berpengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi sedangkan pemberian dosis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap diameter umbi. Rerata diameter umbi tertinggi adalah pupuk kandang ayam 15 ton/ha sebesar 5,03 cm. Jika dibandingkan dengan hasil pada tabel 5 hasilnya masih dibawah rerata diameter umbi. Dimana konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/liter air sebanyak 3,47 cm dan NPK 16:16:16 45 g/guludan sebanyak 3,25 cm.

#### **E. Berat Umbi Per Tanaman (g)**

Hasil pengamatan berat umbi per tanaman ubi jalar setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5e) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat umbi per tanaman. Namun pengaruh utama POC limbah ikan dan pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap berat umbi per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan berat umbi per tanaman setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat umbi per tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.

Perlakuan POC limbah ikan (ml/l air)	Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 (g/guludan)				Rata rata
	(N0) 0	(N1) 15	(N2) 30	(N3) 45	
(L0) 0	113.23	189.35	207.79	230.28	185.16 d
(L1) 50	200.10	252.45	190.80	290.15	233.38 c
(L2) 100	250.44	327.74	352.69	364.43	323.83 b
(L3) 150	363.55	411.96	437.19	523.20	433.97 a
Rata rata	231.83 c	295.38 b	297.12 b	352.02 a	
KK 12,04%					BNJ L&N 107,31

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

Data pada tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian POC limbah ikan berpengaruh nyata terhadap berat umbi per tanaman. Perlakuan yang menghasilkan berat umbi per tanaman yang tertinggi terdapat pada pemberian konsentrasi POC 150 ml/l air (L3) dengan rerata 433

Hasil penelitian pada bobot umbi/ tanaman dengan faktor POC limbah ikan 150 ml/l air (L3) apabila dikonversikan per hektar maka didapat hasil yaitu 17,35 ton/ha. Angka tersebut belum mencapai target rerata hasil apabila dibandingkan dengan deskripsi (lampiran 2) karena rerata hasil produksi berat umbi per tanaman varietas Antin 2 yaitu 24,5 ton/ha.

Nugrahini (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik akan meningkatkan serapan unsur hara N, dimana hara N sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik akan meningkatkan berat umbi tanaman.

Pengaruh tunggal NPK 16:16:16 berpengaruh pada berat umbi/tanaman. Perlakuan yang menghasilkan berat umbi/tanaman yang terbesar terdapat pada pemberian dosis NPK 45 g/guludan (N3) dengan berat rerata 352,02. Besarnya bobot umbi/tanaman di faktor N3 disebabkan oleh terpenuhinya unsur hara dari pemupukan dengan dosis tinggi pada tanaman ubi jalar.

Hasil penelitian Sianturi (2014) menunjukkan bahwa rerata berat umbi per tanaman tertinggi adalah pupuk KCl 15 g/guludan sebanyak 1640,63 g dan Bokashi 150 g/tanaman yaitu sebanyak 1659,05 g. Jika dibandingkan dengan hasil pada tabel 6 hasilnya masih dibawah rerata berat umbi per tanaman. Dimana konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/liter air sebanyak 433,97 g dan NPK 16:16:16 45 g/guludan sebanyak 352,02 g.

#### F. Berat Umbi Per Umbi (g)

Hasil pengamatan berat umbi per umbi tanaman ubi jalar setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5f) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat umbi per umbi. Namun pengaruh utama POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 nyata terhadap berat umbi per umbi tanaman ubi jalar. Rata-rata hasil pengamatan berat umbi per umbi tanaman ubi jalar setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat umbi per umbi tanaman ubi jalar dengan perlakuan POC limbah ikan dan NPK 16:16:16.

Perlakuan POC limbah ikan (ml/l air)	Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 (g/guludan)				Rata rata
	(N0) 0	(N1) 15	(N2) 30	(N3) 45	
(L0) 0	54.95	70.04	78.87	76.76	70.16 d
(L1) 50	85.99	84.14	95.40	96.72	90.56 c
(L2) 100	95.85	109.25	117.56	121.47	111.03 b
(L3) 150	121.18	125.27	133.18	134.33	128.49 a
Rata rata	89.49 b	97.18 ab	106.25 a	107.32 a	
	KK 12,55%		BNJ L&N 38,05		

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

Data pada tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian POC limbah ikan berpengaruh nyata terhadap berat umbi per tanaman. Perlakuan yang menghasilkan berat umbi per umbi yang tertinggi terdapat pada pemberian konsentrasi POC 150 ml/l air (L3) dengan rerata 128,49.

Beratnya hasil yang dihasilkan di faktor L3 hal ini adanya pemberian POC limbah ikan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara dengan baik yang menyebabkan pertumbuhan akar tanaman maksimal. Dengan maksimalnya proses fotosintesis dan translokasi asimilat hasil fotosintesis inilah proses pengisian dan pembesaran umbi pada tanaman ubi jalar berlangsung dengan baik, sehingga ukuran hasil menjadi baik.

Pengaruh utama NPK 16:16:16 berpengaruh pada bobot umbi/ umbi . Faktor terbaik terdapat pada pemberian dosis NPK 45 g/guludan (N3) dengan berat rerata 107,32 g.

Aplikasi NPK 16:16:16 memberikan hasil berat umbi yang baik. Sesuai dengan pernyataan Soenandar dan Heru (2012) yaitu unsur P (fosfor) berperan dalam pembentukan buah serta umbi. Dengan adanya pemberian pupuk organik dan anorganik akan menambah jumlah hara P karena adanya proses dekomposisi yang menghasilkan asam organik serta CO<sup>2</sup> dan mengaktifkan mikroorganisme fosfat. Menurut Napitupulu dan Winarto (2010) dengan pemberian pupuk N dan K pada dosis tinggi akan mampu menaikkan bobot berat umbi.

Hasil penelitian Hadi (2014) menunjukkan bahwa rerata berat umbi per umbi tertinggi adalah pupuk organik (kandang sapi) sebanyak 155,08 g dan KCl 22,5 g/guludan yaitu sebanyak 196,92 g. Jika dibandingkan dengan hasil pada tabel 7 hasilnya masih dibawah rata-rata berat umbi per umbi. Dimana konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/liter air sebanyak 128,49 g dan NPK 16:16:16 45 g/guludan sebanyak 107,32 g.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaruh interaksi dari POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter diameter umbi. Dimana kombinasi perlakuan terbaik pada konsentrasi 150 ml/l air dan dosis NPK 16:16:16 45 g/guludan.
2. Pengaruh utama POC limbah ikan terhadap parameter jumlah umbi, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat umbi per tanaman, dan berat umbi per umbi. Dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/l air (L3).
3. Pengaruh utama NPK 16:16:16 terhadap parameter jumlah umbi, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat umbi per tanaman, dan berat umbi per umbi. Dimana perlakuan terbaik pada dosis POC NPK 45 g/guludan (N3).
4. Hasil penelitian beberapa parameter pengamatan jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu pada tanaman ubi jalar hasilnya masih dibawah rerata hasil berbagai parameter pengamatan.

### B. Saran

Setelah dilakukan penelitian maka diperoleh hasil penelitian. Berdasarkan hal itu maka penulis memberi saran untuk dilakukannya lanjutan terhadap penelitian ini namun menaikkan konsentrasi POC limbah ikan dan dosis NPK 16:16:16 dari penelitian ini untuk meningkatkan produksi tanaman ubi jalar.

## RINGKASAN

Tanaman ubi jalar sebagai bahan pangan memiliki mutu yang baik ditinjau dari kandungan gizinya, yaitu mengandung karbohidrat, mineral, dan vitamin. Vitamin yang terkandung dalam ubi jalar adalah vitamin A, B1, B6, niasin, dan vitamin C. Kandungan kalium, fosfor, kalsium, natrium, dan magnesium pada ubi jalar juga tinggi.

Peranan usaha tani ubi jalar memiliki prospek yang baik sebagai komoditas pertanian unggulan tanaman palawija. Menurut data BPS Indonesia (2016), pada tahun 2015 Provinsi Riau luas lahan dan total produksinya adalah 793 ha dengan produksi 6.562 ton dan produktivitas mencapai 82,75 kuintal/ha, jika dibandingkan tahun 2014 mengalami penurunan dari 981 ha dengan produksi 8.038 dan produktivitas sedikit mengalami peningkatan dari 81,94 kuintal/ha.

Rendahnya tingkat produksi ubi jalar di Provinsi Riau dikarenakan kurangnya ketersediaan lahan subur yang mengandung unsur hara yang cukup untuk budidaya tanaman ubi jalar. Unsur hara memiliki peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ubi jalar adalah dengan penambahan bahan organik diantaranya penggunaan pupuk organik cair limbah ikan pada tanah yang dapat memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur dan akar tanaman lebih mudah menembus tanah.

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh interaksi POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar; Untuk mengetahui pengaruh utama POC limbah ikan terhadap pertumbuhan dan tanaman ubi jalar; Untuk mengetahui pengaruh utama NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM. 11, No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian ini berlangsung selama 6 bulan, terhitung mulai bulan Agustus – Januari 2021.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi POC limbah ikan (L) yang terdiri 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf dengan 16 kombinasi perlakuan terdiri 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 guludan percobaan. Dimana masing-masing guludan terdiri dari 4 tanaman, dan 2 tanaman sebagai sampel sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 192 tanaman.

Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa Pengaruh interaksi dari POC limbah ikan dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter diameter umbi. Dimana kombinasi perlakuan terbaik pada konsentrasi POC limbah ikan 150 ml/l air dan NPK 16:16:16 45 g/guludan (L3N3). Pengaruh utama POC limbah ikan nyata terhadap parameter jumlah umbi, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat umbi per tanaman, dan berat umbi per umbi. Dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi POC 150 ml/l air (L3). Pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap jumlah umbi, berat brangkasan basah, berat brangkasan kering, berat umbi per tanaman, dan berat umbi per umbi. Dimana perlakuan terbaik pada dosis NPK 16:16:16 45 g/tanaman (N3).



## DAFTAR PUSTAKA

- Aliya, M. 2011. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Terhadap Produksi dan Kualitas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) dan Sifat Kimia Podsolik Jasinga. IPB. Bogor.
- Adrianto, T. T dan N. Indarto dalam Sianturi, A dan Ermita. 2014 . Penggunaan Pupuk KCL dan Bokashi Pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). Jurnal Dinamika Pertanian. Vol, XXIX No 1, 37-44. UIR. Pekanbaru.
- Anonim. 2011. Budidaya Ubi Jalar. <http://tipspetani.blogspot.com/2011/02/cara-budidaya-ubi-jalar-lengkap.html>. Diakses pada 16 Maret 2020.
- Anonim. 2012. Hubungan Antara Luas Daun dan Laju Fotosintesis. <http://razzakoke.blog.com>. Diakses pada 1 Januari 2021.
- Anonim. 2017. Budidaya Ubi jalar. <http://migroplus.com/brosur/Budidaya%20ubijalar.pdf>. Diakses pada 20 Januari 2020.
- Badan Litbang Pertanian. 2019. Varietas Antin 2. <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/377/>. Diakses pada 20 Januari 2020.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2015. Produksi Ubi Jalar Indonesia. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/883>. Diakses pada 19 Maret 2020
- Bayu, M. 2019. Pengaruh Asal Bahan Stek dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). STIPER Dharma Wacana Metro. Lampung.
- Darwin, P., Cahya, Y., Purwa, S. 2017. Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Pascapanen Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Dermiyati. 2015. Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan. Plantaxia. Yogyakarta.
- Fitri, A. (2017). Penggunaan Daging dan Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Stik Ikan Sebagai Makanan Ringan Berkalsium dan Berprotein Tinggi (Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret).
- Fuadi, M. 2016. Ayat-ayat Pertanian Dalam Al-Qur'an (Studi Analisis Terhadap Penafsiran Thanthawi Jauhari dalam Kitab Al-Jawahir). UIN Walisongo. Semarang.
- Ginting E, Utomo J.S, Yulifianti R, Jusuf M. 2011. Potensi Ubi Jalar Ungu sebagai Pangan Fungsional. IPTEK Tanaman Pangan. 6(1): 116-138.

- Gundoyo, W. 2010. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan. Tugas Akhir. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. pdf. Diakses pada 17 Maret 2020.
- Hadi, S. 2014. Aplikasi Jenis Pupuk Organik dan Dosis Pupuk KCL pada Tanaman Ubi Jalar. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Vol. XXIX No. 3. Faperta UIR. Pekanbaru.
- Hakim, L. 2004. Pengaruh Limbah Cair Sabut Kelapa Dan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Hapsari, N., Welasi, T. 2013. Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2(1), 1-9.
- Harjadi dalam Rahmah, A., M. Izzati, dan S. Parman. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. Saccharata). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, Vol. XXII (1): 65-71
- Hasibuan, B.E. 2010. Pupuk dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Husada. 2019. Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Iriyanti, Y. 2012. Substitusi Tepung Ubi Ungu dalam Pembuatan Roti Manis, Donat dan Cake Bread. (Proyek Akhir). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Karolus, Y. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. Laporan Kerja. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. Penanganan Limbah Industri Pangan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kurniati, N. 2013. Kriteria Bibit Tanaman yang Baik. <http://www.tanijogonegoro.com/2013/08/bibit-tanaman.html>. Diakses pada 20 Januari 2020.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Gafindo Persada. Jakarta.
- Manurung, B. 2013. Pemberian Hormax Dan Npk Mutiara 16:16:16 Pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*. L). Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Martinus E, Hanum H, dan Lubis A. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kerbau dan Dosis Pupuk Anorganik Terhadap Hara N, P, K Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*. 5 (35): 265- 270.

- Napitupulu, D dan L. Winarto. 2010 .Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. Medan. *Jurnal Hortikultura*. 20 (1): 27-35.
- Nugrahini, Tutik. 2013. Respon Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.) Varietas Tuk-tik Terhadap Pengaturan Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam: Samarinda*. 36(1):60-65.
- Pradana, B. J., Sumarni dan Bambang. 2017. Pengaruh Pupuk Urea, SP-36, KCL, Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 5 No. 5, Mei 2017: 799-804. Universitas Brawijaya.
- Putra S, dan Permadi K. 2011. Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Peningkatan Hasil Ubi Jalar Varietas Narutokintoki Di Lahan Sawah. *Jurnal Agrin*. 15 (2).
- Rahmadani, N. 2018. Unsur Hara dan Al-Qur'an. <https://novarahmadani79.blogspot.com/2018/12/unsur-hara-dan-al-quran.html>. Diakses pada 20 Januari 2020.
- Rahman, M. A. 2012. Pengaruh Pemberian Limbah Ikan dan Pupuk Npk Mutiara (16:16:16) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Resmawati, M.B., E.D. Masithah dan L. Sulmartiwi. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) Terhadap Kepadatan Populasi Spirulina platensis. *Journal of Marine and Coastal Science*. Vol 1 (1): 22–33
- Safrudin, A.M. 2012. Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Pemotongan Umbi Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalanicum* L.)
- Sianturi, D.A dan Ernita. 2014. Penggunaan Pupuk KCl dan Bokashi pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian* Volume XXIX Nomor 1 April 2014 (37 - 44).
- Soenandar, M dan Heru T. R. 2012. Pembuatan Pestisida Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sulastri, Erlidawati, Syahrial, Nazar, M., dan Andayani, T. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Hasil Budidaya Daerah Saree Aceh Besar. *Jurnal Rekayasa dan Lingkungan*. 9(3):125-130.
- Suryati, T. 2014. Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi Kompos dan Pupuk Cair. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Sutriana, S. dan M. Nur. 2018. Aplikasi Pupuk Kompos dan Frekuensi Pemupukan NPK Dalam Meningkatkan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) Pada Tanah Gambut. *Dinamika Pertanian*. 34 (3): 205-206.

- Takagi, H., C.G. Kuo & S. Sakamoto. 2016. *Ipomoea batatas* (PROSEA). [http://uses.plantnet-project.org/en/Ipomoea\\_batatas\\_\(PROSEA\)](http://uses.plantnet-project.org/en/Ipomoea_batatas_(PROSEA)). Diakses pada 20 Januari 2020.
- Wahyuni, S., dan J. Wargiono. 2012. Ubi Jalar, Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan. Monograf Ubi Jalar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Yoandari, Ratna Rosanty Lahay, Rahmawati. 2017. Respons Pertumbuhan dan Produksi Ubu Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Terhadap Tinggi Bedengan dan Pupuk Kandang Ayam. Jurnal Agroteknologi FP USU. Vol. 5. No.1.
- Zahroh, F., Kusrinah, Mukhlishoh S. 2015. Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology, Vol 1, No 1 (2018), 50-57. UIN Walisongo. Semarang