

**PENGARUH PUPUK BIOSUGIH DAN NPK MUTIARA
16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI
SAWI CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

OLEH

AYU SEPTIA HIDAYANI

144110130

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

ABSTRAK

Ayu Septia Hidayani (144110130) “Pengaruh Pupuk Biosugih dan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan serta Produksi Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.). Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau mulai bulan Maret– April2021. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh interaksi dan utama pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL.) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu pupuk biosugih (S) terdiri dari 4 taraf yaitu, 0 ml/liter air, 2 ml/liter air 4 ml/liter air dan 6 ml/liter air. Faktor kedua yaitu pupuk NPK 16:16:16 (N) terdiri 4 taraf yaitu 0 g/plot, 4 g/plot, 8 g/plot dan 12 g/plot. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat ekonomis (g), berat kering (g) dan volume akar (cm³). hasil pengamatan masing – masing perlakuan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan secara Interaksi pengaruh pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik pupuk biosugih 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3). Pengaruh utama Pupuk biosugih nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pupuk biosugih 6 ml/liter (S3). Pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (N3).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tentang “Pengaruh Pupuk Biosugihdan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan serta Produksi Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.)

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si sebagai pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu. Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan motivasi dan semangat serta teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bisa membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan pertanian.

Pekanbaru, Desember 2021

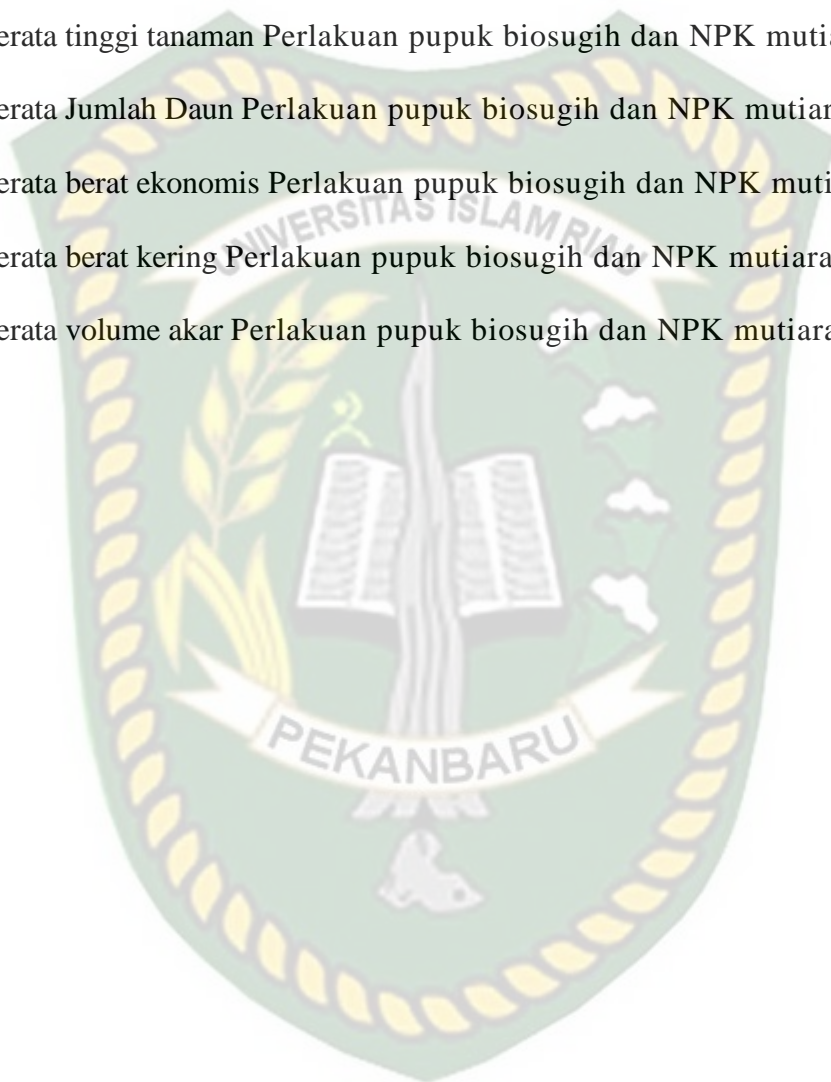
Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Bahan dan Alat.....	14
C. Rancangan Percobaan	14
D. Pelaksanaan Penelitian.....	16
E. Parameter Pengamatan.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
a. TinggiTanaman	21
b. JumlahDaun	23
c. BeratEkonomis	26
d. BeratKering.....	28
e. Volume Akar.....	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
RINGKASAN PENELITIAN	33
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

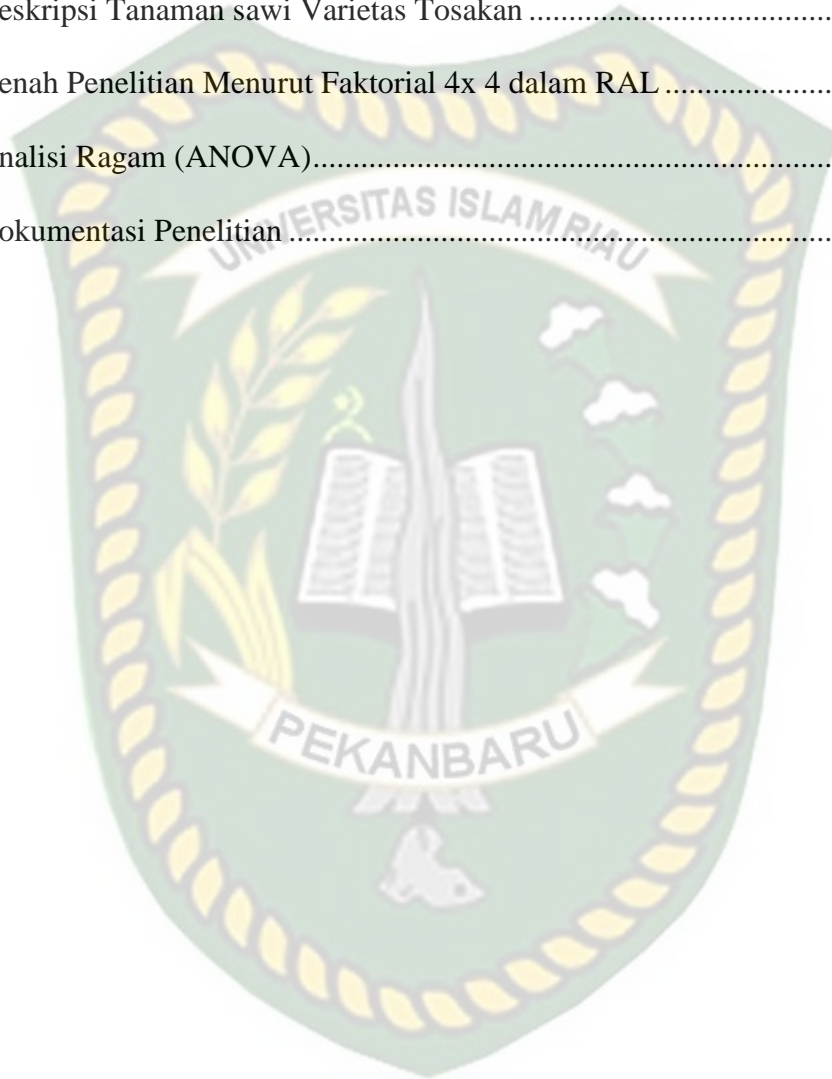
DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan pupuk biosugih dan NPK mutiara.....	15
2. Rerata tinggi tanaman Perlakuan pupuk biosugih dan NPK mutiara (cm) ...	21
3. Rerata Jumlah Daun Perlakuan pupuk biosugih dan NPK mutiara (helai)...	24
4. Rerata berat ekonomis Perlakuan pupuk biosugih dan NPK mutiara (g).....	25
5. Rerata berat kering Perlakuan pupuk biosugih dan NPK mutiara (g)	28
6. Rerata volume akar Perlakuan pupuk biosugih dan NPK mutiara (cm ³)....	30



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Tahun 2021	38
2. Deskripsi Tanaman sawi Varietas Tosakan	39
3. Denah Penelitian Menurut Faktorial 4x 4 dalam RAL	40
4. Analisa Ragam (ANOVA).....	41
5. Dokumentasi Penelitian	43



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Caisim atau sawi (*Brassica juncea* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Konsumen banyak menggunakan daun sawi sebagai bahan pokok maupun pelengkap masakan tradisional dan masakan cina.

Rukmana (2013) menjelaskan dalam 100 g sawi mengandung gizi diantaranya : 2,3 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 4,0 g. Ca 220,0 mg, fe 2,9 mg, vitamin A 969,0 mg, vitamin B 0,09 mg, dan vitamin C 102 mg. Sawi juga berguna untuk pengobatan (terapi) berbagai penyakit rabun ayam dikalangan anak balita dan perbaikan kerja ginjal.

Sawi memiliki nilai ekonomi dan keuntungan yang menjanjikan pasar yang masih terbuka luas, pengembangan teknologi budidaya yang semakin maju, serta tersedia banyak varietas unggul yang dapat dikembangkan untuk menghasilkan sawi dengan kuantitas dan kualitas yang bagus.

Provinsi Riau merupakan salah satu yang mengembangkan tanaman ini. Produksi sawi di daerah Riau mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dan disertai luas penanaman yang juga meningkat. Pada tahun 2017 yaitu dengan luas lahan 454 ha dengan produktifitas 4,05 ton/ha sedangkan pada tahun 2018 dengan luas lahan 403 ha dengan produktifitas 4,03 ton/ha. Daerah penghasil sawi di Provinsi Riau yaitu Indragiri Hilir, Bengkalis, Rokan Hilir, Kepulauan Riau dan Pekanbaru (Anonimus, 2019).

Selain penggunaan pupuk organik untuk peningkatan produksi dapat dikombinasikan dengan pupuk organik diantaranya pupuk NPK. Pemupukan juga

merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan dan hasil sawi yang berkualitas. Pemupukan adalah pengaplikasian bahan atau unsur-unsur kimia organik maupun anorganik yang ditujukan untuk memperbaiki kondisi kimia tanah guna memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman

Pemupukan secara organik mampu berperan memobilisasi unsur hara yang ada didalam tanah sehingga dapat diserap baik oleh akar tanaman. Pupuk organik mengandung unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman, meskipun menimbulkan efek residual, yaitu berpengaruh dalam jangka panjang tetapi tidak berpengaruh terhadap kesehatan dan lingkungan. Pemberian pupuk organik yang dipadukan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur didalamnya sudah terurai. Tanaman tidak hanya menyerap hara melalui akar tapi juga bisa melalui daun dan batang tanaman. Penggunaan pupuk cair lebih mudah dilakukan dalam penggunaannya, hal ini karena pemberian pupuk organik cair melakukan tiga macam proses sekaligus yaitu memupuk tanaman, menyiram tanaman, mengobati tanaman.

Biosugih merupakan salah satu pupuk organik yang dapat meningkatkan produksi tanaman, Keunggulan pupuk biosugih dibandingkan pupuk organik cair lainnya seperti mengandung unsur hara lengkap makro dan mikro mengandung hampir semua hormon pertumbuhan seperti giberelin, zeatin, dan indole acetic, ketiga hormon pertumbuhan ini bekerja secara bersama-sama (Pranata, 2012).

Pemupukan menggunakan pupuk anorganik dapat memberikan hasil yang baik bagi tanaman. Unsur hara makro khususnya N, P dan K merupakan unsur

hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman pada berbagai fase yang terjadi pada tanaman. NPK Mutiara (16:16:16) adalah pupuk dengan komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan sampai akhir pertumbuhan. Jumlah kebutuhan pupuk untuk setiap daerah tidaklah sama tergantung pada varietas tanaman, tipe lahan, agroklimat, dan teknologi usahatani (Rukmi, 2012).

Penggunaan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dapat digunakan untuk semua jenis tanaman serta berbagai kondisi lahan, iklim dan lingkungan. Adanya kombinasi perlakuan pupuk biosugih dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 diharapkan akan diperoleh unsur hara yang optimal serta memberikan pengaruh terhadap sifat fisik maupun kimia tanah untuk menunjang pertumbuhan dan produksi pada kembang sawi.

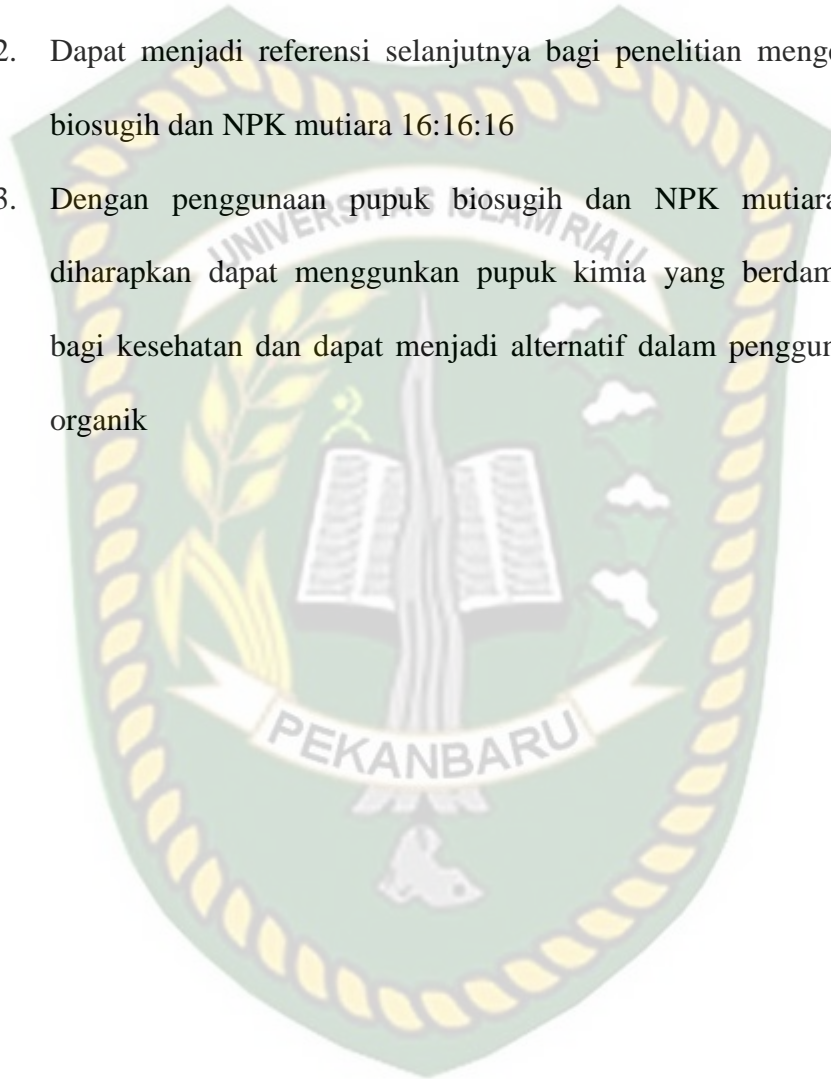
Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pupuk Biosugih dan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan serta Produksi sawi caisim (*Brassica juncea* L.)”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi pupuk Biosugih dan NPK Mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi sawi caisim.
2. Untuk mengetahui pengaruh Biosugih terhadap pertumbuhan dan produksi sawi caisim.
3. Untuk mengetahui pengaruh NPK Mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan serta produksi sawi caisim.

C. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi serta pengetahuan bagi pembaca dan penulis mengenai pupuk biosugih dan NPK mutiara 16:16:16 pada tanaman sawi casim
2. Dapat menjadi referensi selanjutnya bagi penelitian mengenai pupuk biosugih dan NPK mutiara 16:16:16
3. Dengan penggunaan pupuk biosugih dan NPK mutiara 16:16:16 diharapkan dapat menggantikan pupuk kimia yang berdampak buruk bagi kesehatan dan dapat menjadi alternatif dalam penggunaan pupuk organik



II. TINJAUAN PUSTAKA

“Islam akan membukakan pintu kerja bagi setiap muslim agar ia dapat memilih pekerjaan yang sesuai dengan minatnya dan kemampuannya”. Banyak sektor-sektor pekerjaan yang bisa dilakukan salah satunya adalah pada sektor pertanian. Pekerjaan bertani dijelaskan dalam QS 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”*.

Ayat diatas memberikan isi penjelasan bahwa setiap ciptaan Allah SWT mengandung kemanfaatan, satu diantara ciptaan Allah Swt adalah tanaman sawi yang bermanfaat sebagai bahan makanan tersebut mengandung zat-zat gizi yang cukup.

Sejarah tanaman sawi diduga berasal dari Tiaongkok (Cina) dan Asia Timur. Konon didaerah Cina, tanaman ini telah dibudidayakan sejak 2.500 tahun yang lalu, kemudian menyebar luas ke Filipina dan Taiwan. Sebutan sawi orang asing adalah mustard, perdagangan internasional dengan sebutan green mustard, Indian mustard ataupun sarepta mustard. Orang Jawa, Madura menyebutnya dengan sawi, sedangkan Sunda menyebutnya sasawi (Mandha, 2012).

Tanaman sawi masih satu keluarga dengan kubiskrop, kubis-bunga, broccoli, dan lobak atau rades yaitu famili *Cruciferae*. Oleh karena itu, sifat

morfologis tanamannya hampir sama, terutama pada sistem perakaran, struktur batang, bunga, buah (polong) maupun bijinya (Cahyono, 2013).

Akar sawi memiliki akar tunggang dan juga akar serabut, yang mana akar tunggang tersebut akar yang menembus dalam tanah dengan tingkat kedalaman sekitar 30 - 50 cm, fungsi akar tunggang ini adalah sebagai penyerap unsur hara dalam tanah. Sedangkan akar serabutnya akan menyebar ke permukaan tanah dengan kedalaman 5 cm (Cahyono, 2013).

Batang yang dimiliki tanaman sawi pada umumnya adalah beruas dan berukuran pendek. Batang – batang tersebut adalah penopang dan penyangga daun pada atasnya. Tanaman sawi memiliki tangkai daun yang berukuran pendek, karena semua tergantung dari jenis sawi yang ditanam. Batang yang dimiliki oleh sawi merupakan batang sejati yang berwarna putih kehijauan (Cahyono, 2013).

Bentuk pada daun tanaman sawi adalah lonjong dan memanjang ada juga yang memiliki daun sempit panjang dan mengkerut atau kriting. Bentuknya juga lebar dan memiliki warna hijau muda hingga hijau tua tapi tidak memiliki bulu - bulu halus (Mandha, 2012).

Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga (*Inflorescentia*) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai kelopak daun, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning-cerah, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua. Sedangkan biji sawi berbentuk bulat, berbentuk kecil, permukaannya licin mengkilap, agak keras, dan berwarna coklat kehitaman (Cahyono, 2013)

Tanaman sawi hijau merupakan sayuran yang tumbuh lebih cepat dan tahan terhadap suhu rendah sekitar. Tanaman sawi hijau cocok ditanam di wilayah tropika dataran tinggi yang bersuhu dingin. Sayuran sawi hijau

(*Brassica juncea* L) merupakan sayuran yang bernilai tinggi dengan kandungan vitamin A dan C-nya yang tinggi. Sayuran sawi hijau dengan suhu pertumbuhan berkisar antara 12⁰C-22⁰C sedangkan suhu lebih dari 25⁰C dapat menunda pertumbuhan dan menurunkan kualitas tanaman. Intesitas cahaya yang tinggi dapat meningkatkan perkembangan tangkai bunga (Margiyanto, 2011).

Sawi yang biasa dibudidayakan pada ketinggian 100 sampai 500 meter dari permukaan laut merupakan tanaman sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Tanaman sawi lebih cepat tumbuh apabila ditanam pada suasana lembab. Tanah yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, serta drainasenya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah antara pH 6 sampai pH 7 (Margiyanto, 2011).

Teknik budidaya tanaman sawi meliputi pemilihan benih, pengolahan tanah, pembibitan, penanaman, pemeliharaan. Benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha tani. Benih sawi yang akan menghasilkan tanaman yang tumbuh dengan baik adalah benih sawi berbentuk bulat, kecil-kecil, permukaannya mengkilap dan agak keras serta warna kulit benih cokelat kehitaman. Selain itu, juga harus memperhatikan kemasam benih. Kemasan yang baik adalah dengan menggunakan alumunium foil (Mandha, 2012).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui penyediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Prinsip pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan yang optimal dan memberi produksi tanaman maksimal baik melalui pupuk organik maupun an-organik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam yaitu sisa-sisa organisme hidup baik sisa tanaman maupun sisa hewan yang mengandung unsur-

unsur hara baik makro maupun mikro. Pupuk organik terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui, daur ulang, dan dirombak oleh bakteri tanah menjadi unsur-unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air (Pranata, 2012).

Untuk meningkatkan mutu serta hasil produksi yang baik pada usaha pertanian perlu dilakukan berbagai usaha antara lain penggunaan varietas yang unggul dan pemupukan besimbang. Pemupukan memegang peran penting dalam peningkatan hasil produksi sawi, karena pupuk mengandung hara dengan konsentrasi relatif tinggi (Lingga dan Marsono, 2013).

Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur didalamnya sudah terurai. Tanaman tidak hanya menyerap hara melalui akar tapi juga bisa melalui daun dan batang tanaman. Penggunaan pupuk cair lebih mudah dilakukan dalam penggunaannya, hal ini karena pemberian pupuk organik cair melakukan tiga macam proses sekaligus yaitu memupuk tanaman, menyiram tanaman, mengobati tanaman.

Pupuk pelengkap cair terutama, petrovita, biosugih, bioton, agrocola, super bionik dan pupuk cair lainnya dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, terutama tanaman yang digolongkan tanaman hortikultura (Erliartati, 2012).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui penyediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Prinsip pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan yang optimal dan memberikan produksi tanaman maksimal baik melalui pupuk organik maupun pupuk an-organik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam yaitu sisa-sisa organisme hidup baik sisa tanaman maupun sisa hewan yang

mengandung unsur-unsur hara baik mikro maupun makro. Pupuk organik terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui, di daur ulang, dan dirombak oleh bakteri tanah menjadi unsur-unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air (Pranata, 2012).

Setyorini dkk (2016), bahan organik memiliki peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Bahan organik berperan dalam sifat fisik diantaranya adalah mengikat partikel-partikel tanah menjadi lebih remah untuk meningkatkan stabilitas struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan membantu granulasi tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur atau remah yang akan memperbaiki aerasi tanah dan perkembangan sistem pengakaran.

Pupuk biosugih ini dapat memberikan hasil yang lebih baik dengan meningkatkan produksi tanaman sayuran. Karena banyak mengandung hormon pertumbuhan, hormon ini akan berfungsi merangsang pembelahan sel, perpanjangan sel akan berguna untuk pertumbuhan batang dan pertumbuhan tunas baru. Pupuk biosugih dapat diberikan melalui tanah dan daun, yaitu dengan penyemprotan melalui stomata secara difusi dan selanjutnya masuk kedalam sel-sel kloroplas baik yang ada didalam sel penjaga, mesofil maupun seludang dan selanjutnya berperan dalam fotosintesis, mekanisme serapannya secara aktif (Pranata,2012).

Keunggulan pupuk biosugih dapat menghemat biaya produksi, dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik, Memperbaiki struktur tanah dan mengefektifkan penyerapan unsur hara, kandungan hara dan zat yang terdapat dalam biosugih dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, dapat memaksimalkan fotosintesis, memacu pertumbuhan akar, tunas, bunga dan buah

selain mengandung beberapa mineral, biosugih juga mengandung asam amino, hormon pertumbuhan, memperbaiki kualitas buah, daun, umbi karena biosugih mengandung beberapa asam amino dan hormon pertumbuhan maka buah akan menjadi besar dan rasanya manis, memperbesar ukuran daun, biosugih dapat memperlancar penyerapan, penyaluran dan pendistribusian mineral keseluruhan bagian tanaman terutama daun, memperpanjang umur produksi tanaman, mempercepat masa panen, menyuburkan kembali tanah yang tidak produktif, meningkatkan daya tahan tanaman dari hama dan penyakit (Pranata, 2012).

Kandungan mineral dalam biosugih terdiri dari (N) 1,8 %, (P) 0,757 %, Kalium (K) 0,383%, (Mg) 0,129 %, (Ca) 0,971 %, (S) 0,215 %, (Na) 2,59 %, (Mn) 15,8 ppm, (Zn) 149 ppm, Tembaga (Cu) 2,11 , Boron (B) 61,1 ppm, Aluminium (Al) 308 ppm, Molibdenum (Mo)2,08 ppm. Hormon pertumbuhan dalam Biosugih mengandung Giberelin (GA3), Zeatin, IAA (Pernanta, 2012).

Mikroorganisme yang terkandung didalam pupuk biosugih adalah *Azotobakter sp*, *Azospirillum sp*, *Mycoriza sp*, *Rhizobium sp*, *aspergillus sp*, *lactobacillus sp*, dan *Saccharomyces sp*. Mikroorganisme menstabilkan keadaan kimia dan fisik tanah. Mikroorganisme yang merangsang pertumbuhan *Pseudomonus putida* dan *Pseudonus flourescent* yang bersimbiosis dengan tanaman (Sutanto, 2012).

Biosugih dapat meningkatkan hasil panen disebabkan mikroorganisme yang ada didalam biosugih dapat mengaktifkan fosfat dalam tanah. Peningkatan hasil panen juga disebabkan adanya hormon-hormon pertumbuhan tanaman dalam biosugih (Pernata, 2014).

Pernata (2014), penggunaan pupuk organik cair dengan berbagai tingkat konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap peningkatan kesuburan tanah

Biosugih adalah pupuk organik cair yang diproduksi oleh PT. Sugih Cipta Sentosa. Formula ini dirancang secara khusus terutama untuk mencukupi kebutuhan nutrisi lengkap untuk tanaman yang dibuat murni dari bahan – bahan organik. Pernata (2014) takaran biosugih yang digunakan untuk memupuk tanaman adalah 15 liter perhektar musim tanam. Contohnya pada tanaman pangan setelah padi tumbuh dilakukan penyemprotan biosugih dengan dosis 2 cc/l air, dan dilakukan penyemprotan satu minggu sekali. Penyemprotan ini dilakukan berulang sampai biosugih yang disemprotkan mencapai 5 liter satu musim tanam.

Hasil penelitian Noviana (2017) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk biosugih dan KCl pada tanaman kunyit berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Perlakuan terbaik biosugih yaitu 4,5 ml/liter air.

Rahmadani (2019) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk biosugih dan NPK mutiara 16:16:16 pada tanaman terung ungu berpengaruh nyata terhadap semua pengamatan. Perlakuan terbaik pada biosugih yaitu 2 ml/liter air.

Hasil penelitian Manik (2018) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian limbah organik dan konsentrasi POC biosugih terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gambas berpengaruh terhadap panjang tanaman, jumlah buah, panjang buah, dan berat buah. Pupuk biosugih terbaik dijumpai pada perlakuan 6 ml/liter air.

Selain pupuk organik biosugih dapat juga menambahkan unsur hara lain untuk meningkatkan produksi kembang kol, unsur tersebut yaitu unsur NPK. NPK dapat diserap oleh tanaman sepanjang masa pertumbuhan, periode terbesar penggunaan NPK dimulai pada masa generatif. Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk majemuk yang paling umum digunakan. Salah satu jenis pupuk majemuk adalah NPK Mutiara 16:16:16 dengan kandungan unsur hara nitrogen, fosfor, dan

Kalium. Kandungan unsur hara pada pupuk ini sangat cepat diserap tanaman, sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman serta meningkatkan kualitas buah dan produksi tanaman, karena sebagian nitrogen dalam bentuk NO_3 (Nitrat) yang langsung tersedia bagi tanaman dan membantu penyerapan unsur hara kalium, magnesium dan kalsium sehingga dapat mempercepat proses pembungaan, pembuahan dan memacu pertumbuhan pada pucuk tanaman serta menekan serangan jamur dan penyakit (Junaedi, 2012).

Kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk majemuk NPK Mutiara 16:16:16 artinya 16 % Nitrogen (N) terbagi dalam 2 bentuk yaitu 9,5 % Ammonium (NH_4) dan 6,5 % Nitrat (NO_3), 16 % Fosfor Oksida (P_2O_5), 16 % Kalium Oksida (K_2O), 1,5 % Magnesium Oksida (MgO), 5 % Kalsium Oksida (CaO) (Sinaga, 2012).

Menurut Hardjowigeno (2010), bahwa unsur N berfungsi untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti akar, batang dan daun. Unsur P berfungsi untuk pembelahan sel, pembentukan bunga, buah, dan biji serta mempercepat pematangan. Selain dan P unsur K juga merupakan unsur hara makro yang berfungsi sebagai penyusun jaringan tanaman, serta sebagai activator berbagai enzim yang berperan dalam proses metabolisme.

Fosfor sebagai orto-fosfat memegang peranan yang penting dalam kebanyakan reaksi enzim yang tergantung kepada fosforilase. Fosfor merupakan bagian dari inti sel, sangat penting dalam pembelahan sel dan untuk perkembangan jaringan meristem. Fosfor merupakan unsur hara penting pada tanaman untuk proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel (Liferdi, 2013). Fosfor dapat merangsang

pertumbuhan akar dan tanaman muda, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji, atau gabah, fosfor juga berfungsi sebagai penyusun lemak dan protein.

Kalium merupakan unsur hara utama ketiga setelah N dan P. Kalium tergolong unsur yang mobil dalam tanaman baik dalam sel, dalam jaringan tanaman, maupun dalam xylem dan floem. Kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis, respirasi, membentuk pati serta protein pada tanaman. Kalium juga berfungsi dalam proses fotosintesa, pembentukan karbohidrat dan protein, aktifitas enzim dan pergerakan stomata. Kekurangan unsur hara K akan berakibat rendahnya produktivitas tanaman (Mendoza dkk, 2013).

Hasil penelitian Sunarti (2015), menunjukkan bahwa pengamatan hama dan penyakit penting tanaman kubis bunga (*brassica oleracea var. botrytis L.*) dataran rendah dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 memberikan hasil terbaik (tidak terdapat serangan hama maupun penyakit) adalah perlakuan (300 g/polybag) pupuk kandang (20 ton/ha) + 3 g/polybag pupuk NPK (200 kg/ha).

Fransiska dkk (2017) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK mutiara 16:16:16 pada tanaman kembang kol memberikan hasil yang lebih besar pada perlakuan 250 kg/ha.

Berdasarkan hasil penelitian Nurtika (2014), menunjukkan bahwa pupuk NPK 15:15:15 dengan dosis 350 kg/ha memperlihatkan peningkatan produksi berat basah pada tanaman sawi.

Hasil penelitian kasanopa (2018) juga menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK 15:15:15 berpengaruh nyata terhadap parameter umur panen, tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah ekonomis, berat kering dan volume akar pada tanaman sawi pakcoy, perlakuan terbaik pada dosis 2,25 g/polybag (300 kg/ha).

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Pelaksanaan penelitian selama 2 bulan dari bulan Maret- April 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi (Lampiran 2), Biosugih, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, tali rafia, Decis, Dithane. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, pisau, gergaji, paku, cangkul, gembor, handsprayer, kamera, timbangan, plastik mulsa dan alat tulis lainnya.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah pemberian Bio-Sugih (S) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua yaitu pemberian pupuk NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf sehingga percobaan ini terdiri dari 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan di ulang sebanyak 3 kali, sehingga percobaan ini terdiri dari 48 satuan percobaan, dimana setiap ulangan terdiri dari 9 tanaman, 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 432 tanaman.

Adapun Faktor Perlakuannya Adalah:

Faktor S adalah Konsentrasi pupuk Biosugih terdiri dari 4 taraf, yaitu :

S0 : Tanpa Pemberian Biosugih

S1 : Biosugih 2 ml/liter air

S2 : Biosugih 4 ml/liter air

S3 : Biosugih 6 ml/liter air

Faktor N adalah dosis NPK Mutiara 16:16:16 terdiri dari 4 taraf, yaitu:

N0 : Tanpa NPK Mutiara 16:16:16

N1 : NPK Mutiara 4 g/plot (50 kg/ha)

N2 : NPK Mutiara 8 g/plot (100 kg/ha)

N3 : NPK Mutiara 12 g/plot (150 kg/ha)

Kombinasi perlakuan pupuk Biosugih dan NPK Mutiara 16:16:16 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan Bio sugih dan NPK Mutiara 16:16:16.

Pupuk Bio sugih (S)	NPK Mutiara 16:16:16 (N)			
	N0	N1	N2	N3
S0	S0N0	S0N1	S0N2	S0N3
S1	S1N0	S1N1	S1N2	S1N3
S2	S2N0	S2N1	S2N2	S2N3
S3	S3N0	S3N1	S3N2	S3N3

Data pengamatan terakhir dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila F hitung 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

Sebelum dilakukan penelitian, lahan tempat penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari ranting-ranting kayu dan gulma menggunakan cangkul, sabit dan garu. Kemydiaan diratakan agar memudahkan dalam pembuatan plot. Lahan yang digunakan untuk penelitian di ukur dahulu, dengan ukuran lahan 18m x 6m kemudian dibersihkan dari rumput dan sisa-sisa tanaman.

2. Pembuatan Plot

Pengolahan lahan yang dilakukan adalah tanah digemburkan dan di buat plot menggunakan cangkul. Kemudian tanah yang telah diolah di rapikan dan dibuat plot dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan jarak antar plot 50 cm.

3. Pemasangan Mulsa

Pemasangan mulsa yaitu kegiatan penutupan bedengan dengan plastik. Mulsa yang digunakan adalah mulsa plastik hitam perak. Warna hitam pada bagian dalam atau menghadap ke tanah dan yang berwarna perak menghadap ke luar. Pemasangan mulsa dilakukan 1 minggu sebelum penanaman bibit sawi sekaligus dibuat lubang tanamnya dengan menggunakan aluminium yang berbentuk lingkaran. Pemasangan mulsa dilakukan pada siang hari (saat terik matahari). Dipinggir kiri dan kanan plot dikuatkan dengan pasak bambu berbentuk “U”.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan dua minggu sebelum pemberian perlakuan yang bertujuan untuk memudahkan pada saat perlakuan. Pemasangan label disesuaikan dengan lay out penelitian (Lampiran 3).

5. Persemaian

Media persemaian yang digunakan untuk penyemaian benih yaitu campuran tanah dengan pupuk kandang 1:1. Benih disemaikan secara teratur pada polybag kecil ukuran 12 x 8 cm yang telah diisi tanah top soil. Setelah benih tersebut berkecambah dan mengeluarkan 4 – 6 helai daun sempurna yang berumur 12 hari dipindahkan ke plot berukuran 1 x 1 m.

6. Penanaman

Penanaman bibit dilakukan dengan menyeleksi bibit yang kriterianya seragam yaitu, memiliki jumlah daun 4 helai dan pertumbuhannya subur, tegak, seragam, daunnya tidak rusak dan tidak terserang hama dan penyakit. Penanaman bibit dilakukan pada sore hari agar bibit dapat beradaptasi dengan lingkungan. Penanaman bibit dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm.

7. Pemberian Perlakuan

a. Pupuk Biosugih

Pemberian perlakuan Biosugih diberikan sebanyak 2 kali yang pertama pada seminggu setelah tanam, yang kedua diberikan pada 14 HST. Pemberian Biosugih dilakukan dengan cara disemprot pada permukaan tanaman sawi sesuai dengan perlakuan untuk masing-masing taraf. Taraf perlakuan untuk Biosugih yaitu : S0 tanpa pemberian Biosugih, S1 pemberian Biosugih sebanyak 2 ml/liter air, S2 pemberian perlakuan Biosugih sebanyak 4 ml/liter air, S3 pemberian perlakuan Biosugih sebanyak 6 ml/liter air.

b. Pupuk NPK Mutiara 16:16:16

Pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 diberikan pada seminggu sebelum tanam yaitu sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan

pupuk NPK Mutiara 16:16:16 yaitu : N0: tanpa pupuk NPK Mutiara 16:16:16, N1 : Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 4 g/plot N2 : Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 8 g/plot, N3 : Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 12 g/plot. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara menyebarkan ke seluruh permukaan tanah.

8. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Untuk menjaga kelembaban pada semua plot maka dilakukan penyiraman sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Bila hujan turun penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

b. Penyiangan

Gulma yang tumbuh dalam areal plot penelitian dibersihkan secara manual dengan cara dicabut menggunakan tangan. Gulma yang tumbuh di antara plot satu dengan plot lainnya dibersihkan dengan menggunakan cangkul, selanjutnya gulma tersebut di buang dari areal penelitian. Penyiangan gulma dilakukan pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam

c. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif yaitu dengan menjaga kebersihan lokasi penelitian dari gulma maupun sampah lainnya serta penyemprotan pestisida baik insektisida maupun fungisida secara bergiliran. Insektisida yang digunakan untuk pengendalian hama ulat pada umur 14 hari setelah dikendalikan dengan Decis 1,5 cc/liter air diberikan 14 hari setelah tanam.

Sedangkan pencegahan penyakit digunakan Dithane 2 gr/l air yang disemprotkan pada bagian tanaman dan juga tanah yaitu diberikan satu kali yaitu pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam.

9. Panen

Kriteria panen adalah berumur 35 hari setelah tanam, warna hijau cerah bentuk daun sehat, ukuran lebar daun dan jumlah daunnya banyak.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada akhir penelitian. Pengukuran menggunakan penggaris dimulai dari pangkal tanaman sampai ke helai daun yang tertinggi. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dihitung secara keseluruhan pada tanaman sampel, dan dilakukan pada akhir penelitian. Daun yang dihitung adalah daun yang telah terbentuk atau membuka sempurna. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Berat Basah Ekonomis (g)

Pengamatan berat basah ekonomis dilakukan pada akhir penelitian, Pengamatan berat basah ekonomis dilakukan dengan cara memotong akar tanaman, kemudian dilakukan penimbangan menggunakan timbangan analitik. Hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Berat Kering Tanaman (g)

Pengamatan berat kering tanaman sampel dilakukan diakhir penelitian, sampel yang akan diamati dibersihkan dari tanah yang menempel kemudian dioven selama 2 x 24 jam dengan suhu 70 °C. Setelah tanaman sampel kering dilakukan penimbangan dengan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Volume Akar (Cm³)

Pengamatan volume akar tanaman dilakukan diakhir penelitian, dengan cara membongkar tanaman dari polybag kemudian dibersihkan dari tanah yang menempel. Setelah akar bersih lalu dimasukkan kedalam gelas ukur 100 ml yang telah disiapkan dan di isi air sebanyak 50 ml, pertambahan volume air di dalam gelas ukur menandakan jumlah volume akar. Data diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman pada tanaman sawi setelah dilakukan analisis ragam (4.a) menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan biosugih dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman dengan pemberian biosugih dan NPK 16:16:16 (cm)

Biosugih (ml/liter air)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	4 (N1)	8 (N2)	12 (N3)	
0 (S0)	21,63 g	22,90 gh	24,37 fgh	25,37 d-g	23,57 d
2 (S1)	23,03 gh	25,10 efg	26,70 def	28,97 cd	25,95 c
4 (S2)	24,10 fgh	28,10 cde	30,53 bc	33,23 ab	28,99 b
6 (S3)	25,07 fgh	27,80 cde	32,60 ab	35,57 a	30,26 a
Rerata	23,46 d	25,98 c	28,55 b	30,78 a	

KK = 4,04 % BNJ S&N = 1,22BNJ SN = 3,34

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap tinggi tanaman sawi. Tinggi tanaman sawi terbaik pada kombinasi perlakuan biosugih dosis 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3) dengan tinggi yaitu 35,57 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2N4 dan S3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman sawi terendah terdapat pada perlakuan tampak pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 (S0N0) yaitu 21,63 cm

Tingginya hasil perlakuan S3N3 diduga kombinasi pupuk organik cair biosugih yang diberikan dengan dosis yang tinggi pada tanaman akan merangsang pertumbuhan pada pucuk atau daun muda selain itu pupuk biosugih juga

mengandung unsur hara Nitrogen sebanyak 1,8 % yang dapat menjadi tambahan nutrisi selama pertumbuhan, selain itu pemberian NPK 16:16:16 dengan dosis yang tepat akan memaksimalkan pertumbuhan dikarenakan unsur hara Nitrogen 16 % mampu memenuhi nutrisi pertumbuhan tanaman sawi.

Pemberian pupuk organik cair biosugih dengan dosis tinggi pada perlakuan S3N3 akan memaksimalkan pembentukan batang dan daun dimana pupuk organik yang diberikan mengandung nutrisi dan zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan tanaman untuk masa pertumbuhan tanaman

Hal ini sesuai pernyataan Ralahalu (2013) bahwa pupuk organik cair organik dan ZPT yang menjadikan tanaman mempunyai daya tahan dan kemampuan tumbuh lebih tinggi pada tanaman biasa pada umumnya. Pemberian biosugih pada dosis yang tepat akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman

Penambahan pupuk NPK 16:16:16 pada perlakuan S3N3 dengan dosis yang optimal akan merangsang pertumbuhan akar dan daun tanaman sehingga penyerapan unsur hara lebih maksimal, Menurut Hardjowigeno (2013) pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang terdiri dari pupuk tunggal N, P, dan K. fungsi nitrogen sebagai pupuk adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan berwarna lebih hijau) dan membantu proses pembentukan protein. Definisi Fosfor (P) menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah dan kerdil. Unsur hara kalium (K) berfungsi dalam pembentukan gula dan pati, sintesis protein, katalis bagi reaksi enzimatik, serta berperan dalam pertumbuhan jaringan meristem, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit dan perbaikan kualitas hasil tanaman.

Penambahan pupuk majemuk pada penelitian ini juga meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, diantaranya unsur N, P dan K. Unsur N diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman, terutama pada pertumbuhan vegetatif, diantaranya N digunakan untuk pembentukan protein, pembentukan klorofil dan senyawa-senyawa lainnya sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Unsur hara yang paling berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil dimana klorofil berguna dalam proses fotosintesis sehingga dihasilkan energi yang diperlukan sel untuk aktifitas pembelahan, pembesaran dan pemanjangan.

Kandungan mineral dalam biosugih terdiri dari (N) 1,8 %, (P) 0,757 %, Kalium (K) 0,383%, (Mg) 0,129 %, (Ca) 0,971 %, (S) 0,215 %, (Na) 2,59 %, (Mn) 15,8 ppm, (Zn) 149 ppm, Tembaga (Cu) 2,11 , Boron (B) 61,1 ppm, Aluminium (Al) 308 ppm, Molibdenum (Mo) 2,08 ppm. Hormon pertumbuhan dalam Biosugih mengandung Giberelin (GA3), Zeatin, IAA (Pernata, 2014).

Raharjo (2013) menyatakan bahwa struktur reproduksi pada umumnya tegak lurus di udara. Terjadinya penambahan tinggi batang dari tanaman disebabkan karena peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi dibagian ujung pucuk. Dengan penambahan hara bagi tanaman akan dapat mengaktifkan aktivitas sel-sel meristematik pada ujung batang. Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman dan didukung oleh kondisi tekstur tanah yang gembur.

B. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun pada tanaman sawi setelah dilakukan analisis ragam (4.b) menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan biosugih dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata

terhadap jumlah daun. Rata-rata jumlah daun setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun dengan pemberian biosugih dan NPK 16:16:16 (helai)

Biosugih (ml/liter air)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	4 (N1)	8 (N2)	12 (N3)	
0 (S0)	6,17 g	6,50 fg	6,67 fg	7,17 efg	6,63 d
2 (S1)	6,83 efg	7,33 d-g	7,67 def	8,17 cde	7,50 c
4 (S2)	7,33 d-g	8,67 bcd	9,17 bc	9,33 bc	8,63 b
6 (S3)	7,50 d-g	9,33 bc	9,83 ab	10,83 a	9,38 a
Rerata	6,96 d	7,96 c	8,33 b	8,88 a	
KK = 5,75 % BNJ S&N = 0,51 BNJ SN = 1,41					

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman sawi/ jumlah daun tanaman sawi terbaik pada kombinasi perlakuan biosugih dosis 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3) dengan jumlah daun yaitu 10,83 helai dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan S3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah daun tanaman sawi terendah terdapat pada perlakuan tanpak pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 (S0N0) yaitu 6,17 helai.

Perlakuan terbaik jumlah daun tanaman sawi dengan perlakuan S3N3 menghasilkan jumlah daun 10,83 helai, Hal ini dikarenakan adanya kombinasi pemberian Pupuk organik cair biosugih dan NPK 16:16:16 yang diberikan mengandung unsur Nitrogen dimana unsur tersebut dapat memaksimalkan pertumbuhan vegetative termasuk jumlah daun.

Menurut Susetya (2012) bahwa pupuk organik yang cair adalah pupuk yang dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya yang cair, maka jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan

komposisi pupuk yang dibutuhkan. Pupuk organik yang berbentuk cair (ekstrak) dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk di satu tempat, sebab itu tadi pupuk ini 100 persen larut dan merata juga pupuk organik cair ini mempunyai kelebihan dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Tanaman menyerap hara terutama melalui akar, namun daun juga punya kemampuan menyerap hara. Sehingga ada manfaatnya apabila pupuk cair berupa ekstrak tidak hanya diberikan di sekitar tanaman, tapi juga dapat diberikan dengan cara disemprotkan ke permukaan daun

Pupuk NPK mutiara 16:16:16 merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang cukup mengandung unsur hara makro yang berimbang. Komposisi kandungan Pupuk NPK 16:16:16 merupakan salah satu pupuk anorganik majemuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk NPK mutiara 16:16:16 mengandung 3 unsur hara makro dan 2 unsur hara mikro. unsur hara tersebut adalah Nitrogen 16%, Fosfat 16%, Kalium 16%, Kalsium 6% dan Magnesium 0,5%. Pupuk ini bersifat hidroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman dan bersifat netral atau tidak mengasamkan tanah (Pahan, 2013).

Pemupukan N akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman monokotil, karena unsur N bisa mempengaruhi proses fotosintesis, transporasi, dan transportasi pada tanaman. Penggunaan pupuk NPK juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta meningkatkan panen dan dapat memberikan keseimbangan unsur nitrogen, Fosfor, kalium dan magnesium terhadap pertumbuhan tanaman. Pupuk ini mudah diaplikasikan dan mudah diserap oleh tanaman, pemakaiannya lebih efisien. Penggunaan pupuk majemuk

bertujuan menghemat biaya penaburan pupuk, biaya penyimpanan dan penyebaran unsur hara lebih merata.

C. Berat Ekonomis (g)

Hasil pengamatan terhadap berat ekonomis pada tanaman sawi setelah dilakukan analisis ragam (4.c) menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan biosugih dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap berat ekonomis. Rata-rata berat ekonomis setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat ekonomis dengan pemberian biosugih dan NPK 16:16:16 (g)

Biosugih (ml/liter air)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	4 (N1)	8 (N2)	12 (N3)	
0 (S0)	54,43 e	59,27 de	61,97 de	63,57 cde	59,81 c
2 (S1)	58,23 de	64,30 cd	65,57 cd	66,35 cd	63,61 b
4 (S2)	60,60 de	72,27 bc	80,23 ab	81,67 ab	73,69 a
6 (S3)	63,37 cde	76,40 ab	79,33 ab	85,53 a	76,16 a
Rerata	59,16 d	68,06 c	71,78 b	74,28 a	
KK = 4,50 %		BNJ S&N = 3,41BNJ SN = 9,36			

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanya (BNJ) pada taraf 5 %.

Data Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap berat ekonomis tanaman sawi. Berat ekonomis tanaman sawi terbaik pada kombinasi perlakuan biosugih dosis 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3) dengan berat ekonomis yaitu 85,53 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2N2, S2N3, S3N1 dan S3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berat ekonomis terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 (S0N0) yaitu 54,43 g.

Melalui pemberian pupuk cair biosugih yang dikombinasikan dengan NPK 16:16:16 telah dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman sawi, sehingga dapat menghasilkan bobot ekonomis yang lebih berat dibandingkan tanpa perlakuan. Dengan pemberian NPK 16 : 16 : 16 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.

Hasil perlakuan terbaik berat ekonomis (S3N3) yang menghasilkan 85,53 g atau setara 9.5 ton/ha dengan jarak tanam 30 x 30 cm jika dibandingkan dengan deskripsi yaitu potensi hasil mencapai 15-23 ton/ha rendahnya hasil dikarenakan Biosugih dan NPK 16:16:16 belum cukup memenuhi unsur hara pada tanaman sawi sehingga perlu dilakukan peningkatan dosis pada pupuk cair biosugi dan NPK 16:16:16.

Bio Sugih mengandung beberapa bakteri yaitu *Rhizobium* sp, *Azotobacter*, *Azospirillum* *Bacillus* sp, *Mycorrhiza* sp. *Lactobacillus* sp dan *Saccharomyces* sp. Mikroorganisme yang terkandung di dalam pupuk Bio Sugih berperan dalam menstabilkan keadaan kimia dan fisik tanah. Keunggulan lain Bio Sugih adalah adanya kandungan hormon pertumbuhan seperti Gibberlin, Zeatin, dan IAA dengan kandungan Gibrellin 662.000 ppm, Zeatin 6840 ppm, dan IAA 104 ppm.

Menurut Lestari dkk (2012), kelebihan yang dimiliki pupuk organik adalah memperbaiki sifat fisika tanah, yaitu struktur dan kegemburan tanah, memperbaiki sifat kimia tanah, melalui pengaruhnya terhadap ketersediaan hara makro maupun mikro, memperpanjang daya serap dan daya simpan air yang keseluruhannya

dapat meningkatkan kesuburan tanah. Tanah yang gembur menyebabkan akar tanaman mudah menembus lebih dalam dan mempunyai perakaran yang luas, sehingga tanaman lebih kokoh dan lebih mampu menyerap hara serta hara, menyebabkan pertumbuhan dan produksi lebih meningkat. Selain memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah, pemberian pupuk organik memperbaiki sifat biologi tanah, melalui peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah.

D. Berat Kering (g)

Hasil pengamatan terhadap berat kering pada tanaman sawi setelah dilakukan analisis ragam (4.d) menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan biosugih dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering. Rata-rata berat kering setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat kering dengan perlakuan biosugih dan NPK 16:16:16 (g)

Biosugih (ml/liter air)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	4 (N1)	8 (N2)	12 (N3)	
0 (S0)	5,68 g	5,86 fg	6,03 efg	6,25 efg	5,95 d
2 (S1)	5,70 fg	5,88 fg	6,17 efg	6,60 def	6,09 c
4 (S2)	5,85 fg	6,80 cde	7,20 cd	7,23 cd	6,77 b
6 (S3)	5,94 efg	7,60 bc	8,26 ab	8,84 a	7,66 a
Rerata	5,79 d	6,53 c	6,91 b	7,23 a	
KK = 4,34 %		BNJ S&N = 0,32		BNJ SN = 0,87	

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanya (BNJ) pada taraf 5 %.

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap berat kering tanaman sawi. Berat kering tanaman sawi terbaik pada kombinasi perlakuan biosugih dosis 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3) dengan berat kering yaitu 8,84 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan S3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan penambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diolah dalam proses biosintesis. Proses pertumbuhan mengarah pada akumulasi bobot kering dari tanaman dan proses itu akan terjadi apabila hasil asimilasi cukup tersedia dan suhu yang menguntungkan. Hal ini sesuai dari penelitian yang telah dilaksanakan pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk cair organik biosugih dan NPK 16:16:16, pada kombinasi perlakuan tersebut pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik yang mana fotosintesis dapat berlangsung dengan maksimal maka tanaman mampu lebih banyak untuk menumpuk bahan asimilasi dengan demikian dapat menghasilkan berat kering yang lebih tinggi.

Parnata (2014) bahwa POC Bio Sugih mengandung berbagai jenis unsur hara yang diperlukan tanaman baik hara makro maupun mikro sehingga kandungan zat dan unsur hara tersebut dalam kondisi cukup seimbang dapat memacu pertumbuhan tanaman, terutama unsur nitrogen dapat diserap oleh tanaman dan dapat digunakan untuk meningkatkan reaksi biokimia dan proses fisiologis dalam tanaman terutama bagi proses pertumbuhan vegetatif.

Pemberian pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan produktifitas tanah bagi tanaman, dimana pupuk anorganik kedalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Bahan organik mampu sebagai energy dan makanan bagi mikroorganisme yang merombak bahan organik menjadi unsur hara seperti N, P dan K yang mampu diserap oleh tanaman. Unsur hara menjadi komponen penting bagi tanaman khususnya unsur hara makro seperti unsur hara N, P dan K dalam jumlah cukup berimbang karena dapat mempengaruhi pertumbuhan .

E. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar pada tanaman sawi setelah dilakukan analisis ragam (4.e) menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan biosugih dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar. Rata-rata volume akar setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata volume akar dengan perlakuan biosugih dan NPK 16:16:16 (cm³)

Biosugih (ml/liter air)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	4 (N1)	8 (N2)	12 (N3)	
0 (S0)	3,50 f	4,20 def	5,60 bcd	5,90 a-d	4,78 c
2 (S1)	4,13 ef	5,20 de	6,40 a-d	6,63 abc	5,59 bc
4 (S2)	5,47 cd	6,23 abc	6,72 ab	6,82 ab	6,11b
6 (S3)	6,10 a-d	6,53 abc	6,77 ab	7,03 a	6,61 a
Rerata	4,80 c	5,64 b	6,34 a	6,62 a	

KK = 6,88 % BNJ S&N = 0,45 BNJ SN = 1,22

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap volume akar tanaman sawi. Volume akar tanaman sawi terbaik pada kombinasi perlakuan biosugih dosis 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3) dengan volume akar yaitu 7,03 cm³ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1N3, S2N1, S2N2, S3N1 dan S3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Volume akar didapat pada perlakuan S3N3, hal ini diduga karena terpenuhinya unsur hara pada perlakuan ini, sesuai dengan pendapat Pahan (2015) Pertumbuhan akar dan percabangan akar dapat terangsang bila konsentrasi hara dalam tanah seperti P cukup besar. Diduga bahwa kandungan P pada pupuk biosugih dan NPK dapat mencukupi kebutuhan hara akar tanaman sehingga perakaran tanaman sawi berkembang dengan baik. Akar merupakan bagian

penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Sinulingga (2015) menyatakan bahwa sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara oleh daun dan perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Menurut Parnata (2014), POC Bio Sugih mengandung berbagai jenis unsur hara yang diperlukan tanaman baik hara makro maupun mikro sehingga kandungan zat dan unsur hara tersebut dalam kondisi cukup seimbang sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Kandungan mineral dalam biosugih terdiri dari (N) 1,8 %, (P) 0,757 %, Kalium (K) 0,383%, (Mg) 0,129 %, (Ca) 0,971 %, (S) 0,215 %, (Na) 2,59 %, (Mn) 15,8 ppm, (Zn) 149 ppm, Tembaga (Cu) 2,11 , Boron (B) 61,1 ppm, Aluminium (Al) 308 ppm, Molibdenum (Mo) 2,08 ppm. Hormon pertumbuhan dalam Biosugih mengandung Giberelin (GA3), Zeatin, IAA (Pernata, 2014).

Kandungan unsur K pada NPK 16:16:16 yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar. Akar tanaman memiliki peranan yang sama pentingnya dengan tajuk karena fungsi akar ialah untuk penyerapan air dan unsur hara yang terlarut dalam tanah dan ditransportasikan ke tunas. Tanaman harus mempunyai akar dan system perakaran yang cukup luas untuk dapat memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik. Semakin panjang dan luas akar tanaman, maka penyerapan unsur hara akan semakin maksimal. Semakin banyak jumlah akar tanaman, maka volume akar semakin tinggi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Pengaruh interaksi pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik pupuk biosugih 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3).
2. Pengaruh utama pupuk biosugih nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pupuk biosugih 6 ml/liter (S3).
3. Pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (N3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi sawi yang baik yaitu dengan pemberian pupuk biosugih 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3).

RINGKASAN

Caisim atau sawi (*Brassica juncea* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Konsumen banyak menggunakan daun sawi sebagai bahan pokok maupun pelengkap masakan tradisional dan masakan cina

Rukmana (2013) menjelaskan dalam 100 g sawi mengandung gizi diantaranya : 2,3 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 4,0 g. Ca 220,0 mg, fe 2,9 mg, vitamin A 969,0 mg, vitamin B 0,09 mg, dan vitamin C 102 mg. Sawi juga berguna untuk pengobatan (terapi) berbagai penyakit rabun ayam dikalangan anak balita dan perbaikan kerja ginjal.

Provinsi Riau merupakan salah satu yang mengembangkan tanaman ini. Produksi sawi di daerah Riau mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dan disertai luas penanaman yang juga meningkat. Pada tahun 2017 yaitu dengan luas lahan 454 ha dengan produksinya 4,05 ton/ha sedangkan pada tahun 2018 dengan luas lahan 403 ha dengan produksi 4,03 ton/ha. Daerah penghasil sawi di Provinsi Riau yaitu Indragiri Hilir, Bengkalis, Rokan Hilir, Kepulauan Riau dan Pekanbaru (Anonimus, 2019)

Sawi merupakan salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai prospek bagus untuk dibudidayakan di berbagai wilayah di Indonesia, termasuk Riau. Selain itu sawi juga memiliki nilai ekonomi dan keuntungan yang menjanjikan pasar yang masih terbuka luas, pengembangan teknologi budidaya yang semakin maju, serta tersedia banyak varietas unggul yang dapat

dikembangkan untuk menghasilkan sawi dengan kuantitas dan kualitas yang bagus.

Pemupukan juga merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan dan hasil sawi yang berkualitas. Pemupukan adalah pengaplikasian bahan atau unsur-unsur kimia organik maupun anorganik yang ditujukan untuk memperbaiki kondisi kimia tanah guna memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman

Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur didalamnya sudah terurai. Tanaman tidak hanya menyerap hara melalui akar tapi juga bisa melalui daun dan batang tanaman. Penggunaan pupuk cair lebih mudah dilakukan dalam penggunaannya, hal ini karena pemberian pupuk organik cair melakukan tiga macam proses sekaligus yaitu memupuk tanaman, menyiram tanaman, mengobati tanaman.

Biosugih merupakan salah satu pupuk organik yang dapat meningkatkan produksi tanaman, Keunggulan pupuk biosugih dibandingkan pupuk organik cair lainnya seperti mengandung unsur hara lengkap makro dan mikro mengandung hampir semua hormon pertumbuhan seperti giberelin, zeatin, dan indole acetic, ketiga hormon pertumbuhan ini bekerja secara bersama-sama (Pranata, 2012).

Penggunaan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dapat digunakan untuk semua jenis tanaman serta berbagai kondisi lahan, iklim dan lingkungan. Adanya kombinasi perlakuan pupuk bio sugih dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 diharapkan akan diperoleh unsur hara yang optimal serta memberikan pengaruh terhadap sifat fisik maupun kimia tanah untuk menunjang pertumbuhan dan produksi pada kembang sawi.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru. Waktu pelaksanaan penelitian selama 2 bulan dimulai dari bulan Maret - April 2021. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama pemberian biosugih dan NPK 16:16:16 pada pertumbuhan serta produksi sawi.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pupuk biosugih (S) yang terdiri 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah NPK 16:16:16 (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 9 tanaman, dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 432 tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat ekonomis (g), berat kering (g) dan volume akar (cm³). Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan secara Interaksi Pupuk biosugih dan NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik pupuk biosugih 6 ml/liter air dan NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (S3N3). Pengaruh utama Pupuk biosugih nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pupuk biosugih 6 ml/liter (S3). Pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. NPK 16:16:16 dosis 12 g/plot (N3).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, K. 2019. Pupuk dan Pemupukan. Agromedia pustaka. Jakarta.
- Anonimus. 2019. Potensi Sayuran Sawi Riau. Pekanbaru.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 2012. Budidaya Tanaman Krisan. BPTP Yogyakarta
- Cahyono B. 2013. *Kubis Bunga dan Broccoli, Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta : Kanisius.
- Eliartati & Rachamn, A. 2012. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Pelengkap Cair (PPC) Terhadap Tanaman Cabai. *Dinamika Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau*. 17 (3): 16-21.
- Fransiska, D, G. Sulistyawati. Sri, H, P. 2017. Respon Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kembang Kol (*Brassica oleracea var. botrytis L.*) Dataran Rendah. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 1(2) :1-10
- Hardjowigeno, S. 2012. *Marfologi bunga kol*. Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Jordan B.R, R.G. Anthony and P.E. James. 2012. Control of floral morphogenesis in cauliflower (*Brassica oleracea L. var. botrytis*): the role of homeotic genes pp. 17-30. Cambridge Books Online. Cambridge University Press, Inggris.
- Junaedi. 2012. Pengaruh Pemupukan NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Fakultas Pertanian Universitas Muria, Kudus.
- Kasanopa, S. 2018. Pengaruh kompos serasa jagung dan NPK 15:15:15 terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*) Skripsi Universitas Islam Riau
- Liferdi, L. 2012. Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *J. Hort.* 20(1): 18-26.
- Manik, S, H. Rosmaiti. Adnan. 2018. Pengaruh Pemberian Limbah Organik dan Konsentarsi POC Biosugih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gambas (*Luffa acutangula*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 1:113-125.
- Marliah, A. Nurhayati. Risma R. 2013. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea Var. botrytis L.*). *Jurnal Floratek* 8: 118-126.
- Noviana, E. L. 2017. Pemberian pupuk biosugih dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kunyit (*Curcuma domestica.val*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

- Nurtika. 2014. Pengaruh NPK 15:15:15 dan bokashi ampas tebu terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) Skripsi Universitas Islam Riau
- Pernata 2014 A. Pupuk Cair, Aplikasi dan Manfaatnya, Agromedia, Pustaka Bandung. www.google.com.diakses 09 Desember 2020.
- Pernata, Ayub S.2012. Pupuk Organik Cair Aplikasi Dan Manfaatnya. Agromedia pustaka.Jakarta.
- Prananta,S.A.2012. Meningkatkan hasil panen dengan pemupukan organik.Agromedia pustaka.Jakarta..
- Rahmadani, W. 2019. Uji Pemberian Pupuk Biosugih dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- Rukmana, K. 2013. Bertanam sawi. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmi. 2019. Pengaruh pemupukan kalium dan fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. J. Agriculture Science. 3(2): 1-13
- Setyorini, D., R. Saraswati, dan Ea Kosman Anwar. 2016. Kompos. Balai BesarLitbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sinaga. 2012. Kandungan Pupuk Majemuk NPK. Prosea. Bogor
- Sunarsih, E.S., L. Hakim, Sugianto, dan Sumantri. 2011. Pengaruh pemberian jenis Bokashi terhadap pertumbuhan dan produksi kubis bunga.Skripsi Fakultas pertanian Universitas Asahan.
- Sunarti. 2015. Pengamatan hama dan penyakit penting tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* Var. *botrytis* L.) dataran rendah. Jurnal agroqua. 13 (2).
- Sutanto, R. 2012. Penerapan Pertanian Organik (Pemasyarakatan dan Pengembangannya). Kanisius. Yogyakarta.
- Zulkarnain, H, Dr, Prof. 2019. *Dasar-Dasar Hortikultura*. PT Bumi Aksara. Jakarta
- Zulkarnain. (2013). *Budidaya Sayuran Tropis*. Cetakan I. Jakarta: PT Bumi Aksara. Hal. 122-124, 133.