

**PENGARUH SERBUK CANGKANG TELUR AYAM DAN
LIMBAH RESTORAN NASI PADANG TERHADAP
PERTUMBUHAN SAWI CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

OLEH :

**AAN NUARI. S
144110028**

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

**PENGARUH SERBUK CANGKANG TELUR AYAM DAN
LIMBAH RESTORAN NASI PADANG TERHADAP
PERTUMBUHAN SAWI CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

**NAMA : AAN NUARI. S
NPM : 144110028
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA
HARI RABU 29 DESEMBER 2021 DAN TELAH DISEMPURNAKAN
SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI
MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS
PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Pembimbing

Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

Dr. Ir. Siti Zahrah, MP

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**

Drs. Maizar, MP

**SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN
DI DEPAN PANITIA SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL 29 DESEMBER 2021

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc		Ketua
2	Drs. Maizar, MP		Anggota
3	M. Nur, SP, MP		Anggota
4	Nursamsul Kustiawan, SP., MP		Notulen

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahilalhirobbil' alamin....

Ya Allah,

Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia dan bertemu orang-orang yang memberikan pengalaman dihidupanku.

Kubersujud dihadapanmu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai Dipenghujung awal perjuanganku segala Puji bagi Mu ya Allah, atas takdirmu telah engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini.

Semoga keberhasilan ini menjadi salah satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-citaku. Lantunan Al-Fatihah teriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan do'a dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk pahlawan Terhebatku Ayahanda Sumarli dan Ibunda tercinta Satiyem yang tiada pernah hentinya selama memberikan semangat, do'a, dorongan, nasihat dan kasih sayangnya serta pengorbanan yang tidak tergantikan hingga aku selalu kuat dalam menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. Ayah... Ibu... Terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu selama ini, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu Ayah.. Ibu.. masih saja ananda menyusahkanmu...

Untukmu Ayahanda Sumarli & Ibunda Satiyem

“Thank you So Much and We are always love You My Parent”

Dengan segala kerendahan hati, saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu terutama pembimbing saya Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc, terimakasih atas ilmu, saran motivasi hingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Terimakasih kepada Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.

Terimakasih ku ucapakan kepada Semua teman-teman Kelas A Agroteknologi Angkatan 2014. Dan teman-temanku “ Defri Kurnia Putra Sidiq, Fitri Pangestu SP, Mustika Hendra SP, Rizki Adrian Alimurtopo SP, Dedi Aksari Arif SP, Dody Arfiansyah SP, Ari Perdanawan SP, Ade Ari Ansyahri SP, Egi Wahyu Saputra SP, Reza Suwito Tri Nur Hidayat Sidiq, Hermansyah SP, Khairi Habibi, Ijek SP, Pendi Setia Budi SP, Rangga Agustyatama SP, Fatah SP, Shamora Della Hoya Simbolon SP, Baban Sudierman SP, Chusrin Irwansyah SP, Zulham Yahya SP, Bayu Agung Dewantoro SP.

“Tanpa teman, aku tak akan menjadi berarti, tanpa teman aku bukan siapa-siapa yang tak akan menjadi apa-apa”. Terimakasih atas kerja samanya dan kebersamaan selama ini, kalian merupakan saudara dan saksi dalam perjuanganku dalam semasa perkuliahan dan akan menjadi suatu kebanggaan tersendiri bagiku. Aku harap kalian bisa sukses dan senantiasa diberikan kesehatan dan keselamatan dimanapun kalian berada. Amien....

Setiap langkah kehidupan butuh pengorbanan mulai dari terbit, hingga matahari tenggelam kita harus berjuang, menghadapi kenyataan, dan melalui rintangan. Keseharian membuat kita lelah, Tapi jangan sampai menyerah. Hadapi! Karena perjuangan kita saat ini, akan menentukan masa depan. Mungkin awalnya terasa berat, namun semuanya pasti terbayarkan.

“by Aan Nuari.S, SP”

BIOGRAFI



Aan Nuari, S, dilahirkan di Riau Pada tanggal 07 Februari 1994, merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Sumarli dan Ibu Satiyem. Telah berhasil menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 007 Mayang Sari Kec.Pangkalan Lesung Kab. Pelalawan Lulus pada tahun 2006, kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Pangkalan Lesung Kec. Pangkalan Lesung Kab. Pelalawan Lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Pangkalan Kerinci Kec. Pangkalan Kerinci, Kab. Pelalawan Lulus pada tahun 2012. Selanjutnya pada tahun 2014 penulis melanjutkan Pendidikan Tinggi dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan Ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar “Sarjana Pertanian” pada tanggal 29 Desember 2021 dengan judul Skripsi Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Limbah Restoran Nasi Padang terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) Dibawah bimbingan bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin,M.Sc.

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi Padang pada tanaman sawi caisim. Penelitian ini dilaksanakan di Green House UIRA Fram Agro, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Tropong, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan mulai dari bulan September – Oktober 2021. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi Padang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah serbuk cangkang telur ayam (C) dengan 4 taraf yaitu 0, 120, 240 dan 360 g/plot dan faktor kedua adalah limbah restoran nasi padang (N) 4 taraf yaitu 0,250, 500 dan 750 ml/l air sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit satuan percobaan. Parameter yang diamati laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relative, berat ekonomis, berat kering dan volume akar. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan dilanjutkan uji BNJ pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang nyata terhadap parameter berat ekonomis, berat kering dan volume akar. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur ayam 360 g/plot dan limbah Restoran Nasi Padang 500 ml/l air. Pengaruh utama serbuk cangkang telur ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur ayam 360 g/plot. Pengaruh utama Limbah Restoran Nasi Padang nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik Limbah Restoran Nasi Padang 500 ml/l air

Kata kunci : *Sawi Caisim, Terbaik Serbuk Cangkang Telur Ayam, Limbah Restoran Nasi Padang*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Limbah Restoran Nasi Padang terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.)”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc selaku Pembimbing Saya yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi, Bapak/ Ibu Dosen dan Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian UIR atas segala bantuan yang telah diberikan. menyampaikan ucapan terimakasih juga saya ucapkan kepada kedua orang tua, rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil sehingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi ini, namun penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan dan pengarahan penulisan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu penelitian khususnya prodi Agroteknologi.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

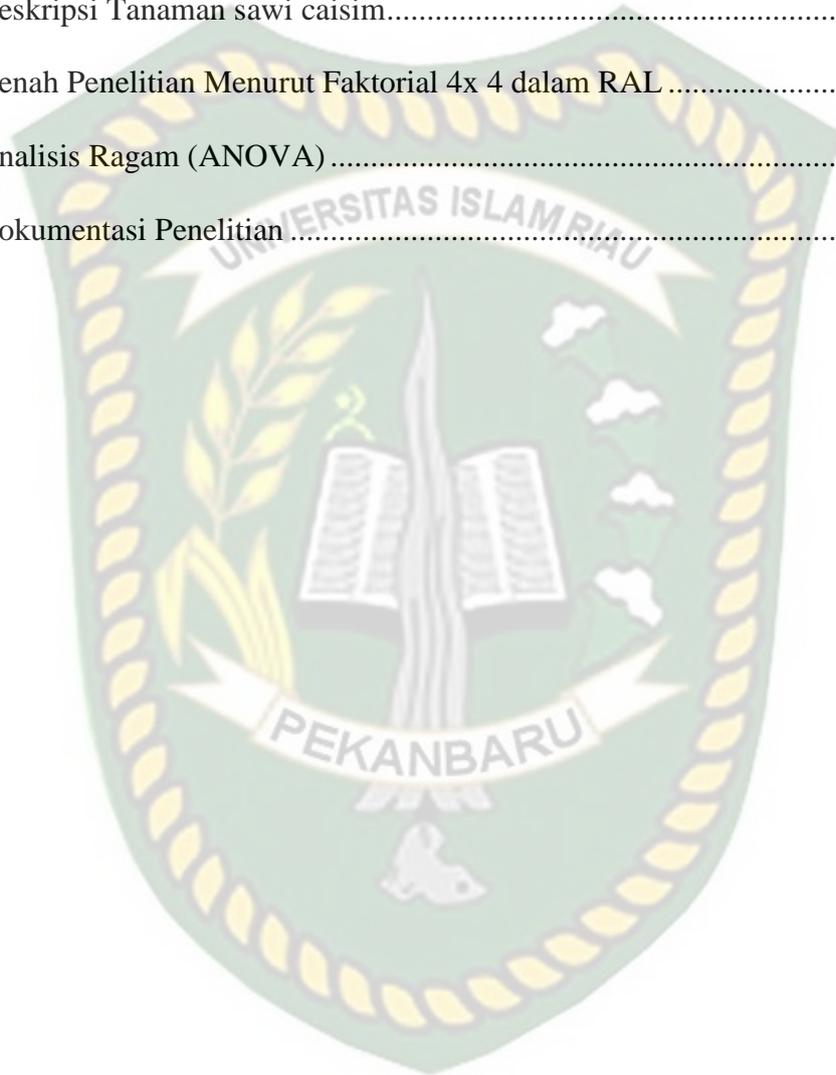
	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	11
A. Tempat dan Waktu	11
B. Bahan dan Alat	11
C. Rancangan Percobaan	11
D. Pelaksanaan Penelitian	13
E. Parameter Pengamatan	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
a. Laju Asimilasi Bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$)	18
b. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)	21
c. Berat Ekonomis (g)	24
d. Berat Kering (g)	27
e. Volume Akar (cm^3)	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
RINGKASAN PENELITIAN	33
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi padang	13
2. Rerata laju asimilasi bersih sawi caisim dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (mg/cm ² /hari) ..	18
3. Rerata laju pertumbuhan relatif sawi caisim dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (g/hari)	22
4. Rerata berat ekonomis sawi caisim dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (g).....	25
5. Rerata berat kering sawi caisim dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (g)	27
6. Rerata volume akar sawi caisim dengan perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (cm ³)....	29

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	39
2. Deskripsi Tanaman sawi caisim.....	40
3. Denah Penelitian Menurut Faktorial 4x 4 dalam RAL.....	41
4. Analisis Ragam (ANOVA).....	42
5. Dokumentasi Penelitian.....	45



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sawi Caisim (*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

Provinsi Riau merupakan salah satu yang mengembangkan tanaman ini. Produksi sawi caisim di daerah Riau mengalami penurunan dari tahun ke tahun dan disertai luas penanaman yang juga menurun. Pada tahun 2018 yaitu dengan luas lahan 454 ha dengan produksinya 1.968 ton/tahun sedangkan pada tahun 2019 dengan luas lahan 403 ha dengan produksi 1.339 ton/tahun. Daerah penghasil sawi caisim di Provinsi Riau yaitu Indragiri Hilir, Bengkalis, Rokan Hilir, Kepulauan Riau dan Pekanbaru (Anonimus, 2020)

Pertumbuhan dan perkembangan sawi caisim akan lebih maksimal jika penggunaan pupuk kimia dan limbah rumah tangga dan restoran-restoran dikelola dengan baik. Kota Pekanbaru termasuk kota berkembang, terdapat banyak industri toko kue, mie, restoran yang menggunakan telur sebagai bahan baku atau pelengkapannya, sehingga terdapat banyak limbah cangkang telur yang tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang.

Tujuan utama dari pengolahan air limbah untuk tanaman adalah untuk mengurangi atau menghilangkan logam berat, bahan organik, padatan, nutrisi, organisme penyebab penyakit, dan polutannya dari air limbah. Nasi padang, restoran umum, dan pabrik pengolahan air limbah perumahan melalui beberapa

langkah dalam proses pengolahan untuk mengolah logam berat dalam jumlah besar dan limbah berbahaya lainnya yang terkubur dengan aman. Setiap rumah makan nasi padang, rumah makan umum, dan air limbah perumahan untuk ditanami harus memiliki izin pencatatan makro atau mikronutrien yang diperbolehkan untuk cadangan tanaman dan logam berat yang terakumulasi oleh tanaman agar tidak menjadi bahan pencemar. Saat ini sistem seperti tangki septik, tangki penguburan, kolam oksidasi, dan laguna aerasi digunakan untuk mengolah air limbah yang tercemar dan logam berat dalam limbah., (Syam, 2014).

Cangkang telur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman kalsium, karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung 97 % kalsium karbonat serta mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3 % magnesium, natrium, mangan, kalium, seng, besi dan tembaga, (Syam, 2014).

Cangkang telur mengandung sekitar 90% kalsium, maka dapat digunakan sebagai pengganti kapur dolomit. Tanah yang asam dapat mengikat unsur hara seperti halnya unsur Fosfor (P) yang diikat kuat oleh aluminium (Al) dan Besi (Fe) sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Penambahan cangkang telur dapat menaikkan pH tanah karena cangkang telur mengandung unsur Kalsium (Ca) sehingga terjadi reaksi kimia yang merupakan pertukaran ion-ion di dalam koloid tanah dan mampu meningkatkan pH tanah.

Air limbah menjadi salah satu masalah lingkungan utama terutama di negara berkembang. Industri domestik seperti industri peternakan, manufaktur makanan atau industri makanan lainnya pasti berkontribusi pada air limbah. Di Indonesia sekitar 25.000.000 m ton limbah dihasilkan setiap tahun dan

diperkirakan meningkat menjadi 650.000.000 m ton pada tahun 2020 (Jumin, 2018). Air limbah yang diambil dari restoran mulai muncul sebagai bahan pencemar dan terakumulasi ke permukaan tanah atau badan air (danau, sungai dan rawa). air). Pengelolaan lingkungan yang buruk di negara berkembang dapat menghabiskan 1,0% dari PDB (Jumin, 2018)

Berdasarkan uraian di atas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Limbah Restoran Nasi Padang terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.)”

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui interaksi serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi padang terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman sawi caisim
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian serbuk cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman sawi caisim
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian limbah restoran nasi padang terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman sawi caisim

C. Manfaat Penelitian

1. Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau
2. Dapat memberikan informasi dan pengalaman bagi penulis serta pembaca mengenai cara memanfaatkan limbah dan cara budidaya tanaman sawi caisim yang benar.
3. Dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi padang pada sawi caisim.

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.

“ Allah SWT berfirman dalam surah dalam (Qs. Al-Baqarah : 61) berbunyi : dan (ingatlah), ketika kamu berkata : “Hai Musa, kami tidak bersabar (tahan) dengan satu macam makanan saja. Sebab itu memohonkanlah untuk kami dari apa yang ditumbuhkan bumi, yaitu sayur-mayuran, ketimunnya, bawang putih, kacang adasnya, dan bawang merahnya”. Musa Berkata “ maukah kau mengambil yang rendah sebagai pengganti yang baik ? pergilah kamu kesuatu kota, pasti kamu memperoleh apa yang kamu minta”.

“ Dan dialah yang menurunkan air dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak. (QS. Al-An'am[6]:99).

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 Tiongkok (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, 2010).

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.

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 mengerut atau kriting. Bentuknya juga lebar dan memiliki warna hijau muda hingga hijau tua tapi tidak memiliki bulu - bulu halus(Mandha, 2010).

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 12°C-22°C sedangkan suhu lebih dari 25°C dapat menunda pertumbuhan dan menurunkan kualitas tanaman. Intensitas cahaya yang tinggi dapat meningkatkan perkembangan tangkai bunga (Margiyanto, 2010).

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, 2010).

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 kemasan benih. Kemasan yang baik adalah dengan menggunakan alumunium foil (Mandha, 2010).

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 anorganik. 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, 2010).

Penyerapan unsur hara yang dilakukan oleh akar tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suplai dari fase padat, pH tanah dan suplai air. Untuk meningkatkan penyerapan unsur hara oleh akar sehingga hasil produksi meningkat perlu perbaikan kondisi tanah dengan penambahan bahan organik dalam jumlah yang memadai (Premono dan Widayati, 2013).

Cangkang telur merupakan limbah buangan organik yang sudah tidak terpakai. Cangkang telur jika tidak dimanfaatkan secara maksimal maka akan merusak keindahan lingkungan, hal ini karena cangkang telur membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengurai secara alami, (Evan, 2013)

Ratnasari, (2015) cangkang telur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman kalsium, karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk

pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung 97 % kalsium karbonat serta mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3 % magnesium, natrium, mangan, kalium, seng, besi dan tembaga, (Syam, 2014).

Limbah cangkang telur sudah dimanfaatkan oleh beberapa peneliti maupun masyarakat tertentu yang mengetahui nilai ekonomis dan daya guna limbah cangkang telur tersebut, namun belum banyak masyarakat umum yang kreatif dan inovatif untuk memanfaatkannya. Hasil pengamatan dan pertumbuhan tanaman tomat dengan menggunakan media hidroponik yang dialiri air dengan penambahan 15 g serbuk cangkang telur dan cucian air beras ternyata berpengaruh terhadap pertumbuhan tomat (Ariwibowo, 2012)

Zakaria (2013), menyatakan bahwa pemberian kulit telur dan cucian air beras dengan penambahan CMA pada media tanaman berpengaruh terhadap tanaman tomat. Perlakuan efektif pada pemberian serbuk cangkang telur 20 g/tanaman dan CMA 4 g dengan penyiraman 100 ml air beras.

Syam, Z (2014) menyatakan bahwa pemberian serbuk cangkang telur 25 g pertanaman berpengaruh terhadap tinggi tanaman kamboja. Selain pupuk organik, pupuk an-organik juga diperlukan digunakan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman dalam waktu yang relatif cepat. Salah satu pupuk an-organik yang dapat digunakan ialah NPK dan diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman, baik unsur hara makro maupun mikro.

Penggunaan serbuk cangkang telur sebagai unsur hara tambahan belum terpenuhi sehingga perlu penambahan pupuk yang berasal dari alami maupun kimia. Limbah restoran merupakan salah satu limbah yang biasa digunakan sebagai pupuk tambahan bila dikelola dengan baik. Dalam penyediaan unsur

hara dapat memanfaatkan limbah yang merupakan bahan buangan atau sesuatu yang tidak terpakai, dapat berbentuk cair, gas dan padat karena secara umum berasal dari bahan organik seperti limbah nasi padang (Doraja, 2012).

Limbah nasi padang dapat diolah menjadi suatu produk yang menguntungkan dan ramah lingkungan seperti menjadi substitusi pupuk organik untuk membenahi kondisi tanah karena mudah terdekomposisi dan kaya nutrisi bagi tanah dan tanaman (Santy, 2013).

Purwendro dan Nurhidayat (2019), menyatakan bahwa pemanfaatan bahan-bahan organik yang selama ini menjadi sumber pencemar lingkungan adalah hal mutlak yang perlu dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan mempertahankan lahan agar tetap produktif karena selama ini pengolahan tanah cenderung menurunkan kesuburan tanah, kandungan C-Organik dan bahan organik akibat penggunaan pupuk kimia melampaui batas efisiensi teknis dan ekonomis. Prihatini (2011), menyatakan bahwa mengingat sebagian besar sumber pencemaran lingkungan merupakan bahan organik yang berpotensi sebagai sumber pembenah tanah, maka sangatlah penting untuk mulai memperhatikan pemanfaatan limbah menjadi suatu produk ramah lingkungan dan bermanfaat bagi tanah dan tanaman.

Pemanfaatan air limbah nasi padang, restoran umum dan perumahan ke tanah dapat menjadi kegunaan bagi tanaman, karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimiawi dan biologi tanah yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Jumin et al ., 2017).

Malaysia, total kerugian uang untuk mengelola air limbah diperkirakan US \$ 0,33 miliar per tahun (Roslan et al., 2013). Namun, air limbah yang diolah biasanya dibuang ke tempat pembuangan sampah atau dibakar di insinerator

(Bradly et al., 2018). Eksperimen pendahuluan menunjukkan bahwa air limbah restoran terdiri dari nutrisi esensial untuk pertumbuhan tanaman (Jumin, 2018).

Secara alami, rumah makan nasi Padang memiliki kandungan unsur hara esensial yang lebih kecil dibandingkan dengan pupuk komersial yaitu 163 mg /l nitrogen, 3,4 mg /l fosfor, <0,0194 mg /l kalium, <0,0194 mg /l magnesium dan 60 mg. /l kalsium dan rendahnya kandungan logam berat (Jumin et al., 2017). Sedangkan pupuk komersial dapat mengandung 45% pupuk nitrogen urea, 36% fosfor untuk pupuk SP 36 dan 36% kalium untuk pupuk KCl. Selain unsur hara makro dan mikro, air limbah rumah makan nasi Padang juga mengandung unsur hara mikro yang sangat esensial dan lain-lain sebagai asam amino, vitamin, enzim, dan pengatur tumbuh (Metcalf and Eddy, 2004)

Jumin (2020) Air limbah restoran dan perumahan umum dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kunyit, dan memiliki kemungkinan sebagai pengganti pupuk komersial. Peningkatan konsentrasi air limbah rumah makan nasi Padang menurunkan pertumbuhan vegetatif tanaman papaya. Air limbah nasi Padang mengandung kandungan natrium yang tinggi dan tidak memungkinkan untuk digunakan sebagai pupuk untuk keperluan pertanian

III. BAHAN DAN METODE

A.Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Green House UIRA Fram Agro, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Tropong, No. 62, Desa Kubang Jaya, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan mulai dari bulan September-Oktober 2021 (lampiran I).

B.Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi caisim (Lampiran 2), cangkang telur ayam, limbah Restoran Nasi padang, Furadan 3G, Pupuk Kandang, Dithane M-45, Decis 25 EC, Seng plat, kayu dan paku.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gunting gergaji, martil, Handspayer, meteran, timbangan analitik, gembor, garu, kamera dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 x 4 faktorial. Faktor pertama adalah pemberian serbuk cangkang telur ayam (C) dengan 4 taraf dan faktor kedua adalah pemberian limbah restoran nasi padang (N) 4 taraf sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit satuan percobaan. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 12 tanaman dan 6 tanaman dijadikan sampel sehingga total keseluruhan 576 tanaman.

Adapun Perlakuan sebagai berikut :

Faktor Serbuk Cangkang Telur Ayam(C) terdiri dari 4 taraf :

- C0 = Tanpa pemberian serbuk cangkang telur ayam
- C1 = Pemberian serbuk cangkang telur ayam 120 g/ plot (1,6 ton/ha)
- C2 = Pemberian serbuk cangkang telur ayam 240 g/plot (3,2 ton/ha)
- C3 = Pemberian serbuk cangkang telur ayam 360 g/plot (4,8 ton/ha)

Faktor dosis pemberian limbah restoran nasi padang (N) terdiri dari 4 taraf :

- N0 = Tanpa pemberian limbah restoran nasi padang
- N1 = Pemberian limbah restoran nasi padang 250 ml/l air
- N2 = Pemberian limbah restoran nasi padang 500 ml/l air
- N3 = Pemberian limbah restoran nasi padang 750 ml/l air

Kombinasi perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi padang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi padang

serbuk cangkang telur ayam	Limbah Restoran Nasi Padang			
	N0	N1	N2	N3
C0	C0N0	C0N1	C0N2	C0N3
C1	C1N0	C1N1	C1N2	C1N3
C2	C2N0	C2N1	C2N2	C2N3
C3	C3N0	C3N1	C3N2	C3N3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisa secara statistik. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Lahan penelitian dibersihkan, dari sisa-sisa tanaman sebelumnya dan sampah-sampah yang terdapat disekitar lokasi penelitian. Kemudian dilakukan pengukuran, dimana luas lahan yang digunakan adalah 12 x 6 meter. Setelah pengukuran maka dilakukan penggemburan tanah serta pembuatan plot dengan ukuran 100 x 100 cm dan lebar parit antar plot 50 cm dengan jumlah keseluruhan 48 plot.

2. Persiapan Penelitian

a. Serbuk cangkang telur ayam

Serbuk cangkang telur ayam yang didapat dari Rumah Makan Nasi Goreng Mak Etek di Jalan Kartama, Kecamatan Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, cangkang telur ayam yang didapat dikumpulkan dan dijemur satu harian kemudian cangkang telur digiling menggunakan gilingan beras selanjutnya diayak disaring menjadi bentuk tepung. Kebutuhan serbuk cangkang telur ayam selama penelitian yaitu 1600 g

b. Limbah Restoran Nasi Padang

Limbah Restoran Nasi Padang diperoleh dari rumah makan Sinar Muda Jalan Kharudin Nasution, Kota Pekanbaru. Limbah yang dibutuhkan selama penelitian yaitu sebanyak 115 l limbah, kemudian diendapkan dan disaring.

3. Pemasangan label

Label yang telah disiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan masing-masing plot yang sesuai dengan denah penelitian. Pemasangan label dilakukan 1 minggu sebelum tanam.

4. Penanaman

Penanaman Benih ditanam pada waktu sore hari dengan cara memasukan benih ke dalam lubang tanam dengan cara tugal dengan kedalaman 2 cm, dalam satu lubang ditanam 1 benih, setelah itu bedengan (plot) ditaburi dengan furadan agar benih yang ditanam tidak dimakan serangga, Jarak tanam antar tanaman yang digunakan adalah 20 x 20 cm.

5. Pemberian Perlakuan

a. Serbuk cangkang telur ayam

Pemberian perlakuan serbuk cangkang telur ayam dilakukan 1 kali pemberian yaitu seminggu sebelum tanam. Pemberian dilakukan dengan mencampurkan serbuk cangkang telur ayam ke seluruh bagian plot dengan menggunakan cangkul kemudian diberikan perlakuan dengan dosis masing-masing perlakuan yaitu C0 = Tanpa pemberian serbuk cangkang telur ayam, C1 = Pemberian serbuk cangkang telur ayam 1,6 ton/ha, C2 = Pemberian serbuk cangkang telur ayam 3,2 ton/ha, C3 = Pemberian serbuk cangkang telur ayam 4,8 ton/ha

b. Pemberian Limbah Restoran Nasi Padang

Pemberian limbah restoran nasi padang di lakukan satu kali yaitu 3 hari sebelum tanaman. Pemberian limbah restoran nasi padang dilakukan dengan menyiramkan limbah restoran nasi padang yang sebelumnya disaring dan diendapkan kemudian dilarutkan sesuai perlakuan dan disiramkan ke media tanam sebanyak 250 ml air/lubang tanam. Pemberian limbah restoran nasi padang diberikan sesuai dengan dosis yaitu Tanpa limbah restoran nasi padang(N0), Pemberian limbah restoran nasi padang250 ml/l air (N1), Pemberian limbah restoran nasi padang500 ml/l

air (N2), limbah restoran nasi padang 750 ml/l air (N3). Kebutuhan larutan limbah restoran nasi padang selama penelitian yaitu 115 liter (larutan yang sudah tercampur air dan limbah nasi padang).

6. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore) dan dihentikan saat turun hujan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan membersihkan rerumputan yang ada disekitar tanaman yaitu dengan cara mencabut rerumputan di sekitar tanaman. Penyiangan dilakukan pada umur 2 MST dan 4 MST.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif dan kuratif. Pengendalian secara preventif yaitu dengan cara membersihkan areal sekitar penelitian, sedangkan secara kuratif, digunakan bahan kimia insektisida Decis 25 EC, untuk mengendalikan hama Belalang dengan dosis 2 cc/liter air pada umur 14 dan 28 hari setelah tanam dengan cara disemprotkan keseluruh bagian tanaman. Sedangkan untuk mencegah penyakit digunakan Dithane M-45 2 g/liter air dan disemprotkan keseluruh bagian tanaman apabila tanaman terserang penyakit.

7. Panen

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

E. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Rata – Rata Laju Asimilasi Bersih (LAB) (mg/cm²/hari)

Pengamatan akan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dihitung luas daunnya, dengan menggunakan program Image. Setelah itu, tanaman sampel dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70⁰C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 3 kali, yaitu saat tanaman berumur 14,21, 28 dan 35 HST. Hasil yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju asimilasi bersih dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln LD_2 - \ln LD_1}{LD_2 - LD_1}$$

Keterangan:

W = Berat kering tanaman T₁ = Waktu pengamatan pertama (hst)

T = Umur tanaman T₂ = Waktu pengamatan kedua (hst)

LD = Luas daun LD₁ = Luas daun pertama

Ln = Natural log LD₂ = Luas daun kedua

W₁ = Berat kering tanaman pada saat pengamatan pertama

W₂ = Berat kering tanaman pada saat pengamatan kedua

2. Rata – Rata Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/Hari)

Pengamatan yang akan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel, kemudian dibersihkan dan dikeringkan oven pada 70⁰ C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbang ananalitik. Pengamatan saat tanaman berumur 14, 21, 28 dan 35 HST. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan

dalam bentuk tabel. Laju pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan:

W = Berat kering tanaman T_1 = Waktu pengamatan pertama (hst)

T = Umur tanaman T_2 = Waktu pengamatan kedua (hst)

Ln = Natural log

W_1 = Berat kering tanaman pada waktu T_1

W_2 = Berat kering tanaman pada waktu T_2 .

3. Berat basah ekonomis tanaman (g)

Berat basah diamati disaat tanaman telah dipanen dan dicuci secara bersih.

Selanjutnya ditimbang dan data yang dihasilkan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Berat Kering Tanaman (g)

Berat kering tanaman di ukur setelah tanaman di panen. Tanaman sawi yang akan di ukur berat keringnya di oven hingga berat konstan (suhu 70° C selama 72 jam). Kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Data yang dihasilkan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel

5. Volume akar (cm³)

Volume akar diukur dengan cara memotong akar tanaman sampel dan dimasukkan kedalam gelas ukur kapasitas 100 ml yang telah diisi dengan air sebanyak 50 ml selanjutnya dilihat besar volume perubahan air setelah dimasukkan akar dan data yang dihasilkan dianalisis secara statistik serta disajikan dalam bentuk tabel

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

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

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4 a), menunjukkan bahwa secara interaksi serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman sawi caisim, namun utama serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang memberikan pengaruh yang nyata pada laju asimilasi bersih umur 14-21, 21-28 maupun 28-35 hst. Rerata laju asimilasi bersih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata laju asimilasi bersih sawi caisim dengan pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (mg/cm²/hari).

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/plot)	Limbah Restoran Nasi Padang (ml/l air)				Rerata	
	0 (N0)	250 (N1)	500 (N2)	750 (N3)		
14-21 HST	0 (C0)	0,324	0,363	0,390	0,343	0,355 c
	120 (C1)	0,351	0,439	0,492	0,392	0,419 b
	240 (C2)	0,399	0,550	0,602	0,478	0,507 ab
	360 (C3)	0,439	0,586	0,676	0,461	0,540 a
	Rerata	0,378 c	0,485 b	0,540 a	0,419 b	
KK = 9,18 % BNJ C&N = 0,141						
21-28HST	0 (C0)	0,368	0,431	0,445	0,374	0,405 c
	120 (C1)	0,425	0,476	0,525	0,414	0,460 bc
	240 (C2)	0,432	0,583	0,649	0,507	0,543ab
	360 (C3)	0,463	0,597	0,733	0,462	0,564 a
	Rerata	0,422 c	0,522 b	0,588 a	0,439 c	
KK = 10,33 % BNJ C&N = 0,170						
28-35HST	0 (C0)	0,468	0,532	0,547	0,491	0,510 c
	120 (C1)	0,491	0,562	0,634	0,551	0,559 c
	240 (C2)	0,562	0,698	0,773	0,642	0,669 b
	360 (C3)	0,617	0,741	0,884	0,632	0,719 a
	Rerata	0,535 c	0,634 b	0,710 a	0,579 bc	
KK = 8,65 % BNJ C&N = 0,162						

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

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian serbuk cangkang telur ayam berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman sawi caisim, baik pada pengamatan 14-21, 21-28 maupun 28-35 hst. Dimana pada

pengamatan umur 14-21 HST dengan rata-rata tertinggi pada pemberian serbuk cangkang telur ayam (C3) 360 g/plot yaitu 0,507 mg/cm²/hari, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (C0) dengan rata-rata 0,355 mg/cm²/hari. Sedangkan pada limbah Restoran Nasi Padang dengan rata-rata LAB (N2) 500 ml/l air yaitu 0,540 mg/cm²/hari, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (N0) dengan rata-rata 0,378 mg/cm²/hari.

Pada umur 21-28 HST dengan rata-rata tertinggi pada pemberian serbuk cangkang telur ayam (C3) 360 g/plot yaitu 0,564 mg/cm²/hari, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (C0) dengan rata-rata 0,405 mg/cm²/hari. Sedangkan pada limbah Restoran Nasi Padang dengan rata-rata LAB (N2) 500 ml/l air yaitu 0,588 mg/cm²/hari, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (N0) dengan rata-rata 0,422 mg/cm²/hari.

Pada umur 28-35 HST dengan rata-rata tertinggi pada pemberian serbuk cangkang telur ayam(C3) 360 g/plot yaitu 0,719 mg/cm²/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dimana perlakuan terendah yaitu (C0) dengan rata-rata 0,510 mg/cm²/hari. Sedangkan pada limbah Restoran Nasi Padang dengan rata-rata LAB (N2) 500 ml/l air yaitu 0,710 mg/cm²/hari, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (N0) dengan rata-rata 0,535 mg/cm²/hari.

Pemberian serbuk cangkang telur ayam terbaik pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 yaitu pada perlakuan 360 g/plot (C3), hal ini dikarenakan pemberian serbuk cangkang telur ayam seminggu sebelum tanaman menyebabkan tanah menjadi lebih subur, gembur, mengakibatkan perakaran tanaman lebih mudah

berkembang dengan cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sifat fisik tanah yang baik akan mempengaruhi ketersediaan hara sehingga semakin baik sifat fisik suatu tanah akan semakin baik pula pertumbuhan tanaman. Atmojo (2013) mengemukakan bahwa, bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah, akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme, terutama aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik pada tanah. Peningkatan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah meningkat.

Ratnasari, (2015) cangkang telur mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman kalsium, karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung 97 % kalsium karbonat serta mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3 % magnesium, natrium, mangan, kalium, seng, besi dan tembaga, (Syam, 2014).

Luas daun dan umur tanaman juga mempengaruhi laju asimilasi bersih dan laju tumbuh relatif tanaman. Semakin lebar daun sebuah tanaman maka semakin besar juga asimilasi bersihnya. Faktor – faktor lain yang mungkin mempengaruhi laju tumbuh relatif dan asimilasi bersih adalah ketersediaannya unsur hara yang terdapat didalam tanah tersebut. Apabila unsur hara yang terdapat pada tanaman cukup banyak maka tanaman menjadi semakin subur. Daun ataupun bagian tanaman yang lain juga akan berkembang dengan baik sehingga sangat mempengaruhi LAB.

Pemberian limbah Restoran Nasi Padang terbaik pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 yaitu pada perlakuan 500 ml/l air (N2), hal ini disebabkan pemberian limbah Restoran Nasi Padang yang sesuai kebutuhan tanaman sawi akan meningkatkan luas daun, limbah Restoran Nasi Padang memiliki kandungan

unsur hara esensial yang lebih kecil dibandingkan dengan pupuk komersial yaitu 163 mg / l Nitrogen, adanya kandungan Nitrogen pada limbah Nasi Padang sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan pembentukan daun sawi caisim. Pemberian limbah Restoran Nasi Padang dengan dosis yang tinggi akan menyebabkan tanaman lebih lambat bahkan tanaman menjadi kerdil dikarenakan limbah Restoran Nasi Padang mengandung logam berat yang menjadi racun pada tanaman bila diberikan berlebihan.

Secara alami, rumah makan nasi padang memiliki kandungan unsur hara esensial yang lebih kecil dibandingkan dengan pupuk komersial yaitu 163 mg / L nitrogen, 3,4 mg / l fosfor, <0,0194 mg / L kalium, <0,0194 mg / L magnesium dan 60 mg. / L kalsium dan rendahnya kandungan logam berat (Jumin et al., 2017). Sedangkan pupuk komersial dapat mengandung 45% pupuk nitrogen urea, 36% fosfor untuk pupuk SP 36 dan 36% kalium untuk pupuk KCl. Selain unsur hara makro dan mikro, air limbah rumah makan nasi padang juga mengandung unsur hara mikro yang sangat esensial dan lain-lain sebagai asam amino, vitamin, enzim, dan pengatur tumbuh (Metcalfand Eddy, 2004)

Hasil pada parameter pengamatan laju asimilasi bersih pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 pada pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi Padang tidak berinteraksi, hal ini penyerapan unsur hara yang diberikan baik serbuk cangkang telur ayam maupun limbah restoran nasi Padang dikarenakan penyerapan unsur hara yang terkandung dalam limbah belum bisa dimaksimalkan, menyebabkan perlakuan yang diberikan tidak berinteraksi.

B. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/Hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4 b), menunjukkan bahwa secara interaksi serbuk cangkang telur

ayam dan limbah Restoran Nasi Padang tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman sawi caisim, namun utama serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang memberikan pengaruh yang nyata pada laju pertumbuhan relatif umur 14-21, 21-28 maupun 28-35 hst. Rerata laju pertumbuhan relatif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) sawi caisim dengan pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (g/Hari)

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/plot)	Limbah Restoran Nasi Padang (ml/l air)				Rerata	
	0 (N0)	250 (N1)	500 (N2)	750 (N3)		
14-21 HST	0 (C0)	0,156	0,176	0,184	0,168	0,171 b
	120 (C1)	0,169	0,185	0,199	0,177	0,183 b
	240 (C2)	0,181	0,203	0,205	0,189	0,194 ab
	360 (C3)	0,195	0,210	0,216	0,178	0,205 a
	Rerata	0,175 c	0,194 ab	0,201 a	0,178 bc	
KK = 7,37 %		BNJ C&N = 0,015				
21-28 HST	0 (C0)	0,238	0,245	0,258	0,253	0,249 c
	120 (C1)	0,239	0,281	0,262	0,255	0,259 bc
	240 (C2)	0,258	0,303	0,336	0,263	0,290 ab
	360 (C3)	0,275	0,332	0,364	0,269	0,310 a
	Rerata	0,253 c	0,290 ab	0,305 a	0,260 bc	
KK = 10,53 %		BNJ C&N = 0,032				
28-35 HST	0 (C0)	0,324	0,332	0,338	0,328	0,330 c
	120 (C1)	0,330	0,405	0,442	0,381	0,389 b
	240 (C2)	0,378	0,492	0,582	0,438	0,472 a
	360 (C3)	0,440	0,517	0,624	0,464	0,511 a
	Rerata	0,368 c	0,436 ab	0,496 a	0,403 bc	
KK = 9,54 %		BNJ C&N = 0,050				

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

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian serbuk cangkang telur ayam berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman sawi caisim, baik pada pengamatan 14-21, 21-28 maupun 28-35 hst. Dimana pada pengamatan umur 14-21 HST dengan rata-rata tertinggi pada pemberian serbuk cangkang telur ayam (C3) 360 g/plot yaitu 0,205 g /hari, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (C0) dengan rata-rata 0,171g /hari. Sedangkan

pada limbah Restoran Nasi Padang dengan rata-rata LPR (N2) 500 ml/l air yaitu 0,201 g /hari ,dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. perlakuan terendah yaitu tanpa pemberian limbah Restoran Nasi padang (N0) dengan rata-rata 0,175 g/hari.

Pada umur 21-28 HST dengan rata-rata tertinggi pada pemberian serbuk cangkang telur ayam (C3) 360 g/plot yaitu 0,310 g /hari, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (C0) dengan rata-rata 0,249 g /hari. Sedangkan pada limbah Restoran Nasi Padang dengan rata-rata LPR (N2) 500 ml/l air yaitu 0,305 g /hari ,dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan terendah yaitu tanpa pemberian limbah Restoran Nasi padang (N0) dengan rata-rata 0,253 g/hari.

Pada umur 28-35 HST dengan rata-rata tertinggi pada pemberian serbuk cangkang telur ayam (C3) 360 g/plot yaitu 0,511 g /hari, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dimana perlakuan terendah yaitu (C0) dengan rata-rata 0,330 g /hari. Sedangkan pada limbah Restoran Nasi Padang dengan rata-rata LPR (N2) 500 ml/l air yaitu 0,496 g /hari ,dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan terendah yaitu tanpa pemberian limbah Restoran Nasi padang (N0) dengan rata-rata 0,368 g/hari.

Pemberian serbuk cangkang telur ayam terbaik pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 yaitu pada perlakuan 360 g/plot (C3), hal ini disebabkan pemberian serbuk cangkang telur ayam dengan dosis tinggi akan menyebabkan pertumbuhan daun dan akar lebih maksimal dikarenakan mengandung nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Cangkang telur

mengandung 97 % kalsium karbonat serta mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3 % magnesium, natrium, mangan, kalium, seng, besi dan tembaga.

Fosfor merupakan salah satu unsur hara makro bagi tanaman pertumbuhan. Nutrisi mikro berfungsi untuk mempromosikan aktivitas koenzim dalam metabolisme tanaman. Di dalam air limbah nasi padang, restoran umum dan perumahan hampir terdiri dari makro dan mikro nutrisi. Koenzim bermanfaat bagi fotosintesis untuk mengatur karbohidrat dan beberapa di antaranya menjadi amino asam dalam sintesis protein (Jacob dan Mc-Creary,2001).

Pertumbuhan adalah proses penambahan ukuran sel yang dapat dihitung atau diukur secara kualitatif. Menurut Lingga dan Marsono (2013), ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang maksimal dan seimbang menyebabkan fotosintesis tanaman berlangsung dengan baik. Dampak yang ditimbulkan adalah maksimalnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut.

Pemberian limbah Restoran Nasi Padang terbaik pada umur 14-21, 21-28 dan 28-35 yaitu pada perlakuan 500 ml/l air (N2) dikarenakan pemberian Limbah Nasi Padang yang sesuai dengan kebutuhan tanaman sawi mengakibatkan bobot pada tanaman menjadi lebih berat, kandungan Nitrogen pada nasi padang yang akan dimanfaatkan tanaman sawi caisim untuk pembentukan daun.

Laju pertumbuhan relatif menunjukkan 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 dalam tubuh tanaman.

C. Berat Ekonomis (g)

Hasil pengamatan terhadap berat ekonomis tanaman sawi caisim dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.c), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi caisim. Rata-rata berat ekonomis setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata berat ekonomis sawi caisim dengan pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (g)

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/plot)	Limbah Restoran Nasi Padang (ml/l air)				Rerata
	0 (N0)	250 (N1)	500 (N2)	750 (N3)	
0 (C0)	48,80 g	54,20 fg	60,85 def	62,95 c-f	56,70 d
120 (C1)	57,27 efg	63,02 c-f	65,57 cde	64,47 cde	62,58 c
240 (C2)	60,28 def	72,27 bc	80,23 ab	65,04 cde	69,45 b
360 (C3)	62,41 def	79,98 ab	85,11 a	68,47 cd	73,99 a
Rerata	57,19 c	67,37 ab	72,94 a	65,23 b	
KK = 4,86 %	BNJ C&N = 3,54		BNJ CN = 9,70		

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

Data Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang berpengaruh nyata terhadap berat ekonomis tanaman sawi caisim. Berat ekonomis tanaman sawi caisim terbaik pada kombinasi perlakuan serbuk cangkang telur ayam dosis 360 g/plot dan limbah Restoran Nasi Padang dosis 500 ml/l air (C3N2) dengan berat ekonomis yaitu 85,11 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2N2 dan C3N1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, berat ekonomis tanaman sawi caisim terendah terdapat pada perlakuan tanpa serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (C0N0) dengan berat ekonomis 48,80 g.

Hasil berat ekonomis pada perlakuan C3N2 merupakan hasil tertinggi dikarenakan pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi

Padang menjadi sumber nutrisi pada tanaman sawi, bahan amelioran seperti cangkang telur ayam merupakan salah satu pupuk tambahan untuk meningkatkan produksi tanaman dikarenakan cangkang telur mengandung nutrisi N,P,K dan mampu menetralkan pH tanah dan ditambahkan limbah Restoran Nasi Padang memiliki kandungan unsur hara esensial yang lebih kecil dibandingkan dengan pupuk komersial yaitu 163 mg / L nitrogen, 3,4 mg / lfosfor, <0,0194 mg / L kalium, <0,0194 mg / L magnesium dan 60 mg. / L kalsium dan rendahnya kandungan logam berat (Jumin et al., 2017).

Hasil perlakuan terbaik berat ekonomis (C3N2) yang menghasilkan 85,11 g atau setara 9.4 ton/ha dengan jarak tanam 30 x 30 cm jika dibandingkan dengan deskripsi yaitu potensi hasil mencapai 15-23 ton/ha rendahnya hasil dikarenakan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang belum cukup memenuhi unsur hara pada tanaman sawi sehingga perlu dilakukan pemberian pupuk kimia tambahan.

Cangkang telur mengandung sekitar 90% kalsium, maka dapat digunakan sebagai pengganti kapur dolomit. Tanah yang asam dapat mengikat unsur hara seperti halnya unsur Fosfor (P) yang diikat kuat oleh aluminium (Al) dan Besi (Fe) sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Penambahan cangkang telur dapat menaikkan pH tanah karena cangkang telur mengandung unsur Kalsium (Ca) sehingga terjadi reaksi kimia yang merupakan pertukaran ion-ion di dalam koloid tanah dan mampu meningkatkan pH tanah.

Pupuk yang digunakan paling tidak harus memberikan nutrisi berikut dalam proporsi yang berbeda-beda. Nitrogen (N) adalah penyusun utama dari beberapa zat tanaman terpenting seperti klorofil sehingga menyebabkan pertumbuhan daun. Fosfor (P), terlibat dalam banyak proses penting tanaman

seperti transfer energi, Perkembangan akar, bunga, biji, dan buah. Kalium (K): berfungsi sebagai penggerak enzim yang digunakan dalam fotosintesis dan respirasi, pertumbuhan batang yang kuat, pergerakan air pada tanaman, promosi pembungaan dan pembuahan. Kalsium (Ca): mengatur pengangkutan nutrisi lain ke dalam tanaman dan juga terlibat dalam aktivasi enzim tanaman tertentu, juga terlibat dalam fotosintesis dan struktur tanaman.

Magnesium (Mg): dalam nutrisi tanaman, merupakan penyusun molekul klorofil, sebagai pembawa dan juga terlibat dalam berbagai reaksi enzim sebagai aktivator yang efektif. Sulfur (S): merupakan komponen struktural dari beberapa asam amino dan vitamin, dan penting untuk. Tembaga (Cu): penting untuk fotosintesis, terlibat dalam pembuatan lignin (dinding sel) dan terlibat dalam produksi biji-bijian. Besi (Fe): diperlukan untuk fotosintesis dan berperan sebagai kofaktor enzim pada tumbuhan. Mangan (Mn): diperlukan untuk fotosintesis, termasuk pembentukan kloroplas. Molybdenum (Mo): merupakan kofaktor enzim yang penting dalam pembentukan asam amino dan terlibat dalam metabolisme nitrogen. Seng (Zn): dibutuhkan dalam sejumlah besar enzim dan memainkan peran penting dalam transkripsi DNA (Chandini et al., 2019). Menurut penelitian yang dilakukan sebelumnya, nasi basi mengandung sebagian dari nutrisi-nutrisi penting yang disebutkan di atas seperti Nitrogen, Fosfor, Besi dan Kalsium (Sriyundianti et al., 2013)

D. Berat Kering (g)

Hasil pengamatan terhadap berat kering tanaman sawi caisim dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.d), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang

memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman sawi caisim. Rata-rata berat kering setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata berat kering sawi caisim dengan pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (g)

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/plot)	Limbah Restoran Nasi Padang (ml/l air)				Rerata
	0 (N0)	250 (N1)	500 (N2)	750 (N3)	
0 (C0)	4,99 f	5,86 def	6,07 c-f	5,77 ef	5,67 b
120 (C1)	5,67 ef	5,74 ef	6,53 b-e	6,27 b-f	6,05 b
240 (C2)	5,85 def	7,30 a-d	7,57 abc	6,93 b-e	6,91 a
360 (C3)	5,84 def	7,73 ab	8,52 a	6,50 b-f	7,15 a
Rerata	5,59 c	6,66 bc	7,17 a	6,37 b	
KK = 7,77 % BNJ C&N = 0,56 BNJ CN = 1,52					

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

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman sawi caisim. Berat kering tanaman sawi caisim terbaik pada kombinasi perlakuan serbuk cangkang telur ayam dosis 360 g/plot dan limbah Restoran Nasi Padang dosis 500 ml/l air (C3N2) dengan berat kering yaitu 8,52 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2N1, C2N2 dan C3N1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, berat kering tanaman sawi caisim terendah terdapat pada perlakuan tanpa serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (C0N0) dengan berat kering 4,99 g.

Hasil berat kering tanaman tertinggi pada perlakuan C3N2 dikarenakan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang memberikan nutrisi yang untuk tumbuh. Berat kering sejalan dengan berat basah, semakin tinggi berat basah maka semakin tinggi juga bobot kering yang dihasilkan tanaman. Pembentukan bobot kering dipengaruhi oleh pemberian nutrisi pada tanaman sehingga pembentukan sel dan jaringan tanaman menjadi lebih optimal. Pemberian limbah nasi padang yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan

memaksimalkan pertumbuhan dan bila diberikan berlebihan akan mengurangi produksi karena didalamnya terdapat logam berat yang bila di berikan dengan jumlah yang berlebihan akan berakibat negatif pada tanaman tersebut

Berat kering mencerminkan status nutrisi tanaman karena tergantung dari laju fotosintesis dan respirasi. Tujuan pengeringan sebenarnya adalah untuk menghentikan aktivitas metabolisme. Nitrogen merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida dan nukleoprotein serta essesial untuk pembelahan sel dan pertumbuhan. Sehingga defisiensi nitrogen dapat mengganggu pertumbuhan, menyebabkan tanaman kerdil dan berkurangnya hasil panen berat keringnya.

Menurut Sufianto (2011), menyatakan bahwa apabila unsur hara yang dibutuhkan pada fotosintesis jumlahnya terbatas maka unsur hara tersebut akan ditranslokasikan dari daun tua ke daun muda sehingga laju fotosintesis pada daun tua akan berkurang. Sedangkan Lakitan (2011), menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya bahan kering tanaman tergantung pada sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan.

Berat kering dipengaruhi oleh keadaan unsur hara dalam tanah serta penyerapan yang dilakukan oleh akar tanaman, jika unsur hara dalam tanah dalam keadaan seimbang, maka berat tanaman lebih berat. Ini menunjukkan bahwa tanaman tersebut tumbuh dan berkembang dengan baik (Santoso, 2013)

E. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar tanaman sawi caisim dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.e), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun utama perlakuan serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang

memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar tanaman sawi caisim. Rata-rata volume akar setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata volume akar sawi caisim dengan pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (cm^3)

Serbuk Cangkang Telur Ayam (g/plot)	Limbah Restoran Nasi Padang (ml/l air)				Rerata
	0 (N0)	250 (N1)	500 (N2)	750 (N3)	
0 (C0)	3,80 h	4,20 fg	5,50 d-g	5,37 efg	4,72 d
120 (C1)	4,53 gh	5,80 def	6,80 bcd	6,57 de	5,93 c
240 (C2)	5,13 fgh	7,57 abc	8,27 ab	6,60 cde	6,89 b
360 (C3)	5,63 def	8,33 ab	8,53 a	6,03 def	7,13 a
Rerata	4,78 c	6,48 ab	7,28 a	6,14 b	
KK = 7,37 %	BNJ C&N = 0,50	BNJ CN = 1,38			

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

Data Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman sawi caisim. Volume akar tanaman sawi caisim terbaik pada kombinasi perlakuan serbuk cangkang telur ayam dosis 360 g/plot dan limbah Restoran Nasi Padang dosis 500 ml/l air (C3N2) dengan volume akar yaitu $8,53 \text{ cm}^3$ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2N1, C2N2 dan C3N1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, volume akar tanaman sawi caisim terendah terdapat pada perlakuan tanpa serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang (C0N0) dengan volume akar $3,80 \text{ cm}^3$.

Hasil terbaik volume akar pada perlakuan C3N2 dikarenakan pemberian serbuk cangkang telur ayam berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman kalsium, karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung 97 % kalsium karbonat serta mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3 % magnesium, selain itu serbuk cangkang

telur mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga perkembangan akar lebih optimal. Pemberian limbah restoran nasi padang menyumbang kebutuhan unsur hara tanaman sawi dimana limbah nasi padang mengandung nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan tanaman sawi.

Tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik apabila kebutuhan hara terpenuhi secara optimal. Jika tanaman akar menghasilkan jumlah hara yang sedikit maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara makro seperti N,P, dan K sangat dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih banyak, sehingga kebutuhan hara tersebut mutlak harus tersedia (Karama,2006).

Rendahnya volume akar pada perlakuan (C0N0) atau tanpa pemberian perlakuan disebabkan tidak adanya pemberian unsur hara sehingga pertumbuhan akar menjadi lebih sedikit dibanding dengan pemberian perlakuan. Unsur hara sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan pemberian harus sesuai dengan dosis yang tepat akan memaksimalkan pertumbuhan, bila pemberian unsur hara berlebihan akan menjadi racun dan menghambat pertumbuhan tanaman.

Syam, Z (2014) menyatakan bahwa pemberian serbuk cangkang telur 25 g pertanaman berpengaruh terhadap tinggi tanaman kamboja. Selain pupuk organik, pupuk an-organik juga diperlukan digunakan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman dalam waktu yang relatif cepat. Salah satu pupuk an-organik yang dapat digunakan ialah NPK dan diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman, baik unsur hara makro maupun mikro.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Pengaruh interaksi serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang nyata terhadap parameter berat ekonomis, berat kering dan volume akar. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur ayam 360 g/plot dan limbah Restoran Nasi Padang 500 ml/l air (C3N2).
2. Pengaruh utama serbuk cangkang telur ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur ayam 360 g/plot (C3).
3. Pengaruh utama Restoran Nasi Padang nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik Restoran Nasi Padang 500 ml/l air (N2).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan serbuk cangkang telur ayam dan limbah restoran nasi padang baik dan bisa digunakan sebagai alternatif pupuk tambahan.

RINGKASAN PENELITIAN

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

Provinsi Riau merupakan salah satu yang mengembangkan tanaman ini. Produksi sawi di daerah Riau mengalami penurunan dari tahun ke tahun dan disertai luas penanaman yang juga menurun. Pada tahun 2018 yaitu dengan luas lahan 454 ha dengan produksinya 1.968 ton/tahun sedangkan pada tahun 2019 dengan luas lahan 403 ha dengan produksi 1.339 ton/tahun. Daerah penghasil sawi di Provinsi Riau yaitu Indragiri Hilir, Bengkalis, Rokan Hilir, Kepulauan Riau dan Pekanbaru (Anonimus, 2020)

Menurut klasifikasi dalam tatanam (sistem tumbuhan) tanaman sawi termasuk kedalam : Divisi : *Spermatophyta* (tanaman berbiji), Sub divisi : *Angiospermae* (biji berada didalam buah, Kelas : *Dicotyledoneae* (biji berkeping dua atau biji belah), Ordo : *Rhoeadales* (Brassicales), Famili : *Cruciferae* (Brassicaceae), Genus : *Brassica*, dan Spesies : *Brassica juncea* L (Cahyono, 2013).

Pertumbuhan dan perkembangan sawi akan lebih maksimal jika penggunaan pupuk kimia dan limbah rumah tangga dan restoran-restoran dikelola dengan baik. Kota Pekanbaru termasuk kota berkembang, terdapat banyak industri toko kue, mie, restoran yang menggunakan telur sebagai bahan baku atau pelengkapnya, sehingga terdapat banyak limbah cangkang telur yang tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang.

Tujuan utama dari pengolahan air limbah untuk tanaman adalah untuk mengurangi atau menghilangkan logam berat, bahan organik, padatan, nutrisi, organisme penyebab penyakit, dan polutannya dari air limbah. Nasi padang, restoran umum, dan pabrik pengolahan air limbah perumahan melalui beberapa langkah dalam proses pengolahan untuk mengolah logam berat dalam jumlah besar dan limbah berbahaya lainnya yang terkubur dengan aman. Setiap rumah makan nasi padang, rumah makan umum, dan air limbah perumahan untuk ditanami harus memiliki izin pencatatan makro atau mikronutrien yang diperbolehkan untuk cadangan tanaman dan logam berat yang terakumulasi oleh tanaman agar tidak menjadi bahan pencemar. Saat ini sistem seperti tangki septik, tangki penguburan, kolam oksidasi, dan laguna aerasi digunakan untuk mengolah air limbah yang tercemar dan logam berat dalam limbah., (Syam, 2014).

Cangkang telur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman kalsium, karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung 97 % kalsium karbonat serta mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3 % magnesium, natrium, mangan, kalium, seng, besi dan tembaga, (Syam, 2014).

Cangkang telur mengandung sekitar 90% kalsium, maka dapat digunakan sebagai pengganti kapur dolomit. Tanah yang asam dapat mengikat unsur hara seperti halnya unsur Fosfor (P) yang diikat kuat oleh aluminium (Al) dan Besi (Fe) sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Penambahan cangkang telur dapat menaikkan pH tanah karena cangkang telur mengandung unsur Kalsium (Ca) sehingga terjadi reaksi kimia yang merupakan pertukaran ion-ion di dalam koloid tanah dan mampu meningkatkan pH tanah.

Air limbah dengan hati-hati menjadi salah satu masalah lingkungan utama terutama di negara berkembang. Industri domestik seperti industri peternakan, manufaktur makanan atau industri makanan lainnya pasti berkontribusi pada air limbah. Di Indonesia sekitar 25.000.000 m ton limbah dihasilkan setiap tahun dan diperkirakan meningkat menjadi 650.000.000 m ton pada tahun 2020 (Jumin, 2018). Air limbah yang diambil dari restoran mulai muncul sebagai bahan pencemar dan terakumulasi ke permukaan tanah atau badan air (danau, sungai dan rawa). air). Pengelolaan lingkungan yang buruk di negara berkembang dapat menghabiskan 1,0% dari PDB (Jumin, 2018). Di Malaysia, total kerugian uang untuk mengelola air limbah diperkirakan US \$ 0,33 miliar per tahun (Roslan et al., 2013). Namun, air limbah yang diolah biasanya dibuang ke tempat pembuangan sampah atau dibakar di insinerator (Bradly et al., 2018). Eksperimen pendahuluan menunjukkan bahwa air limbah restoran terdiri dari nutrisi esensial untuk pertumbuhan tanaman (Jumin, 2018).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Limbah Restoran Nasi Padang terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama pemberian serbuk cangkang telur ayam dan Limbah Restoran Nasi Padang.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Green House UIRA Fram Agro, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Tropang, No. 62, Desa Kubang Jaya, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan mulai dari bulan September-Oktober 2021.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 x 4 faktorial. Faktor pertama adalah pemberian serbuk cangkang telur ayam (C)

dengan 4 taraf dan faktor kedua adalah pemberian limbah restoran nasi padang (N) 4 taraf sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit satuan percobaan. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 12 tanaman dan 6 tanaman dijadikan sampel sehingga total keseluruhan 576 tanaman. Parameter yang diamati yaitu Laju asimilasi bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$), Laju pertumbuhan relatif (cm^2/hari), berat ekonomis (g), berat kering (g) dan Volume akar (cm^3). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan dilanjutkan uji BNJ pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan secara interaksi serbuk cangkang telur ayam dan limbah Restoran Nasi Padang nyata terhadap parameter jumlah daun, berat ekonomis, berat kering dan volume akar. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur ayam 360 g/plot dan limbah Restoran Nasi Padang 500 ml/l air (C3N2). Pengaruh utama serbuk cangkang telur ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik serbuk cangkang telur ayam 360 g/plot (C3). Pengaruh utama Restoran Nasi Padang nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik Restoran Nasi Padang 500 ml/l air (N2)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2020. Sawi. Online.<http://id.wikipedia.org/wiki/sawi>. Diakses 25 Januari 2021.
- Ariwibowo, Fajar. 2012. Pemanfaatan Kulit Telur Ayam Dan Air Cucian Beras Pada Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Dengan Media Tanam Hidroponik. Skripsi. Surakarta
- Cahyono, B. 2013. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai). Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Damanik, M.M.B., Hasibuan., Fauzi, B.E., Sarifuddin., dan Hanum, H. 2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Pres. Medan.
- Doraja. 2012. Biodegradasi Limbah Domestik Dengan Menggunakan Inokulum Alami Dari Tangki Septik. Jurnal Sains dan Seni 1 (1) : 1-7.
- Evan. 2013. Pemanfaatan Limbah Kulit Telur Ayam Dalam Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat. (Online). (<http://z47d.wordpress.com/2010/04/18/1-pemanfaatan-limbah-kulit-telur-ayam-dalam-pengendalian-penyakit-layu-fusarium-pada-tanaman-tomat/>). Diakses pada 16 Januari 2021.
- Jumin, H. B., Rahmad, A. and Sulhaswardi, 2016. The potential use of fly ash wastes to improve nutrient levels in agricultural soils. A material flow analysis case study from Riau province. Pollutant Research. 35 : 37-43
- Jumin, H.B., Yandra, R. dan Gultom, H. 2017. Kinerja genetik empat varietas kedelai yang tumbuh di bawah tanah yang tercemar abu terbang. Riset Polutan. 36: 37-44
- Jumin. H. B. 2020. Karakteristik dan Pemanfaatan Restoran Nasi Padang, Rumah Makan dan Perumahan Umum Air Limbah Pekanbaru Riau. Laporan Teknis. R & D Institute. Universitas Islam Riau
- Lakitan, B. 2011. Fisiologi Tumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Margiyanto, E. 2013. Budidaya Tanaman Sawi. <http://zuldesains.wordpress.com> Diakses tanggal 25 Januari 2021
- Matenggomena, M. F. 2012. Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Untuk Budidaya Tanaman Organik. <http://www.altanfriend.blogspot.com>. Diakses pada 24 Januari 2021
- Metcalf dan Eddy, 2004. Teknik Air Limbah: Pengolahan, dan Penggunaan Kembali. (Edisi ke-4th). New York: McGraw-Hill.

- Mochammad . 2010. Pupuk Akar Jenis dan Aplikasinya. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pambudi. 2014. Pengelolaan Limbah Industri Dan Rumah Tangga. Rineka cipta. Jakarta.
- Prihatini, T. 2011. Menuju Quality Control Pupuk Organik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta
- Purwendro, S dan Nurhidayat. 2019. Mengolah Sampah Untuk Pupuk dan Pestisida Organik Sampah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmana, K. 2013. Bertanam sawi. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Santy, S. 2013. Pemanfaatan Limbah Industri Ternak Ayam, Kotoran Bulu, Air Rebusan Ayam dan Air Cucian Daging Ayam Sebagai Sumber Pembenah Tanah. <http://www.susisusanty23.blogspot.com>. Diakses Pada 15 Januari 2017.
- Syam, Z. 2014. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang (*Adenium obesum*). FKIP. Universitas Tadulako. Sulawesi Tengah
- Syafitri, T. Y., Hayati, T dan Umran, I. 2011. Pengaruh Penggunaan Abu Terbang (Fly Ash) dan Beberapa Jenis Sawi Terhadap Kadar Logam Kadmium (Cd) dan Produksi Sawi di Tanah Gambut. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Tanjung Pura.
- Zakaria, M.A.S. 2013. Pengaruh pemberian kulit telur dan pencucian air beras pada tanaman tomat. Jurnal Agrisistem 6: 97-103