

**PENGARUH LIMBAH CAIR UDANG TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASILTANAMAN SAWI (*Brassica
juncea L.*)**

SKRIPSI

Oleh:
NURLITA ARUM HERYANTI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2020**

**PENGARUH LIMBAH CAIR UDANG TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica
juncea L.*)**

Oleh

NURLITA ARUM HERYANTI

135040207111054

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Limbah Cair Udang Terhadap
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica
juncea* L.)

Nama : Nurlita Arum Heryanti

NIM : 135040207111054

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS.
NIP. 19530504 198003 1 024

Diketahui :

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



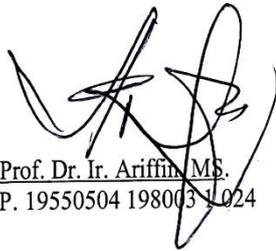
Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si.
NIP. 197011181997022001

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan :

MAJELIS PENGUJI

Penguji I



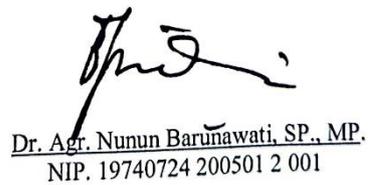
Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS.
NIP. 19550504 198003 1 024

Penguji II



Dr. Ir. Didik Hariyono, MS.
NIP. 19561010 198403 1 004

Penguji III



Dr. Agr. Nunun Barunawati, SP., MP.
NIP. 19740724 200501 2 001

20 NOV 2020

Tanggal Lulus:.....

KATA PENGANTAR

Ucap syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan para sahabat. Penulisan skripsi yang berjudul “Lama Penyimpanan Dan Frekuensi Limbah Cair Udang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*)” ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan doa banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil yaitu kepada suami, orang tua, mertua, dan semua anggota keluarga. Terimakasih juga penulis tunjukan kepada Prof. Dr. Ir. Ariffin. MS selaku dosen pembimbing telah meluangkan waktu dan senantiasa memberikan arahan, kritikan, dan saran dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih juga penulis tunjukan kepada teman-teman yang telah membantu dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangan baik dalam metode penulisan dan dalam pembahasan materi.hal tersebut dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menciptakan suatu tulisan yang lebih baik ditahun yang akan datang. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu, penulis mengaharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca.

Malang, 30 Agustus 2020

Penulis

RINGKASAN

Nurlita Arum Heryanti. 135040207111054. Pengaruh Limbah Cair Udang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.), Dibawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS. Sebagai Pembimbing Utama

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan sayur-sayuran yang banyak diminati masyarakat, karena harga yang terjangkau selain itu mempunyai zat gizi tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Sawi dapat ditanam pada dataran rendah hingga tinggi, sehingga dapat di usahakan pada dataran rendah dan dataran tinggi. Masalah lingkungan semakin meluas tidak dapat dipandang sebelah mata karena pengaruhnya dapat menyangkut manusia, flora, dan fauna. Kenyataannya manusia berperan banyak dalam menyumbang permasalahan lingkungan hidup. Salah satunya yaitu pencemaran yang diakibatkan pembuangan limbah cair salah satunya limbah cair udang. Dampak pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah cair udang yaitu bau yang menusuk hidung, gatal-gatal pada kulit bila dikontak langsung iritasi pada kulit kemudian pada limbah (cair atau padat) menumpuk tanpa penanganan, merupakan sumber penyakit karena pada limbah tersebut merupakan media untuk berkembang biaknya bibit penyakit. Oleh karena itu, diperlukannya penelitian pada tanaman sawi untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan dan frekuensi pemberian limbah cair industri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Hipotesis dari penelitian ini yaitu lama penyimpanan limbah industri berpengaruh pada pertumbuhan dan kualitas sawi.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2020 - April 2020 di desa Candi Sidoarjo, alat yang digunakan pada penelitian ini ialah polybag berukuran 5 kg, gunting, sekop, tunggal, gembor, lebel, penggaris, timbangan analitik, oven, plot nama, dan kamera. Bahan yang digunakan ialah benih sawi varietas toसान, tanah, cocopid, sekam, sekam bakar. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan perlakuan yang digunakan yaitu A1K1: Air sumur (control) + pemberian 1 hari, A1K2: Air sumur (control) + pemberian 2 hari, A2K1: Air limbah penyimpanan 1 hari + pemberian 1 hari, A2K2: Air limbah penyimpanan 1 hari + pemberian 2 hari, A3K1: Air limbah penyimpanan 2 hari + pemberian 1 hari, A3K2: Air limbah penyimpanan 2 hari + pemberian 2 hari, A4K1: Air limbah penyimpanan 3 hari + pemberian 1 hari, A4K2: Air limbah penyimpanan 3 hari + pemberian 2 hari, A5K1: Air limbah penyimpanan 4 hari + pemberian 1 hari, A5K2: Air limbah penyimpanan 4 hari + pemberian 2 hari. Parameter pengamatan dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), panjang tanaman (cm), berat segar tanaman (g). Pengukuran parameter kimia. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis menggunakan *analisis of varience* (Anova), jika terdapat hasil yang berbeda nyata. Maka selanjutnya dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Hasil yang didapat pada pengamatan yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang tanaman memberikan pengaruh tidak nyata pada hasil pertumbuhan tanaman sawi, sedangkan pada luas daun dan berat tanaman memberikan hasil positif. Hasil penyimpanan terbaik didapatkan pada pemberian 3 hari dan penyimpanan 2 hari sekali.

SUMMARY

Nurlita Arum Heryanti. 135040207111054. Effect of Shrimp Liquid Waste on the Growth and Yeild Mustard Plants (*Brassica juncea* L.). Under Advisory of Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS as the Main Advisor

Mustard greens (*Brassica juncea* L.) was a type of vegetable which mostly demanded by many people, it was not only because of affordable price, but also high nutrient content which could fulfill the human need. The mustard greens could be planted on either lowlands or highlands, so it could be attempted to plant on the lowlands and highlands as well. The environmental problems were increasingly widespread and should not be ignored since the impacts could involve human, flora, and fauna. In fact, human took the main role contributing the living environment problems. For instance, pollution which was caused by the liquid waste disposal especially the shrimp liquid waste. The pollution which were emerged from shrimp liquid waste: pungent smell, skin itching when the skin was immediately contacted and affected irritation on skin, accumulation of liquid and solid waste without any handling, this was the source of disease, since the waste was a media for the germs breeding. Therefore, the research on mustard greens was required to identify the length of storage and industrial liquid waste frequency to the growth and mustard plants. The hypothesis of this research was the storage time of industrial waste which would influence on the growth and yields of mustard plants.

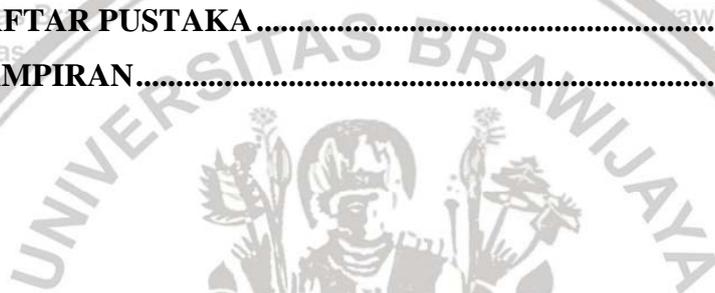
This research was conducted on March – April 2020 in Candi Village, Sidoarjo. The tools of this research were polybag in 5 kg size, scissor, shovel, single, watering plants, ruler, analytic scales, oven, plot name, and camera. The materials needed in this research were mustard plant varieties, soil, cocopid, husk, and burnt husk. This research exerted group random design with 10 treatment and 3 re-treatments: A1K1: well water (control) + 1 day of giving, A1K2: well water (control) + 2 days of giving, A2K1: wastewater with storage time of 1 day + 1 day of giving, A2K2: wastewater with storage time of 1 day + 1 day of giving. A3K1: wastewater with storage tome of 2 days + 1 day of giving, A3K2: wastewater with storage tome of 2 days + 2 days of giving, A4K1: wastewater with storage time of 3 days + 1 day of giving, A4K2: wastewater with storage time of 3 days + 2 days of giving, A5K1: wastewater with storage time of 4 days + 1 day of giving, A5K2: wastewater with storage time of 4 days + 2 days of giving. The parameter of observation in this research consisted of plant height (cm) number of leave (blade), leaf area (cm²), plant length (cm), and fresh weight of plant (g). The data which have been collected through observation would be analyzed by exerting analysis of variance (ANOVA), if the research indicated a significant different result. Then, the data would be tested through smallest real difference test on level 5%.

The result of research observation showed that the plant height, leaves number, plant length did not affect significantly to the plants. Menwhile, leaves area and fresh weight affected significantly to the area of leaves. The best result would be obtained through the treatment of 3 days storage time and watering frequency once in 2 days.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
RIWAYAT HIDUP	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Sawi.....	4
2.2 Syarat Tumbuh.....	6
2.3 Sawi Hijau (Caisim).....	7
2.4 Limbah Cair Udang dan Ikan.....	8
3. BAHAN DAN METODE	11
3.1 Tempat Dan Waktu.....	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.4.1 Persiapan Media.....	12
3.4.2 Pembibitan.....	12
3.4.3 Penanaman.....	12
3.4.4 Pemupukan.....	13
3.4.5 Pemeliharaan.....	13
3.5 Parameter yang diamati.....	15
3.6 Analisis Data.....	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Pertumbuhan Tanaman sawi.....	17

4.1.1 Tinggi Tanaman	17
4.1.2 Jumlah Daun	18
4.1.3 Luas Daun	20
4.1.4 Panjang Tanaman	21
4.1.5 Berat Segar Tanaman	22
4.2 Pembahasan	23
4.2.1 Pertumbuhan Tanaman Sawi	23
4.2.2 Hasil Tanaman Sawi	25
5. KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sawi Hijau atau Sawi Asin.....	7
Gambar 2. Lahan Penelitian.....	39
Gambar 3. Penyemaian Tanaman Sawi.....	39
Gambar 4. Pemindahan Tanaman Sawi.....	39
Gambar 5. Penyukuran Penyiraman Air.....	39
Gambar 6. Pengukuran Tinggi Tanaman Sawi.....	40
Gambar 7. Pengukuran Luas Daun.....	40
Gambar 8. Pengukuran Panjang Tanaman Sawi.....	40
Gambar 9. Pengukuran Berat Segar Tanaman Sawi.....	41

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Sawi.....	5
Tabel 2. Baku mutu limbah industri pengolahan ikan dan kerang-kerangan untuk industri lama atau sudah beroperasi.....	9
Tabel 3. Tabel Perlakuan Penelitian.....	12
Tabel 4. Tinggi Tanaman Sawi.....	17
Tabel 5. Jumlah Daun Sawi.....	19
Tabel 6. Luas Daun Sawi.....	20
Tabel 7. Panjang Tanaman Sawi.....	21
Tabel 8. Berat Segar Tanaman Sawi.....	22
Tabel 9. Tinggi Tanaman 7 HST.....	35
Tabel 10. Tinggi Tanaman 14 HST.....	35
Tabel 11. Tinggi Tanaman 21 HST.....	35
Tabel 12. Tinggi Tanaman 28 HST.....	36
Tabel 13. Jumlah Daun 7 HST.....	36
Tabel 14. Jumlah Daun 14 HST.....	36
Tabel 15. Jumlah Daun 21 HST.....	37
Tabel 16. Jumlah Daun 28 HST.....	37
Tabel 17. Luas Daun 30 HST.....	37
Tabel 18. Panjang Daun 30 HST.....	38
Tabel 19. Berat Segar Tanaman 30 HST.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Penelitian.....	31
Lampiran 2. Denah Sampel.....	32
Lampiran 3. Perhitungan Pupuk.....	33
Lampiran 4. Deskripsi Sawi Varietas Tosakan.....	34
Lampiran 5. Tabel Analisis Data.....	35
Lampiran 6. Dokumentasi Foto Hasil Penelitian.....	39

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan sayur-sayuran yang dibutuhkan masyarakat karena mengandung banyak zat gizi dan vitamin yang dibutuhkan oleh manusia. Sawi merupakan sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat karena mudah di dapat, murah, dan mudah untuk dibudidayakan oleh masyarakat. Sawi dapat ditanam pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Permintaan masyarakat akan sawi meningkat setiap tahunnya sehingga produksi sawi harus meningkat. Produksi sawi dalam negeri mengalami fluktuasi, pada tahun 2014 produksi sawi 602.478 ton/tahun, pada tahun 2015 produksi sawi mengalami penurunan menjadi 600.200 ton/tahun, pada tahun 2016 produksi sawi mengalami peningkatan yaitu 601.204 ton/tahun, pada tahun 2017 produksi sawi mengalami peningkatan yaitu 627.598 ton/tahun, pada tahun 2018 produksi sawi mengalami peningkatan yaitu 635.990 ton/tahun (BPS,2020).

Udang merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki potensi besar dan sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Daging udang memiliki keunggulan *eating quality* yang lebih baik karena tidak liat, homogen, serta tidak mengandung otot dan pembuluh-pembuluh darah yang besar (Untsayain *et al*, 2017). Udang mempunyai kandungan asam amino yang tinggi, selain asam amino komponen utama dalam udang yaitu protein, kitin, lipid, mineral, serta dalam jumlah kecil karoten (Trung, 2012). Sehingga udang banyak digemari oleh masyarakat karena mempunyai kandungan yang baik bagi manusia. Meningkatnya keinginan masyarakat akan udang dan hasil udang mengakibatkan banyak industri menghasilkan produk berbahan dasar udang seperti kerupuk, petis, dan sebagainya. Sidoarjo merupakan salah satu daerah industry pengolahan perikanan. Seperti pendapat (Prawiradisastra, 2007) Indonesia memiliki beberapa daerah industri pengolahan perikanan. Salah satu hasil olahan daerah Sidoarjo adalah kerupuk. (Prawiradisastra, 2007)

Limbah yang dihasilkan dari udang dan ikan terbagi menjadi limbah padat dan cair, limbah padat yang dihasilkan berupa kepala udang, sisik, jeroan, dan lain-lain, sedangkan limbah cair dapat berupa cucian ikan, darah, pengolahan udang seperti pendapat (Suyasa, 2015), Limbah merupakan buangan hasil dari

suatu proses produksi baik pabrik industri maupun domestik, kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Berbagai kasus pencemaran lingkungan dan memburuknya kesehatan masyarakat terjadi dewasa ini diakibatkan oleh limbah dari berbagai kegiatan manusia. Penanganan dan pengolahan limbah tersebut belum mendapatkan perhatian serius. Kebanyakan dari limbah tersebut biasanya langsung dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu (Wijaya, 2010). Limbah cair industri pangan merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan. Jumlah karakteristik air limbah industri bervariasi menurut jenis industrinya (Ditjen IKM, 2007).

Masalah lingkungan semakin lama semakin meluas, bukan hanya persoalan lokal dan nasional, bahkan global. Masalah lingkungan selama ini tidak dapat dipandang sebelah mata karena pengaruhnya tidak hanya menyangkut manusia melainkan menyangkut flora dan fauna. Dalam kenyataannya manusia yang paling banyak menyumbang permasalahan mengenai lingkungan hidup. Salah satunya yaitu pencemaran, yang diakibatkan pembuangan limbah cair yang tidak melalui proses pengolahan limbah. Upaya pengendalian pencemaran di Indonesia sampai saat ini masih mengalami banyak kendala. Sebagian dari penghasil bahan pencemar masih belum melakukan pengolahan terhadap limbahnya karena adanya berbagai kendala kurangnya kesadaran bahwa pengolahan limbah merupakan investasi jangka panjang serta kurangnya informasi teknologi IPAL yang efektif dan efisien (Setyono *et al*, 2008).

Pencemaran lingkungan yang muncul salah satunya yaitu kasus pencemaran air. Kandungan anorganik pada limbah cair berdampak negative bagi tanaman yaitu dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan berkurangnya mutu tanaman. Mutu dan keamanan pangan berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat dan perkembangan social. Oleh karena itu, higienitas dan keamanan sayuran sangat penting agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat. Berdasarkan uraian di atas, perlu adanya penelitian untuk melihat bagaimana pertumbuhan tanaman sawi terkait dengan lama penyimpanan dan frekuensi pemberian air limbah, kemudian alternative untuk memanfaatkan pembuangan air limbah yang kurang dimanfaatkan

sebagai air untuk kebutuhan tanaman sawi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh limbah cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)

1.3 Hipotesis

Limbah cair pengolahan udang berpengaruh pada pertumbuhan sawi.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sawi

Klasifikasi Sawi menurut (Haryanto, 2007), Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Class: Dicotyledonae, Ordo: Rhoadales (Brassicales), Famili: Cruciferae (Brassicales), Genus: Brassica, Spesies: *Brassica juncea*. Sawi (*Brassica juncea*) merupakan sayuran yang mempunyai kesamaan family dengan kubis-kubisan, brokoli, dan kubis. Tanaman sawi berasal dari Tiongkok (Cina) dan Asia Timur. Sawi merupakan sayur-sayuran yang mempunyai zat gizi tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Seperti pendapat Nursahati (2010), bahwa sawi mengandung gizi yang cukup lengkap, sehingga apabila dikonsumsi baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Sawi mengandung pro vitamin A dan asam askorbat yang tinggi (BPTP Jambi, 2020). Selain itu sawi juga dipercaya memiliki khasiat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, serta berfungsi pula sebagai penghilang sakit kepala, dapat bekerja sebagai pembersih darah, penderita penyakit ginjal dianjurkan untuk mengkonsumsi sebanyak mungkin sawi karena dapat membantu memperbaiki fungsi kerja ginjal. (Nursahati, 2010).

Sawi dapat tumbuh baik dataran tinggi maupun dataran rendah, sehingga usaha budidaya tanaman sawi dapat dilakukan pada daerah panas dan daerah dingin. Tanaman sawi pada umumnya ditanam pada dataran tinggi untuk menghasilkan tanaman sawi yang baik, sawi ditanam pada ketinggian 100-500 m dpl. Dengan kondisi tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, dan drainase yang baik (Edi et al, 2010). Sawi mempunyai kandungan gizi yang tinggi seperti menurut Rukmana (1994), kandungan gizi setiap 100 gram sawi terdapat kandungan sebagai berikut.

Kandungan dan Komposisi gizi	Sawi	
	1)	2)
Energi (Kal.)	21.0	22.0
Protein (gr)	1.8	2.3
Lemak (gr)	0.3	0.3
Karbohidrat (gr)	3.9	4.0
Serat (gr)	0.7	–
Abu (gr)	0.9	–
Fosfor (mg)	33.0	38.0
Zat Besi (mg)	4.4	2.9
Natrium (mg)	20.0	–
Kalium (mg)	323.0	220.0
Vitamin A (S.I)	3.600.0	6460.0
Thiamine (mg)	0.1	0.1
Riboflavin (mg)	0.1	–
Niacin (mg)	1.0	–
Vitamin C (mg)	74.0	102.0
Air (gr)	–	92.2
Kalsium (mg)	147.0	220.0

1. Kandungan Gizi Sawi Rukmana (1994) *Brassica* *ceae* dikenal sebagai family sawi (mustard), yang mencakup lebih dari 300 genus dan

3000 spesies salah satunya kubis-kubisan, brokoli, dan sawi-sawian. Termasuk di dalamnya adalah tanaman setahun dan dua tahunan. Oleh karena itu, sifat morfologi *Brassicaceae* memiliki sifat morfologi tanaman hampir sama, baik pada akar, batang, daun, bunga, dan biji (Rukmana (1994) dalam Fuad (2010)). Seperti tanaman pada umumnya tanaman sawi mempunyai bagian tanaman seperti batang, akar, daun, bunga, dan biji.

1. Akar

System perakaran tanaman petsai dan sawi memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (*silindris*) menyebar kesemua arah pada kedalaman 30-50 cm. akar ini berfungsi sebagai penyerap air dan penyerap zat makanan dari dalam tanah serta menguatkan berdirinya tanaman Rukmana (1994).

2. Batang

Batang (*caulis*) petsai maupun sawi pendek sekali dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan, batang sawi berfungsi sebagai alat pembentuk dan

penopang daun Rukmana (1994). Serta menurut Fuad (2010), bahwa sawi memiliki batang sejati yang terletak di dalam tanah. Batang sejati bersifat tidak keras dan berwarna kehijauan atau keputihan.

3. Daun

Petsai umumnya berdaun lebar dan berkerut-kerut serta membentuk krop, struktur daun halus, tidak berbulu dan tidak membentuk krop (telur). Agak lain dengan struktur daun sawi. Pada umumnya daun-daun sawi bersayao dan bertangkai panjang yang bertuknya pipih Rukmana (1994). Cahyono (2003) dalam Fuad (2010), menambahkan bahwa pelepah-pelepah daun yang tersusun saling membungkus dengan pelepah-pelepah daun yang lebih muda, tetapi membuka. Daun sawi juga memiliki tulang-tulang dan yang menyirip dan bercabang-cabang.

4. Bunga

Tanaman sawi umumnya mudah berbynga dan berbiji secata alamai, baik di dataran tinggi maupun dataaran rendah. Struktur bunga petsai dan sawi tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Setiap kuntum bunga terdiri atas empat helai kelopak daun, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning-cerah, empat helau benang sari dan satu buah putik yang berongga dua Rukmana (1994).

5. Biji

Buah petsai dan sawi termasuk tipe buah polong, yakni bentuknya memnjang dan berongga.setiap buah polong berisi 2-8 butir biji. Biji-biji petsai dan sawi bentuknya bulat dan kecil berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman. Serta Fuad (2010), menambahkan biji sawi berbentuk bulat, berukuran kecil, permukaan licin mengkilap, agak keras, dan berwarna coklat kehitaman.

2.2 Syarat tumbuh

Sawi merupakan bukan tanaman asli Indonesia. Namun, sudah lama tanaman sawi banyak di budidayakan di Asia. Mengingat keadaan dan iklim serta keadaan tanah yang memungkinkan tanaman sawi dapat berkembang baik di Indonesia. Sebagian daerah-daerah di Indonesia pada umumnya mempunyai ketinggian 100 - 500 m dpl dengan ketinggian maksiml penanaman yaitu 1.200 m

dpl. Syarat tersebut yang cocok digunakan untuk penanaman sawi (Haryanto, 2007).

Tanaman sawi dapat tumbuh dengan baik pada musim kemarau apabila kebutuhan air tercukupi. Jika tanaman sawi tumbuh pada dataran tinggi atau pada musim penghujan tanaman sawi akan cepat berbunga (Haryanto, 2007). Tanaman sawi tanaman yang cocok di tanam pada tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan air yang baik. Derajat keasaman tanah yang optimal untuk pertumbuhan adalah antara 6-7pH (Maryono, et al, 2019).

2.3 Sawi Hijau (Caisim)

Sawi masuk kewilayah Indonesia diduga pada abad XIX, bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran sub-tropis lainnya; terutama kelompok kubis-kubisan (*Cruciferae*). Daerah pusat penyebaran petsai antara lain di Cipanas (Bogor), Lembang, Pangalengan, Malang dan Tosari (Rukmana, 1994). Sawi hijau atau sawi asin kurang banyak di konsumsi sebagai bahan sayur segar karena memiliki rasa agak pahit. Namun, rasa pahit pada sawi hijau dapat dihilangkan dengan cara pengasinan. Jenis sawi hijau banyak di budidayakan pada lahan yang kering, tetapi cukup pengairannya. Sawi hijau berukuran lebih kecil lebih kecil dibandingkan sawi putih. Daun sawi juga lebar seperti daun sawi putih tetapi warnanya lebih hijau tua. Batang sawi hijau sangat pendek, tetapi tegap. Tangkai daun agak pipih, sedikit berliku, tetapi kuat seperti yang terlihat pada gambar 2



(Haryanto, 2007)

Gambar 1. Sawi Hijau atau Sawi Asin (East West Seed, 2020)

2.4 Limbah Cair Udang dan Ikan

Pengelolaan limbah industri pangan (Cair padat dan Gas) diperlukan untuk meningkatkan pencapaian tujuan pengelolaan limbah (pemuahan peraturan pemerintah). Serta untuk efisiensi pemakaian sumber daya (Ditjen IKM, 2003). Limbah adalah sampah (cair dan padat) dari suatu lingkungan masyarakat dan terutama terdiri dari air yang telah di pergunakan dengan hampir 0.1% dari padanya berupa benda-benda padat yang terdiri dari zat organik dan non organik mahida,1981 by (dalam purwanti *et al*, 2003). Dampak pencemaran yang ditimbulkan dan berakibat pada masyarakat yaitu bau yang menusuk hidung, gatal-gatal pada kulit bila dikontak langsung iritasi pada kulit kemudian pada limbah (cair atau padat) menumpuk tanpa penanganan, merupakan sumber penyakit karena pada limbah tersebut merupakan media untuk berkembang biaknya bermacam-macam bibit penyakit,(Purwanti *et al*, 2003)

Limbah yang dihasilkan dari proses pembekuan udang, pengalengan, dan pengolahan kerupuk berkisar antara 30% - 75% dari berat udang. Dengan demikian jumlah bagian yang terbuang dari usaha pengolahan udang cukup tinggi. Meningkatnya jumlah limbah masih merupakan masalah yang perlu dicarikan upaya pemanfaatannya. Ada 2 jenis limbah dalam industri pengolahan udang dan ikan, yaitu limbah cair berupa suspense air kotoran dan limbah padat berupa kepala udang, yang keduanya merupakan sumber kontaminan apabila tidak diolah dengan baik (Isyuniarto, 2006). Seperti pernyataan (Ibrahim, 2005), dalam proses dan pengolahan menghasilkan cairan dari pemotongan, pencucian, dan pengolahan produk. Cairan ini mengandung darah, potongan-potongan kecil ikan dan kulit, isi perut, kondensat dari operasi pemasakan, dan air pendinginan dari kondensor.

Isyuniarto, 2006) mendefinisikan bahwa berdasarkan titik sumbernya, air limbah sebagai kombinasi cairan atau air limbah yang dihasilkan dari pemukiman, institusi, dan kegiatan komersial dan industri pengolahan hasil perikanan dan baku mutu limbah cair industri pengolahan ikan dan kerangkerangan untuk industri lama atau sudah beroperasi dapat dilihat pada table 1.

Tabel 2. Baku mutu limbah industri pengolahan ikan dan kerang-kerangan

Industri Hasil Perikanan	BOD ₅ maks.		COD maks.		TSS maks.	
	Kadar mg/l	Beban kg/ton	Kadar mg/ton	Beban kg/ton	Kadar mg/ton	Beban kg/ton
1. Pengolahan ikan	150	7,5	200	7,5	60	3,0
2. Kepiting/lobster	150	5,0	200	5,0	150	5,0
3. Udang	300	30,0	400	30,0	200	20,0
4. Jenis lain dari kerang	200	10,0	270	10,0	160	8,0
5. Makanan ikan	280	7,8	370	7,8	160	4,0

pH = 6,0 - 9,0
Debit limbah cair maksimum untuk :

1. Pabrik pengolahan ikan = 50 m³/ton bahan baku
2. Kepiting/lobster = 30 m³/ton bahan baku
3. Udang = 100 m³/ton bahan baku
4. Kerang-kerangan = 50 m³/ton bahan baku
5. Makanan Ikan = 25 m³/ton bahan baku

untuk industri lama atau sudah beroperasi.

Isyuniarto *et al* (2006)

Kadar bahan-bahan terlarut limbah cair adalah sangat tinggi. Zat organik dalam limbah terdiri dari bahan-bahan nitrogen, karbohidrat, lemak, protein, dll. Mereka bersifat tidak tetap dan menjadi busuk. Mengeluarkan bau-bauan yang tidak sedap seperti sifat-sifat khas limbah dan menyebabkan kesulitan yang besar dalam pembuangannya (Purwanti *et al*, 2003). Sebagian besar limbah cair dapat ditangani dengan mudah dengan sistem biologis, karena polutan utamanya berupa bahan organik seperti karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin. Polutan tersebut umumnya dalam bentuk tersuspensi atau terlarut. Sebelum dibuang ke lingkungan, limbah cair harus diolah untuk melindungi keselamatan masyarakat dan kualitas lingkungan (Ditjen IKM, 2007)

Udang menghasilkan unsur hara yang dibagi menjadi dua yaitu unsur hara makro dan mikro yang mempunyai peran penting dengan kadar yang berbeda.

Unsur hara makro yang sangat tinggi salah satunya yaitu Ca. Ca berasal dari CaCO₃, yang ada pada limbah udang. Namun demikian terdapat unsur hara lain yang seperti N, P, K, Mg, dan S juga mempunyai peran penting juga walau hanya sedikit dibanding Ca. Selain itu udang mempunyai unsur hara mikro seperti Cu, Zn, Mn, Fe, keempat unsur hara tersebut, meskipun diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit, namun memiliki fungsi yang vital (Nurhasanah *et al*, 2012).

Limbah ikan bagian dalam dan luar yang tersisa pada pengolahan ikan memiliki potensi yang baik. Secara umum limbah ikan mengandung banyak nutrisi yaitu N (Nitrogen), P (Posforus), dan K (Kalium) yang merupakan komponen penyusun pupuk organik salah satu limbah yang terdapat pada ikan yaitu jeroan atau isi perut ikan (Suartini, 2018). Kelebihan nilai organik dan unsur mikro tersebut dapat menyuburkan tanaman, namun harus dilengkapi dengan penambahan unsur lainnya agar sesuai yang dibutuhkan (Toisuta, 2018).

Unsur N dibutuhkan tanaman dalam menyusun protein dan meningkatkan kadar selulosa, unsur P dibutuhkan tanaman untuk menyusun jaringan tanaman, pembentukan bunga dan kadar reproduksi, sedangkan unsur K dibutuhkan tanaman untuk mengembangkan sel dan mengatur tekanan osmosis. Ca dibutuhkan tanaman untuk merangsang pembentukan bulu-bulu akar, mengeraskan batang dan merangsang pembentukan biji. Mg dibutuhkan tanaman untuk menciptakan daun yang hijau secara sempurna, pembentukan karbohidrat, lemak dan minyak, sedangkan S dibutuhkan tanaman untuk pembentukan bintil-bintil akar. Apabila unsur-unsur ini diberikan dalam jumlah yang mencukupi, maka tanaman dapat tumbuh lebih baik (Nurhasanah *et al*, 2012).

BAB 3

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Sidoarjo. Kabupaten Sidoarjo terletak antara 112°5' dan 112°9' Bujur timur dan antara 7°3' dan 7°5' lintang selatan. Sidoarjo dengan ketinggian ± 25 m dpl. Rata-rata curah hujan pada tahun 2018 sebesar 211,24 mm. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2020 sampai Maret 2020.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu polybag berukuran 25cm x 25 cm, gunting, sekop, tugal, gembor, gelas ukur (ml), label, penggaris, timbangan analitik, plot nama, LAM dan kamera.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih tanaman sawi varietas toसान, limbah cair pengolahan kerupuk, tanah, pupuk kompos.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan yaitu lama penyimpanan dan frekuensi pemberian limbah cair. Penelitian terdiri dari 10 perlakuan dan Tiga ulangan dengan total 30 plot, setiap plot terdiri dari 8 polybag. Pada 1 polybag diisi dengan 1 tanaman. Sehingga total tanaman 240 dengan 240 polybag. Dengan perlakuan seperti berikut :

Total Perlakuan

A1K1 : Air sumur pemberian 1 hari

A1K2 : Air sumur pemberian 2 hari

A2K1 : Air limbah penyimpanan 1 hari pemberian 1 hari

A2K2 : Air limbah penyimpanan 1 hari pemberian 2 hari

A3K1 : Air limbah penyimpanan 2 hari pemberian 1 hari

A3K2 : Air limbah penyimpanan 2 hari pemberian 2 hari

A4K1 : Air limbah penyimpanan 3 hari pemberian 1 hari

A4K2 : Air limbah penyimpanan 3 hari pemberian 2 hari

A5K1 : Air limbah penyimpanan 4 hari pemberian 1 hari

A5K2 : Air limbah penyimpanan 4 hari pemberian 2 hari

Tabel 3. Tabel Perlakuan Penelitian

Lama Penyimpanan	Frekuensi pemberian Air	
	K1 (setiap hari)	K2 (dua hari sekali)
A1	A1K1	A1K2
A2	A2K1	A2K2
A3	A3K1	A3K2
A4	A4K1	A4K2
A4	A5K1	A5K2

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan media

Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kompos.

Tanah merupakan media tanam yang mempunyai kandungan hara mikro dan macro yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman sawi. Pupuk kompos berupa campuran dari daun dan rumput yang telah didiamkan hingga menjadi matang dan berwarna kehitaman dengan dosis 2:1,

3.4.2 Pembibitan

Pembibitan dilakukan dengan menyiapkan media tanam tanah dan pupuk kompos, lalu memberi benih ke polybag kecil dan ditutupi media tanam setebal 1 cm, lalu di sprayer, kemudian benih akan tumbuh setelah 2 minggu atau daun telah tumbuh sebanyak tiga hingga empat helai. Selama persemaian benih disiram setiap hari pagi dan sore hari sampai berumur dua minggu lalu bibit siap pindah ke polybag ukuran 25cm x 25cm

3.4.3 Penanaman

Sebelum bibit ditanam, bahan tanam diolah terlebih dahulu 1 hari sebelumnya. Selanjutnya masukan media tanam yang telah dicampur kedalam polybag. Kemudian pindah bibit yang telah berumur dua minggu atau telah mempunyai tiga hingga empat helai daun beri lubang dengan kedalaman 10 cm dengan tiap polybag ditanam 1 bibit/polybag. Tutup sekitar pangkal batang dengan media diambil ditekan agar tanaman dapat berdiri tegak dan kuat. Waktu tanam yang baik di sarankan pada pagi hari sebelum pukul 09.00 WIB dan sore

hari setelah pukul 15.00 WIB, agar tidak menyebabkan kelayuan pada tanaman.

Jarak antar perlakuan yaitu 25 cm dan jarak ulangan yaitu 50 cm

3.4.4 Pemupukan

Jenis pupuk yang digunakan yaitu pupuk Urea sebanyak 374 kg/Ha, SP-36 311 Kg/Ha, KCL 224 Kg/Ha (Istiqomah, 2018). Penggunaan pupuk kimia hendaknya memperhatikan waktu pemupukan, dosis pemupukan dan cara pemupukan. Hal ini bertujuan untuk menghindari dari pencemaran lingkungan dan rusaknya agregat tanah yang mengakibatkan tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk diberikan saat pemindahan bibit sawi ke media tanam. Pemberian pupuk dilakukan pada 7 hst dan 14 hst. Pemupukan dilakukan dengan cara membuat lubang didekat tanaman dan diberikan sesuai dosis.

3.4.5 Pemeliharaan

a. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara membersihkan gulma yang ada pada polybag dengan menggunakan tangan dan dilakukan secara hati-hati supaya tidak mengganggu perakaran tanaman.

b. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi pukul 07.00 – 09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00–17.00 WIB. Penyiraman tanaman sawi menggunakan gelas ukur sehingga butiran air yang keluar dapat teratur dengan takaran fase awal 42 ml/hari, fase tengah 170 ml/hari, fase akhir 85 ml/hari (Mustawa *et a*, 2017). Penyiraman dilakukan tiga fase yaitu fase awal 10 hari pertama, fase tengah 10 hari kedua, dan fase akhir 10 hari ketiga. Pada fase awal pada pagi hari diberikan 21 ml/polybag dan sore hari diberikan 21 ml/polybag, pada fase tengah pada pagi hari diberikan 85 ml/polybag dan sore hari 85 ml/polybag, pada fase akhir pada pagi hari 42,5 ml/polybag dan pada sore hari 42,5 ml/polybag. Penyiraman dilakukan dengan cara menyiramkannya ke tanah supaya dapat langsung terserap oleh akar tanaman.

c. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang mati dengan menggunakan bibit yang disediakan

d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan saat terdapat gejala serangan. Pengendalian dilakukan dengan cara pengendalian mekanik yaitu dengan menganbil bagian tanaman yang terserang hama dan penyakit. Hama dan penyakit tanaman sawi ada berbagai macam yaitu:

1. Hama

a. *Agrotis ipsilon*

Gejala serangan yang khas ditandai dengan tanaman atau tangkai menjadi rebah karena terpotong pada pangkalnya.

Ulat berwarna hitam atau hitam keabu-abuan, Gejala serangan, aktif merusak tanaman pada malam hari (Rukmana, 1994).

b. *Plutella xylostella* L.

Stadium hama yang paling membahayakan adalah larva (ulat). Larva ini terdiri atas empat instar, dan ukuran yang paling besar sepanjang satu centimetr (cm). Gejala serangan, daun berlubang-lubang kecil dan jika serangan berat tinggal tulang-tulang daunnya saja. Serangan yang berat dan hebat biasa terjadi pada musim kemarau (Rukmana, 1994).

c. *Chrysodeixis chalcites* Esp dan *C. orichalcea* L.

Telurnya berukuran kecil berwarna keputih-putihan dan diletakkan secara tunggal maupun berkelompok pada daun tanaman inang. Ulat (larva) berwarna hijau dan garis-garis putih sisinya. Gejala serangan, daun petsai atau sawi menjadi rusak berlubang-lubang sehingga dapat menurunkan kuantitas dan kualitas produksi (Rukmana, 1994).

Penyakit

a. Bercak daun

Penyebab penyakit ini cendawan *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.. Gejala serangan, pada daun terdapat bercak-bercak kecil berwarna kelabu-gelap yang meluas dengan cepat, lambat laun berbentuk bercak bulat bergaris tengah \pm satu

cm. pada kondisi lembab, jamur ini tampak seperti buu-bulu halus kebiru-biruan dipusat bercak dan terdapat cincin sepusat dalam bercak tersebut (Rukmana, 1994).

e. Panen

Kriteria sawi siap panen dapat dilihat dengan melihat keadaan fisik, seperti warna sawi, bentuk sawi, dan ukuran daun sawi. Apabila daun terbawah sudah mulai menguning maka sawi harus secepatnya dipanen (Haryanto, 2007).

Pemanenan sawi dapat dilakukan dengan 2 cara mencabut seluruh tanaman beserta akarnya dan dengan memotong bagian pangkal batang yang berada di atas tanah. Pemanenan dilakukan hingga akarnya yang dilakukan saat pagi hari pukul 07.00 - 08.00 WIB agar tanaman tidak mudah layu. Pemanenan dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam (HST).

3.5 Parameter yang Diamati

Parameter yang akan diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat segar tanaman (g), Pengamatan dilaksanakan pada umur 7 hst, 14 hst, 21 hst, 28 hst.

a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman dilakukan saat tanaman mulai di pindahkan dari penyemaian kedalam polybag. Pengukuran dimulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi dengan alat penggaris atau meteran kain. Pengukuran dilakukan seminggu sekali (7 hari) pada 7 hst, 14 hst, 21 hst, 28 hst, dengan cara mengambil 4 sampel tanaman tiap perlakuan.

b. Jumlah daun

Jumlah daun dilakukan saat tanaman mulai dipindahkan dari penyemaian kedalam polybag. Pengukuran dilakukan seminggu sekali (7 hari) pada 7 hst, 14 hst, 21 hst dan 28 hst, dengan cara menghitung semua daun yang membuka sempurna pada tanaman kemudian dibuat grafik jumlah daun.

c. Panjang tanaman

Panjang tanaman dilakukan pada saat tanaman sawi panen. Pengukuran dimulai dari akar tanaman hingga titik tumbuh tertinggi dengan alat penggaris atau meteran kain. Pengukuran dilakukan sekali yaitu paada panen 30 HST, dengan cara mengambil 4 sempel tanaman tiap perlakuan.

d. Luas daun

Luas daun diperoleh menggunakan Kertas Milimeter Block. Daun yang diukur adalah daun tanaman sampel. Pengukuran dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam (HST). Daun yang diukur diletakan pada Kertas Milimeter Block. Digambar satu per satu daun diatas kertas milimeter blok, hitung berapa kotak yang terdapat pada cetakan daun di milimeter blok bila kotak gambar hanya $\frac{1}{2}$ kotak maka perlu ditambahkan dengan gambar yang hanya setengah kotak hingga berjumlah 1 kotak. Pengukuran luas daun dilakukan dengan cara destraktif.

e. Berat segar tanaman

Berat segar tanaman merupakan berat yang masih memiliki kandungan air didalamnya. Pengamatan dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam (HST). Berat segar tanaman ukur mulai ujung akar hingga ujung daun yang ditelungkupkan keatas. Penimbangan dilakukan dengan timbangan analitik.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dilakukan analisis dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) yang bertujuan untuk mengetahui nyata atau tidak nyata pengaruh dari perlakuan. Apabila terdapat beda nyata terkecil, maka dilanjutkan taraf uji *beda nyata terkecil* (BNT) dengan taraf 5% untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang nyata antar perlakuan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pertumbuhan Tanaman Sawi

Pertumbuhan tanaman di analisis dari hasil pengamatan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang tanaman, berat basah konsumsi, berat basah tanaman. Hasil analisis ragam dampak pemanfaatan limbah udang dan frekuensi pemberian air dalam budidaya tanaman sawi di uraikan sebagai berikut:

4.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kominasi antara lama penyimpanan 1 hari, 2 hari 3 hari, 4 hari dengan frekuensi pemberian air 1 hari dan 2 hari tidak berpengaruh nyata. Nilai tinggi tanaman disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Tinggi Tanaman Sawi pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada umur tanaman (HST)			
	7	14	21	28
A1K1 (Kontrol (air sumur) + pemberian 1 hari)	3,33	5,58	9,47	22,63
A2K1 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 1 hari)	2,94	5,63	8,28	23,36
A3K1 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian air 1 hari)	2,77	4,91	9,68	24,13
A4K1 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian air 1 hari)	3,18	4,98	8,39	23,81
A5K1 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian air 1 hari)	2,77	4,96	8,94	23,21
A1K2 (kontrol (air sumur) + pemberian air 2 hari)	2,74	4,85	9,66	26,06
A2K2 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 2 hari)	2,65	5,26	9,73	25,68
A3K2 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian 2 hari)	2,69	5,4	8,88	26,23
A4K2 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian 2 hari)	3,75	5,81	11,67	26,32
A5K2 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian 2 hari)	2,49	4,87	8,82	25,75
	tn	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak ber beda nyata

Pada tabel diatas didapat bahwa pemberian air 2 hari sekali memberikan hasil positif pada pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan dengan pemberian 1 hari. Lama penyimpanan air memberikan hasil yang positif pada pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan dengan tidak dilakukan penyimpanan air. Hasil kontrol (air sumur) didapatkan hasil lebih rendah dari pemberian menggunakan limbah dan frekuensi pemberian air.

Pada pengamatan 7 hari setelah tanam, pemberian lama penyimpanan air limbah pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi, perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dengan frekuensi pemberian 2 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lama penyimpanan 5 hari.

Pada pengamatan 14 hari setelah tanam, pemberian lama penyimpanan air limbah pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi, perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dengan frekuensi pemberian 2 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi seperti pada pengamatan pada 7 hari setelah tanam

Pada pengamatan 21 hari setelah tanam, pemberian lama penyimpanan air limbah pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi, perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dengan frekuensi pemberian 2 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi seperti pada pengamatan pada 7 hari setelah tanam dan 14 hari setelah tanam.

Pada penamatan 28 hari setelah tanam, pemberian lama penyimpanan air limbah pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi, perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dengan frekuensi pemberian 2 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi seperti pada pengamatan pada 7 hari setelah tanam, 14 hari setelah tanam, dan 21 hari setelah tanam

4.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kominasi antara lama penyimpanan 1 hari, 2 hari 3 hari, 4 hari dengan frekuensi pemberian air 1 hari dan 2 hari tidak berpengaruh nyata. Nilai jumlah daun disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Daun Tanaman Sawi pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Daun pada Umur Pengamatan (HST)			
	7	14	21	28
A1K1 (Kontrol (air sumur)+ pemberian 1 hari)	4,63	5,75	5,88	7,13
A2K1 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 1 hari)	4,67	4,88	5,38	7,59
A3K1 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian air 1 hari)	4,38	5,00	5,29	7,38
A4K1 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian air 1 hari)	4,63	6,04	4,96	7,46
A5K1 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian air 1 hari)	4,79	5,21	4,79	6,75
A1K2 (kontrol (air sumur) + pemberian air 2 hari)	4,71	5,38	5,58	7,30
A2K2 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 2 hari)	4,13	5,04	4,17	7,09
A3K2 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian 2 hari)	4,46	5,00	5,25	7,75
A4K2 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian 2 hari)	5,09	6,34	5,96	7,88
A5K2 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian 2 hari)	4,21	5,13	4,96	7,50
	tn	tn	tn	tn

Keterangan: tn = tidak ber beda nyata

Pada tabel diatas didapat bahwa pemberian air 2 hari sekali memberikan hasil positif pada pertumbuhan jumlah daun tanaman dibandingkan dengan pemberian 1 hari. Lama penyimpanan air memberikan hasil yang positif pada pertumbuhan jumlah daun tanaman dibandingkan dengan tidak dilakukan penyimpanan air. Hasil kontrol (air sumur) didapatkan hasil lebih rendah dari pemberian menggunakan limbah dan frekuensi pemberian air.

Pada pengamatan 7 hari setelah tanam, pemberian lama penyimpanan air limbah pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap banyak daun pada tanaman sawi, perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dengan frekuensi pemberian 2 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi.

Pada pengamatan 14 hari setelah tanam, pemberian lama penyimpanan air limbah pada tanaman tidak berpengaruh nyata banyak daun pada tanaman sawi,

perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dengan frekuensi pemberian 2 hari sekali seperti pada pengamatan 7 hari setelah tanam memiliki rata-rata tertinggi.

Pada umur 21 hari setelah tanam, pemberian limbah cair yang dilakukan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata pada banyak daun tanaman sawi.

Perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dengan frekuensi pemberian air 2 hari sekali seperti pada pengamatan 7 hari setelah tanam dan 14 hari setelah tanam memiliki rata-rata tertinggi.

Pada pengamatan 24 hari setelah tanam, pemberian lama penyimpanan air limbah pada tanaman tidak berpengaruh nyata pada banyak daun tanaman sawi.

Perlakuan dengan lama penyimpanana 3 hari dengan frekuensi pemberian 2 hari sekali seperti pada pengamatan 7 hari setelah tanam, 14 hari setelah tanam, dan 21 hari setelah tanam memiliki rata-rata tertinggi.

4.1.3 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara lama penyimpanan 1 hari, 2 hari 3 hari, 4 hari dan frekuensi pemberian air 1 hari dan 2 hari berpengaruh nyata. Nilai luas daun disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Luas Daun Tanaman Sawi pada 30 Hari Setelah Tanam

Perlakuan	Luas Daun Tanaman (cm ²)
A1K1 (Kontrol (air sumur) + pemberian 1 hari)	68,27 a
A2K1 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 1 hari)	100,53 c
A3K1 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian air 1 hari)	92,21 bc
A4K1 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian air 1 hari)	93,01 bc
A5K1 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian air 1 hari)	80,58 b
A1K2 (kontrol (air sumur) + pemberian air 2 hari)	74,40 ab
A2K2 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 2 hari)	100,44 c
A3K2 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian 2 hari)	92,77 bc
A4K2 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian 2 hari)	91,53 b
A5K2 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian 2 hari)	93,78 bc
BNT 5%	11,29

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada BNT 5%. BNT = beda nyata terkecil

Pada tabel diatas didapat bahwa lama penyimpanan limbah dan frekuensi pemberian air pada tanaman sawi berpengaruh nyata pada luas daun tanaman.

pemberian air 2 hari sekali memberikan hasil positif pada pertumbuhan luas daun tanaman dibandingkan dengan pemberian 1 hari. Lama penyimpanan air memberikan hasil yang positif pada pertumbuhan luas daun tanaman dibandingkan dengan tidak dilakukan penyimpanan air. Hasil kontrol (air sumur) didapatkan hasil lebih rendah dari pemberian menggunakan limbah cair dan frekuensi pemberian air.

Pada table diatas terlihat bahwa lama penyimpanan limbah dan frekuensi pemberian air pada tanaman sawi berpengaruh nyata pada luas daun tanaman.

Pada perlakuan lama penyimpanan limbah yang diberikan setiap hari luas daun relatif tidak berbeda. Limbah yang disimpan selama 1 hari memberikan ukuran daun yang lebih luas. Perlakuan penyimpanan 1 hari memiliki rata-rata yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

4.1.4 Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kominasi antara lama penyimpanan 1 hari, 2 hari 3 hari, 4 hari, dengan frekuensi pemberian air 1 hari dan 2 hari tidak berpengaruh nyata. Nilai panjang tanaman disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Panjang Tanaman Sawi pada 30 Hari Setelah Tanam

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)
A1K1 (Kontrol (air sumur) + pemberian 1 hari)	33,39
A2K1 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 1 hari)	35,53
A3K1 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian air 1 hari)	37,35
A4K1 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian air 1 hari)	34,84
A5K1 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian air 1 hari)	38,05
A1K2 (kontrol (air sumur) + pemberian air 2 hari)	34,14
A2K2 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 2 hari)	35,74
A3K2 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian 2 hari)	37,59
A4K2 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian 2 hari)	38,54
A5K2 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian 2 hari)	36,85
	tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

Pada table panjang tanaman, didapat bahwa pemberian air 2 hari sekali memberikan hasil positif pada pertumbuhan panjang tanaman dibandingkan dengan pemberian 1 hari. Lama penyimpanan air memberikan hasil yang positif

pada pertumbuhan panjang tanaman dibandingkan dengan tidak dilakukan penyimpanan air. Hasil kontrol (air sumur) didapatkan hasil lebih rendah dari pemberian menggunakan limbah cair dan frekuensi pemberian air.

Pada table panjang tanaman, bahwa perbedaan frekuensi pemberian air pada tanaman tidak berpengaruh nyata pada jumlah Panjang tanaman sawi. Pada perlakuan dengan lama penyimpanan 3 hari dan frekuensi pemberian air 2 hari sekali perkembangan sawi relatif tinggi dengan nilai rata-rata yang tinggi, berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (air sumur) dengan frekuensi pemberian air 1 hari yang mana pertumbuhan sawi kurang tinggi dengan rata-rata rendah dan pertumbuhan tanaman sawi kurang optimal.

4.1.5 Berat Segar Tanamn

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kominasi antara lama penyimpanan 1 hari, 2 hari 3 hari, 4 hari, dengan frekuensi pemberian air 1 hari dan 2 hari berpengaruh nyata. Nilai berat segar tanaman disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Berat Segar Tanaman Sawi pada 30 Hari Setelah Tanam

Perlakuan	Berat Segar Tanaman (gram/tan)
A1K1 (Kontrol (air sumur) + pemberian 1 hari)	27,04 ab
A2K1 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 1 hari)	39,43 c
A3K1 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian air 1 hari)	39,86 c
A4K1 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian air 1 hari)	26,51 a
A5K1 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian air 1 hari)	30,14 ab
A1K2 (kontrol (air sumur) + pemberian air 2 hari)	30,65 b
A2K2 (lama penyimpanan 1 hari + pemberian air 2 hari)	29,63 ab
A3K2 (lama penyimpanan 2 hari + pemberian 2 hari)	39,96 c
A4K2 (lama penyimpanan 3 hari + pemberian 2 hari)	55,54 d
A5K2 (lama penyimpanan 4 hari + pemberian 2 hari)	37,60 b
BNT 5%	4,01

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada BNT 5%. BNT = beda nyata terkecil

Pada tabel diatas didapat bahwa pemberian air 2 hari sekali memberikan hasil positif pada berat segar tanaman dibandingkan dengan pemberian 1 hari.

Lama penyimpanan air memberikan hasil yang positif pada berat segar tanaman dibandingkan dengan tidak dilakukan penyimpanan air. Hasil kontrol (air sumur)

didapatkan hasil lebih rendah dari pemberian menggunakan limbah cair dan frekuensi pemberian air.

Pada table diatas terlihat bahwa lama penyimpanan limbah dan frekuensi pemberian air pada tanaman sawi berpengaruh nyata pada berat segar tanaman.

Pada perlakuan lama penyimpanan limbah yang diberikan setiap hari luas daun relatif tidak berbeda. Limbah yang disimpan selama 3 hari memberikan ukuran daun yang lebih luas. Perlakuan penyimpanan 2 hari memiliki rata-rata yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Pertumbuhan Tanaman Sawi

Perlakuan menggunakan air limbah kerupuk udang yang diaplikasikan sebagai kebutuhan air dengan pemberian frekuensi air 1 hari dan 2 hari sekali terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi menyebabkan hasil positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi frekuensi penyiraman mempunyai hubungan terhadap daun dan akar tanaman. Apabila frekuensi penyiraman semakin jarang dilakukan maka akan terjadi evaporasi yang tinggi dan akar tanaan akan lebih banyak, lebih panjang dan diameter batang tanaman lebih besar (Sari, 2016). Marsha (2014), menyatakan bahwa pemberian air dengan frekuensi yang lebih Panjang pada bibit tanaman menghasilkan proporsi makro agregat tanah yang lebih tinggi dibandingkan frekuensi pembrian air lebih sering, dengan proporsi makro agregat lebih tinggi memiliki struktur tanah yang baik, sehingga dapat menjadi medium untuk pertumbuhan akar yang optimal.

Pengaruh lama penyimpanan limbah cair udang cenderung lebih mempunyai hasil positif daripada kontrol (air sumur) lama penyimpanan limbah cair udang yang digunakan dapat merangsang dan menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih tinggi. Hal ini dibuktikan dengan dengan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang diberi air limbah lebih baik dibanding control (air sumur). Nurhasanah (2012), mengemukakan bahwa unsur N dibutuhkan dalam penyusunan protein dan meningkatkan kadar selulosa, unsur P dibutuhkan tanaman untuk Menyusun jaringan tanaman, pembentukan bunga, dan

organ untuk reproduksi, sedangkan unsur K dibutuhkan tanaman untuk pengembangan sel dan mengatur tekanan osmosis.

Tinggi tanaman sawi pada usia 7 HST, hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada lama penyimpanan air 3 hari memiliki nilai rata-rata tertinggi. Sama halnya pada usia 14 HST, 21 HST dan 28 HST pengamatan mendapatkan hasil yang sama dengan pengamatan pada usia 7 HST yaitu pada penyimpanan air 3 hari. Pada pemberian frekuensi air menunjukkan bahwa pada usia 7 HST frekuensi pemberian air 2 hari sekali memiliki nilai rata-rata tertinggi, sama halnya pada usia 14 HST, 21 HST, dan 28 HST pengamatan mendapatkan hasil yang sama dengan pengamatan 7 HST yaitu pada usia 7 HST yaitu pemberian air 2 hari sekali. Menurut (Jafar et al, 2013), menyatakan bahwa pemberian interval air dalam kondisi optimal memungkinkan hormone tersebut bekerja secara aktif dalam dinding sel untuk merentang. Kondisi ini juga memacu pembentukan gula yang dapat memperbesar sel-sel vakuola yang besar terbentuk. Vakuola ini secara relative menghisap air dalam jumlah yang besar akibat absorbs air ini, tanaman akan mampu tumbuh dengan baik bila kebutuhan airnya dapat terpenuhi dalam jumlah dan waktu yang tepat, serta unsur hara, CO₂, temperature dan sinar matahari yang tersedia mencukupi.

Pengamatan jumlah daun pada usia 7 HST hasil pengamatan menunjukkan bahwa penyimpanan air 3 hari memiliki nilai rata-rata tertinggi. Sama halnya pada usia 13 HST, 21 HST, 24 HST pengamatan mendapatkan hasil yang sama dengan pengamatan pada usia 7 HST yaitu pada penyimpanan air 3 hari. Pengamatan pada pemberian frekuensi air menunjukkan bahwa pada usia 7 HST frekuensi pemberian air 2 hari sekali memiliki nilai rata-rata tertinggi, sama halnya pada usia 14 HST, 21 HST, dan 28 HST pengamatan mendapatkan hasil yang sama dengan pengamatan 7 HST yaitu pemberian air 2 hari sekali. Air sangat dibutuhkan tanaman dalam semua proses fisiologis tanaman termasuk pembelahan sel dan proses pembentukan daun. Tanaman sangat membutuhkan air dalam jumlah yang teratur untuk mendukung pertumbuhannya sehingga pemberian air yang merata sepanjang pertumbuhan tanaman akan selalu ideal untuk tanaman tersebut (jafar et al, 2013). Simatupang (2016), berpendapat bahwa hal ini diduga kandungan unsur hara yang berperan terhadap pertumbuhan tanaman diantaranya

pertumbuhan daun yang dicerminkan oleh jumlah dan. semakin tinggi tanaman maka bertambah pula jumlah ruas sehingga dari jumlah ruas yang bertambah akan terbentuk daun baru.

4.2.2 Hasil Tanaman Sawi

Pengamatan pada luas daun menunjukkan bahwa lama penyimpanan air 1 hari dan frekuensi pemberian air 1 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi senilai 100,53 cm apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. menurut (Wijaya, 2010) untuk mengetahui pertumbuhan suatu tanaman dapat dilihat dari luas daun yang juga merupakan komponen pertumbuhan yang penting. Parameter luas daun dapat memberi gambaran tentang proses dan laju fotosintesis pada tanaman.. menurut Ratna (2002), menambahkan fotosintesis yang terhambat mengakibatkan karbohidrat yang dihasilkan lebih sedikit sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat, salah satunya yaitu jumlah daun yang lebih banyak akan meningkatkan kemampuan daun dalam menerima dan menyerap cahaya dan akan meningkatkan fotosintesis tanaman.

Pengamatan pada panjang tanaman menunjukkan bahwa lama penyipanan air 4 hari dan frekuensi pemberian air 2 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi senilai 38,54 cm apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Oktabrina (2017) menjelaskan bahwa dengan tersediaya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk proses pertumbuhan dan keseimbangan tanaman. Proses pembelahan, proses fotosintesis dan proses pemanjangan sel akan cepat yang mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh cepat terutama pada fase vegetative.

Pengamatan pada berat basah konsumsi memnunjukkan bahwa lama penyipanan air 4 hari dan frekuensi pemberian air 2 hari sekali memiliki rata-rata tertinggi senilai 55, 54 gram apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan oleh unsur-unsur hara tersebut juga memacu proses fotosintesis, sehingga bila fotosintesis meningkat maka fotosintat juga meningkat dan akan ditanslokasikan ke organ-organ lainnya yang akan berpengaruh terhadap berat segar tanaman. Berat segar pertanaman juga berhubungan dengan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Banyaknya jumlah daun dan tinggi tanaman

akan menghasilkan hasil fotosintat yang lebih banyak sehingga akan meningkatkan berat tanaman. Semakin luas daun dan semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan maka akan semakin banyak berat segar yang dihasilkan (Hidayat, 2014). Wijaya (2010), menjelaskan bahwa berat tanaman mencerminkan bertambahnya protoplasma, hal ini terjadi akibat ukuran dan jumlah selnya bertambah. Pertumbuhan protoplasma berlangsung melalui peristiwa metabolisme dimana air, karbon dioksida dan garam-garam anorganik diubah menjadi cadangan makanan dengan adanya proses fotosintesis dimana cadangan makanan tersebut akan digunakan tanaman dalam proses metabolisme yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan limbah cair udang memberikan pengaruh positif pada hasil luas daun dan berat segar tanaman sawi
2. Penyiraaan limbah cair udang setiap 2 hari menghasilkan berat segar tanaman sawi paling tinggi.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian yang diperoleh untuk kepentingan mendatang adalah sebagai berikut:

SLimbah cair pabrik pengolahan udang dapat dimanfaatkan untuk irigasi tanaman sawi.



DAFTAR PUSTAKA

BPS, 2020. www.bps.go.id/site/ResultTab. Diakses 28 Januari 2020. 00.37.

Ditjen IKM. 2007. Pengelolaan Limbah Industri Pangan. Direktorat Jendral Industri Kecil Menengah. Departemen Perindustrian. Jakarta. p.3

Edi, Syafri, J. Bobihoe. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. Jambi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Jambi.

Fuad, A. 2010. Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurusan Agribisnis Hortikultura dan Arsitektur Pertanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Hardiani, H. 2009. Potensi Tanaman Dalam Mengakumulasi Logam Cu pada Media Tanaman Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas. Balai Besar Pulp dan Kertas Bandung. BS, 44(1): 27-40.

Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu, H. Sunarjono. 2007. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hidayat, T. Wardati. Armaini. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Inceptisol Dengan Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. 1(1). p. 7

Istiqomah., A. D. Serdani. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L. Var. Tosakan) Pada Pemupukan Organik, Anorganik dan Kombinasinya. Jurnal Agrorodix. 1 (2). p 4.

Isyuniarto., A. Purwadi. 2006. Kajian Penggunaan Oksidan Ozon Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Udang. Jurnal Genendra, 9 (1). p 20.

Jafar. S Hi. A. Thomas. J. I. Kalangi. M. T. Lasut. 2013. Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil). Jurnal Cocos. 2 (2). p 5.9.

Jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/PDF/leafletsawi09.pdf. 28/01/2020. 00.56

Marsha. N. D. N. Aini. T. Sumarni. 2014. Pengaruh Frekuensi dan Volume Pemberian Air pada Pertumbuhan Tanaman *Crotalaria Mucronata* Desv. Jurnal Produksi Tanaman. 2 (8). p 676-677.

Maryono, E., D. Syafruddin, M. I. Supiandi, Y. Bustami, Y. Lisa. 2019. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Sawi Hijau Melalui Pemberian Campuran Media Tanam Berbahan Apu-Apu. Jurnal Biologi dan Pembelajaran. 6 (1). p 7.

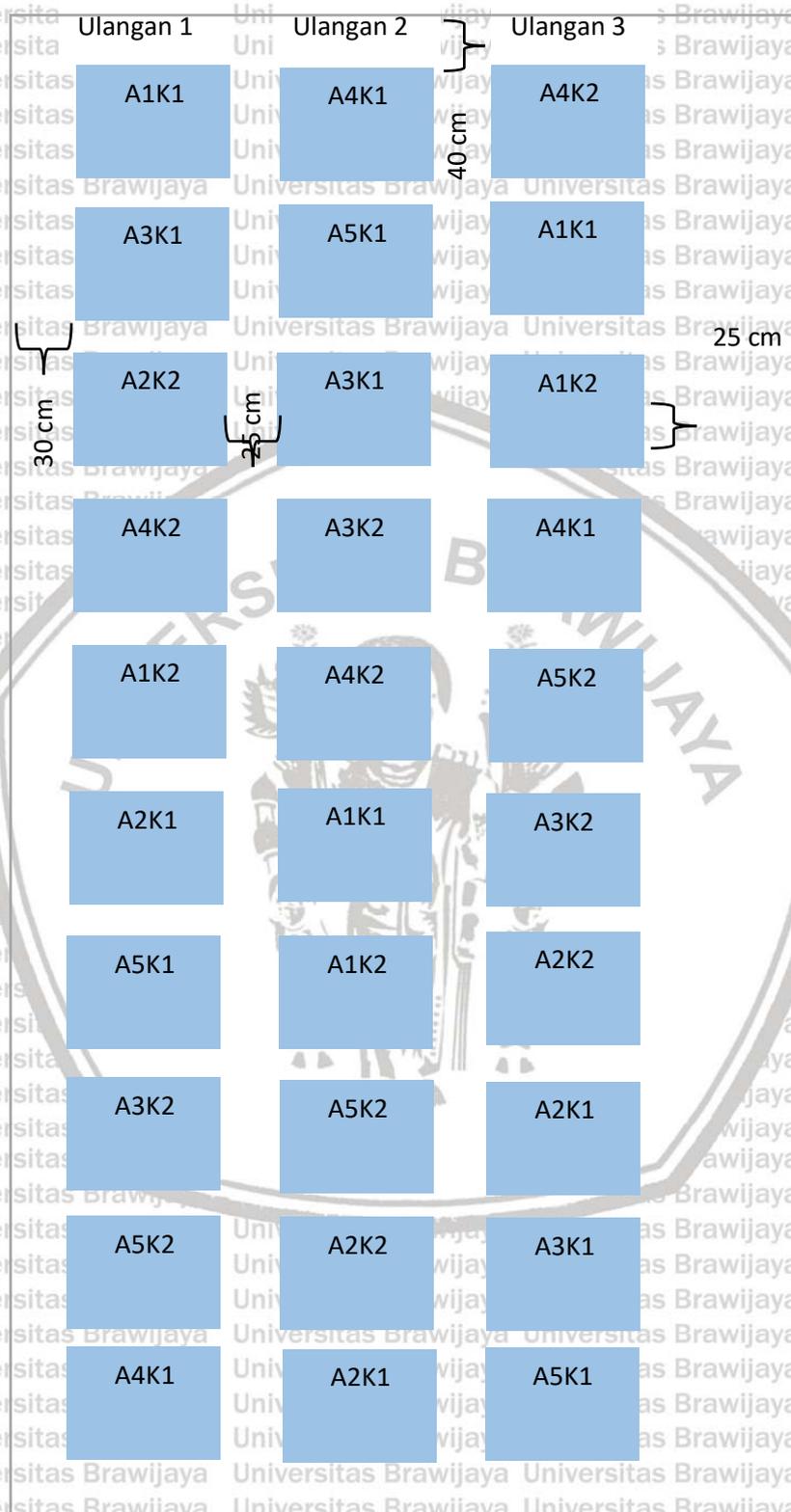
Mustawa, M., S. H. Abdullah, G. M. D. Putra. 2017. Analisis Efisiensi Irigasi Tetes Pada Berbagai Tekstur Tanah Untuk Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem. 5 (2). p 414.

- Nurhasanah., H. Heryadi. 2012. Potensi Pemafaatan Limbah Udang Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanman Cabai. Seminar Nasional FMIPA-UT. Universitas Terbuka. p 8.10
- Nursahati, D.F. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan 3 Varietas yang Berbeda. Jurnal Agronobis, 2 (4). p 7.
- Oktabriana. G. 2017. Upaya dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair. Jurnal Agrifo. Vol. 2. No. 1. p. 4
- Panah Merah, 2020. <http://www.panahmerah.id/product/tosakan>. Diakses tanggal 6 Februari 2020. 16.36
- Prawiradisastra, F. 2007. Kaian Penerapan Produksi Bersih Agroindustri KerpuK Ikan, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor p 2.
- Purwanti, E, Sukarsono, S.Zaenab. 2003. Teknologi Pemanfaatan Limbah Pengolahan Udang Dengan Metode Deasetilasi. Jurnal Dedikasi. 1 (1).. p 65 – 66.
- Rukmana, R. 1994. Bertani Petsai dan Sawi. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. p 14-16. 43-45.
- Sari, R. M. P., M. D. Maghfoer., Koesriharti. 2016. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*). Jurnal Produksi Tanaman. 4 (5), Juli 2016. p 344.
- Simatupang. H. Hapsoh. H. Yetti. 2016. Pemberian Limbah Cair Biogas Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). JOM Faperta. 3 (2). p 6
- Suartini, K., P. H. Abraham., M. R. Jura. 2018. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Jeroan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Jurnal Akademika Kim. 7 (2). p 70.
- Suyasa, W. B. 2015. Pencemaran Air & Pengolahan Air Limbah. Udayana Universitas Press. Bali. p V.
- Toisuta, B. R. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Tuna (*Thunnus* sp) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal UNIERA. 7 (1). p 53.
- Trung, T. S., P. T. D. Phuong. 2012. Bioactive Compounds from By-Products of Shrimp Processing Industry in Vietnam. Journal of Food and Drug Analysis. 20 (1). p 194.
- Untsayain, A. M., M. F. F. Mu'tamar., M. Fakhry. 2017. Analisis Pasokan Udang di Kabupaten Sidoarjo (Studi Kasus UD Ali Ridho Group). Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. 6 (3). p 119.
- Wiaya, K. 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anearob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurusan Biologi. Fakultas

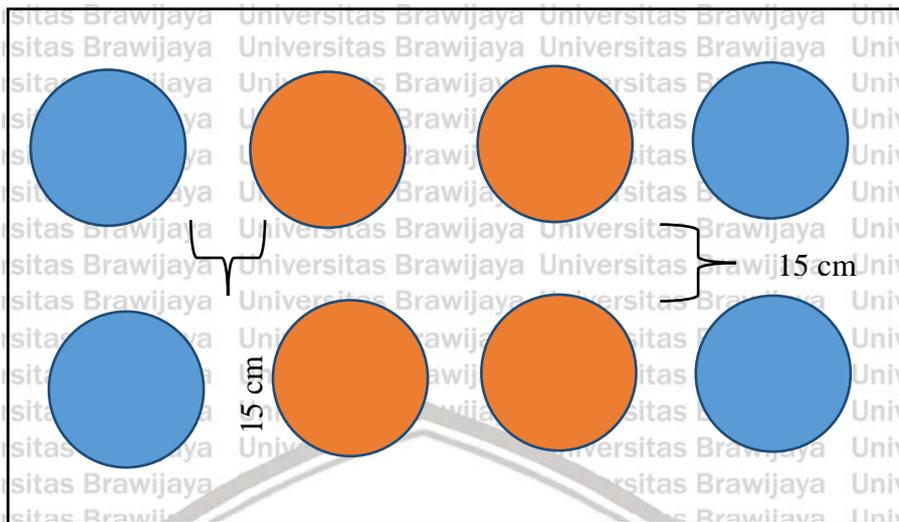
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.
Surakarta. Pp 3.



Lampiran 1. Denah Penelitian



Lampiran 2. Denah Sampel



 Sampel panen



Lampiran 3. Perhitungan Pupuk

Diketahui

1. Pupuk yang digunakan

Urea = 561 Kg/Ha

SP36 = 466,5 Kg/Ha

KCL = 336 Kg/Ha

2. Jarak tanam : 25 cm x 25 cm

3. Luas lahan efektif : 1 hektar = $10.000 \times 10^4 \text{ cm}^2$ 4. Jumlah populasi/ha : $\frac{\text{Luas lahan efektif}}{\text{Jarak tanam}} = \frac{10.000 \times 10^4}{25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}}$ 5. Kebutuhan pupuk/ha : $\frac{\text{Luas Dosis rekomendasi}}{\text{Kandungan Unsur}} \times 100$ 6. Kebutuhan pupuk/tanaman : $\frac{\text{Kebutuhan pupuk Per hektare}}{\text{Jumlah populasi tanaman}}$

7. Perhitungan kebutuhan pupuk

a. Pupuk Urea (46%)

- Kebutuhan pupuk per hektar : $\frac{100\%}{46\%} \times 561 \text{ kg/ha} = 1219,57 \text{ kg/ha}$

- Kebutuhan pupuk per tanaman : $\frac{1219,57 \text{ kg/ha}}{160.000} = 7,62 \text{ g}$

b. Pupuk KCL (50%)

- Kebutuhan pupuk per hektar : $\frac{100\%}{50\%} \times 336 \text{ kg/ha} = 672 \text{ kg/ha}$

- Kebutuhan pupuk per tanaman : $\frac{672 \text{ kg/ha}}{160.000} = 4,2 \text{ g}$

c. Pupuk SP36 (36%)

- Kebutuhan pupuk per hektar : $\frac{100\%}{36\%} \times 466,5 \text{ kg/ha} = 1295,83 \text{ kg/ha}$

- Kebutuhan pupuk per tanaman : $\frac{1295,83 \text{ kg/ha}}{160.000} = 8,10 \text{ g}$

Lampiran 4. Deskripsi Sawi Varietas Tosakan

- a) Nomor : 253/Kpts/TP.204/5/200
- b) Asal Tanaman : Hasil Introduksi dari Chia Tai Seed Co. Ltd.,
yang merupakan persilangan tunggal SW-02A
dengan SW-02B
- c) Golongan : Bersari bebas
- d) Umur panen : 25-30 hari
- e) Ukuran daun (PxL) : 23,5 x 15,5 cm
- f) Bentuk daun : Agak bulat
- g) Warna daun : Hijau muda mengilat
- h) Tepi daun : Tidak bergerigi
- i) Tekstur daun : Lunak
- j) Tangkai daun : Panjang
- k) Rasa daun masak : Renyah dengan sedikit serat (halus) dan manis
- l) Pembungaan : Lambat
- m) Bobot per tanaman : 250 gram
- n) Daya simpan : 3 hari
- o) Potensi Hasil : 25 ton/ha
- p) Daerah adaptasi : Baik untuk dataran rendah
- q) Ketahanan terhadap ham : Tahan terhadap serangan ulat *plutella sp.*
- r) Ketahanan terhadap penyakit : Tahan terhadap serangan penyakit busuk
basah
- s) Peneliti/pengusul : PT. East West Seed Indonesia

Lampiran 5. Tabel Analisis Data

Tabel 9. Tinggi Tanaman 7 HST

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	0,49	0,24	1,02	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,381
Perlakuan	9	3,92	0,44	1,82	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,134
Galat	18	4,31	0,24	KK = 16,70%				
Total	29	8,71						

Tabel 10. Tinggi Tanaman 14 HST

Sumber	Db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	1,94	0,97	1,47	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,257
Perlakuan	9	3,44	0,38	0,58	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,799
Galat	18	11,90	0,66	KK = 15,56%				
Total	29	17,28						

Tabel 11. Tinggi Tanaman 21 HST

Sumber	Db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	0,89	0,44	0,24	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,787
Perlakuan	9	25,51	2,83	1,55	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,204
Galat	18	32,87	1,83	KK = 14,45%				
Total	29	59,27						

Tabel 12. Tinggi Tanaman 28 HST

Sumber	Db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	0,97	0,49	0,03	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,972
Perlakuan	9	54,89	6,10	0,36	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,941
Galat	18	307,35	17,07	KK = 16,72%				
Total	29	363,21						

Tabel 13. Jumlah Daun 7 HST

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	0,38	0,19	0,84	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,448
Perlakuan	9	2,18	0,24	1,07	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,426
Galat	18	4,07	0,23	KK = 10,41%				
Total	29	6,63						

Tabel 14. Jumlah Daun 14 HST

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	0,95	0,48	1,54	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,241
Perlakuan	9	6,70	0,74	2,41	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,054
Galat	18	5,56	0,31	KK = 10,33%				
Total	29	13,21						

Tabel 15. Jumlah Daun 21 HST

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	3,09	1,55	2,90	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,081
Perlakuan	9	7,70	0,86	1,61	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,187
Galat	18	9,57	0,53	KK = 13,97%				
Total	29	20,37						

Tabel 16. Jumlah Daun 28 HST

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	9,59	4,79	3,42	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,055
Perlakuan	9	3,00	0,33	0,24	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,984
Galat	18	25,23	1,40	KK = 16,04%				
Total	29	37,81						

Tabel 17. Luas Daun 30 HST

Sumber	Db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	1936,28	968,14	1,91	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,177
Perlakuan	9	3140,72	348,97	0,69	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,711
Galat	18	9136,68	507,59	KK = 25,39%				
Total	29	14213,69						

Tabel 18. Panjang Tanaman 30 HST

Sumber	Db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	30,24	15,12	0,81	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,462
Perlakuan	9	81,59	9,07	0,48	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,867
Galat	18	337,26	18,74	KK = 11,96%				
Total	29	449,09						

Tabel 19. Berat Segar Tanaman 30 HST

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel		P-value
						5 %	1%	
Kelompok	2	818,76	409,38	1,57	<i>ns</i>	3,55	6,01	0,234
Perlakuan	9	2280,69	253,41	0,97	<i>ns</i>	2,46	3,60	0,492
Galat	18	4680,68	260,04	KK = 42,48%				
Total	29	7780,13						

Lampiran 6. Dokumentasi Foto Hasil Penelitian

Gambar 2. Lahan Penelitian



Gambar 3. Penyemaian Tanaman Sawi



Gambar 4. Pemindahan Tanaman Sawi



Gambar 5. Pengukuran Penyiraman Air



Gambar 6. Pengukuran Tinggi Tanaman



Gambar 7. Pengukuran Luas Daun Gambar 8. Pengukuran Panjang Tanaman



Gambar 9. Pengukuran Berat Segar Tanaman Sawi

