

**PENGAPLIKASIAN AIR LIMBAH LELE DENGAN SISTEM
BIOFLOK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir)**

SKIRIPSI

OLEH :

RIFANDI MOKODOMPIT

NIM : P2114019



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN


UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

2021

HALAMAN PENGESAHAN**PENGAPLIKASIAN AIR LIMBAH LELE DENGAN SISTEM
BIOFLOK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir)****OLEH :****RIFANDI MOKODOMPIT****NIM : P2114019****SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Ichsan Gorontalo
2021

Disahkan Oleh**Pembimbing I****Pembimbing II**


I Made Sudiarta S.P., M.P
NIDN. 0907038301


Muh. Iqbal Jafar, S.P., M.P
NIDN. 0928098603

LEMBAR PERSETUJUAN**PENGAPLIKASIAN AIR LIMBAH LELE DENGAN SISTEM
BIOFLOK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir)****OLEH :****RIFANDI MOKODOMPIT****NIM : P2114019**

Diperiksa Oleh Panitia Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. I Made Sudiarta S.P., M.P
2. Muh. Iqbal Jafar, S.P., M.P
3. Millawati Lalla, S.P., M.P
4. Dr. Muslimin, S., S.P., M.Si
5. Muh Jabal Nur, S.p., M.Si

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Ichsan Gorontalo**



Dr. Zainal Abidin S.P., M.Si
NIDN: 0919116403

**Ketua Progam Studi Agroteknologi
Universitas Ichsan Gorontalo**



Dr. Muslimin S., S.P., M.Si
NIDN: 0929108701

PERNYATAAN

Dengan saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun perguruan lainnya.
2. Karya tulis ini Murni Gagasan, rumusan dan penulisan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak dapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Gorontalo, 07 Juni 2021



Rifandi Mokodompit
P2114019

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Terkadang yang membuat kalah adalah ketidaktahuan dirimu kepada dirimu sendiri. Kamu ingin menang tapi tidak tahu bagaimana kamu harus bersikap di kondisi yang mendukung atau mencekik. Saat kamu mengetahui bagaimana dirimu sendiri, maka kamu bisa menguasai keadaan.

(Sun Tzu)

“Terkadang sebuah langkah yang tak dibarengi dengan niat dan kepercayaan yang sungguh–sungguh tidak bakal memperoleh hasil yang diharapkan, maka teruslah berusaha hasil anda ditentukan oleh seberapa besar jiwa Anda”

(Rifandi Mokodompit)

Alhamdulillah robil ‘alamin tak lupa bersyukur atas nikmat dan karunia Allah SWT untuk pencapaian ini, skripsi ini aku persembahkan untuk kedua orang tuaku bapakku Sumun Mokodompit dan ibuku Resni Dilapanga yang telah bersusah payah dalam membesarkan, mendidik dan mendoakan serta menyemangati dan selalu ada dalam segala hal.

Terimah kasih kepada teman-teman yang telah banyak membantu baik dari segi materi maupun moral serta doa untuk kesuksesanku. Dosen-dosen yang selalu sabar mendidik dan membimbing sampai pada saat ini.

Almamater Tercinta

Universitas Ichsan Gorontalo

2021

ABSTRACT

RIFANDI MOKODOMPIT. P2114019. APPLICATION OF CATFISH WASTEWATER WITH BIOFLOC SYSTEM TO GROWTH AND PRODUCTION OF LAND KALE (IPOMOEA REPTAN POIR)

This study aims to find out the effect of catfish wastewater with a biofloc system on the growth and production of land kale, carried out from February to March 2021 at Bongoime Village, Tilongkabila Subdistrict, Bone Bolango District, Gorontalo Province. This study is arranged by using a Randomized Block Design (RBD) which consists of 4 treatments and 4 repetitions with different doses, namely P0 (without treatment), P1 (with a dose of 10 ml/plant), P2 (with a dose of 20 ml/plant), P3 (with a dose of 30 ml/plant). Each treatment has 4 repetitions so that there are 128 polybags. Based on the analysis of variance, it indicates that the effect is significantly different. A further test of LSD (Least Significant Difference) is carried out. The results of the study show that P3 with a dose of 30 ml/plant significantly affects the growth and production of land kale.

Keywords: land kale, catfish wastewater, biofloc system

ABSTRAK

Rifandi Mokodompit P2114019, Pengaplikasian air limbah lele dengan sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat *ipomoea reptan poir.* dibimbing oleh I Made Sudiarta dan Moh. Iqbal Djafar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh air limbah lele sistem sbioflok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat, yang dilaksanakan pada bulan februari sampai dengan maret 2021 di Desa Bongoime, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 4 kali ulangan dengan dosis yang berbeda, yaitu meliputi P0 tanpa perlakuan, P1 dengan dosis 10 ml/tanaman, P2 dengan dosis 20 ml/tanaman, P3 dengan dosis 30 ml/tanaman setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 128 polybag hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan pengaruh berbeda nyata sehingga dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P3 dengan dosis 30 ml/tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat.

Kata Kunci : Kangkung Darat, Air Limbah Lele Sistem Bioflok.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kenikmatan dan kesehatan kepada hamba-Nya. Sehingga penulis bisa menyelesaikan proposal yang berjudul **“Pengaplikasian Air Limbah Lele dengan Sistem Bioflok Terhadap Pertumbuhan Dan Produkdi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* poir) “**. Tidak lupa Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan selesainya proposal ini, maka penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih untuk kedua Orang Tua. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan proposal ini. Sehubungan dengan hal tersebut maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Muh Icshan Gaffar, S.Ak., M.ak, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Dr. H. Gafar Abdul Ladjokke, M.Si selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Dr. Zainal Abidin, SP., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Dr. Muslimin S, S.P., M.Si selaku Ketua Prodi Agroteknologi Universitas Ichsan Gorontalo.

5. I Made Sudiarta S.P, M.P selaku Pembimbing I dan Moh. Iqbal Djafar S.P., M.P Pembimbing II, terima kasih telah memberikan arahan, masukan dan motivasi kepada penulis.
6. Seluruh Dosen beserta Staf Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo yang telah membimbing dan memberikan bantuan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan, dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam proses penyusunan proposal ini.
7. Teman-teman Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Akhirnya, penulis berharap semoga hasil yang sederhana ini dapat menjadi pembelajaran untuk menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang serta dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Gorontalo, 07 juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
MOTTO PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Kangkung.....	4
2.2 Morgologi Tanaman Kankung.....	6
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung	8
2.4 Kolam Sistem bioflok	9

2.5 Kandungan Limbah Air Lele	10
2.6 Hipotesis	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu Dan Tempat.....	12
3.2 Alat Dan Bahan.....	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.5 Variabel Pengamatan	14
3.6 Analisis Data	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Penelitian	18
4.1.1 Tinggi Tanaman (Cm).....	18
4.1.2 Jumlah Daun (Helai)	20
4.1.3 Panjang Daun (Cm).....	21
4.1.4 Panjang Akar (Cm)	22
4.1.5 Berat Basah (Gram)	23
4.2 Pembahasan.....	24
4.2.1 Tinggi Tanaman (Cm).....	24
4.2.2 Jumlah Daun (Helai)	25
4.2.3 Panjang Daun (Cm).....	26
4.2.3 Panjang Akar (Cm)	27
4.2.3 Berat Basah (Gram)	28
BAB V PENUTUP	30

5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRA.....	35

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Halaman
1.	Kandungan Zat Gizi Daun kangkung	5
2.	Analisis Sidik Ragam	16
3.	Hasil Analisis Uji BNT	29

DAFTAR GAMBAR

1. Tinggi tanaman (Cm)	18
2 .Jumlah daun (Helai)	20
3 .Panjang daun (Cm).....	21
4 .Panjang akar (Cm).....	22
5 .Berat basah (Gram)	23

DAFTAR LAMPIRAN

1. Loy Out Penelitian	33
2. Deskripsi Kangkung Darat Bangkok LP-1	34
3. Data Hasil Penelitian	35
4. Dokumentasi Penelitian	43
5. Surat Keterangan Selesai Penelitian	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kangkung merupakan jenis sayuran yang sudah dikenal oleh seluruh lapisan masyarakat Indonesia, kangkung darat merupakan tanaman berumur pendek, yang mengandung gizi cukup tinggi, yaitu vitamin A, B, C, protein, kalsium, fosfor, sitosterol dan bahan-bahan mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan badan dan kesehatan (Suroso dan Novi, 2016). Sayuran ini dapat tumbuh dengan baik di pekarangan rumah, maupun areal persawahan, kangkung juga dapat hidup dengan baik di daratan tinggi maupun daratan rendah.

Berdasarkan data BPS (2020) rata-rata produksi tanaman kangkung di Indonesia dan Provinsi Gorontalo pada tahun 2016 sampai 2019 mengalami kenaikan dan penurunan produksi, di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 297,130 ton, sedangkan di Provinsi Gorontalo 170 ton, namun pada tahun 2017 di Indonesia mengalami penurunan hasilnya hanya mencapai 276,970 ton, dan begitu juga di Provinsi Gorontalo mengalami penurunan mencapai 111 ton, pada tahun 2018 di Indonesia mengalami kenaikan kembali hasilnya mencapai 289,563 ton, Provinsi Gorontalo 168 ton, sedangkan pada tahun 2019 hasilnya di Indonesia naik mencapai 299,311 ton, Provinsi Gorontalo 162 ton.

Penurunan dan kenaikan produksi tanaman kangkung di Indonesia dan Provinsi Gorontalo disebabkan oleh iklim yang fluktuatif dari tahun 2016 sampai

2019. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan suatu penanganan untuk meningkatkan produksi tanaman kangkung terkhususnya di Provinsi Gorontalo.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pada budidaya tanaman kangkung darat adalah aplikasi penggunaan pupuk. Hal ini dikarenakan tanaman membutuhkan pupuk sebagai salah satu sumber unsur hara yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk ada dua jenis yaitu, pupuk organik dan anorganik. Pupuk yang digunakan untuk budidaya tanaman kangkung bisa berupa pupuk organik atau pupuk anorganik. Namun dalam hal ini banyak masyarakat khususnya petani lebih cenderung menggunakan pupuk anorganik, hal ini dikarenakan hasil yang diberikan dengan menggunakan anorganik dianggap lebih cepat memberikan respon cepat sehingga petani enggan menggunakan organik. Akan tetapi masyarakat tidak memikirkan dampak negatif terhadap kesuburan dan mikroba tanah. Karena itu, memupuk tanaman lebih dianjurkan menggunakan pupuk organik. Salah satu pupuk organik cair adalah memanfaatkan air limbah kotoran lele dengan sistem bioflok sebagai pupuk organik. Pupuk organik dapat berupa kompos pupuk kandang, pupuk hijau dan pupuk organik cair. Bahan baku pupuk organik cair mudah diperoleh karena memanfaatkan sampah organik yang disekitar lingkungan, di mana sistem bioflok ini merupakan adopsi dari biologis air, limbah kotoran dan sisa pakan yang tidak dimanfaatkan sehingga akan di daur ulang dengan aktivitas mikroorganisme, (Suprpto dan Samtafsir. 2013). Maka dari sistem bioflok ini mengandung bahan organik yang dapat dimanfaatkan tanaman sebagai sumber nutrisi untuk tanaman kangkung darat (Effendi *et al.*, 2015). Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian

untuk melihat pengaruh pengaplikasian limbah air lele dengan sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah air limbah lele dengan sistem bioflok memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat?
2. Berapa dosis limbah air lele dengan sistem bioflok yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh limbah air lele dengan sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat.
2. Untuk mengetahui dosis limbah air lele dengan sistem bioflok yang terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menjadi bahan informasi mengenai manfaat limbah air lele dengan sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai penggunaan limbah air lele dengan sistem bioflok untuk berbagai jenis tanaman lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kangkung

Kangkung merupakan tanaman nilai gizi tinggi menurut seorang pakar kesehatan di Filipina bernama Herminia de Guzman Ladion memasukan kangkung dalam kelompok tanaman obat penyembuh ajaib, diantaranya berkhasiat sebagai penyembuh penyakit sembelit. Di samping berkhasiat untuk menyembuhkan penyakit sembelit, tanaman kangkung juga dapat dijadikan bagian dari menu bagi orang sedang diet (Maria, 2009)

Klasifikasi tanaman kangkung darat dapat menurut (Hidayat, 2011) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisio : Spermatophyta

Divisio : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub-kelas : Asteridae

Ordo : Solanales

Familia : Convolvulaceae (suku kangkung-kangkungan)

Genus : Ipomea

Spesies : *Ipomea reptans* Poir.

Tanaman kangkung merupakan tanaman semusim yang memiliki banyak kandungan gizi. Adapun rata-rata kandungan gizi tanaman kangkung terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Daun Kangkung per 100 gram

Zat Gizi	Jumlah
Energi (kal)	29
Protein (g)	3
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	5,4
Serat(g)	1,0
Kalsium (mg)	73
Fosfor (mg)	50
Zat Besi(mg)	2,5
Vit A (SI)	6300
Vit B1 (mg)	0,07
Vit C (mg)	32
Klorofil (mg/l)	25
Air (g)	89,7

Sumber : Setiawati *et al*, 2007 dalam Hidayat 2019

Menurut Yusrinawati, (2006) *dalam* Hidayat (2019) daun kangkung memiliki panjang 7 – 14 cm, berbentuk jantung pada pangkalnya dan biasanya runcing pada ujungnya. Batang berongga dan mengapung pada permukaan. Jika menyentuh tanah atau lengas , akar adventif segera terbentuk pada buku batang. Pada kondisi hari pendek, tangkai bunga tegak berkembang pada ketiak daun. Biasanya terbentuk satu atau dua kuntum bunga berbentuk terompet dengan leher ungu. Warna mahkota putih, merah jambu muda atau ungu, berbeda-beda menurut tipe tanaman. Biji mudah terbentuk dan berkembang dalam bulir polong.

Sofiari (2009), menyatakan kangkung dapat dipanen sekali dengan mencabut tanaman hingga ke akarnya atau beberapa kali dengan memotong sepanjang 15 – 25 cm pada bagian batang. Pemanenan yang sering dilakukan akan menghambat pembungaan dan menstimulasi pertumbuhan tunas samping.

Tanaman yang tidak dipanen menyebabkan tunas samping berkembang menjadi daun yang panjang.

2.2 Morfologi Tanaman Kangkung

Morfologi tanaman kangkung menurut Hidayat (2011) *dalam* Faisal (2016), adalah sebagai berikut :

1. Akar

Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang-cabangnya banyak menyebar ke berbagai arah. Kangkung sendiri merupakan salah satu tanaman yang waktu tumbuhnya tergolong lama. Akar kangkung sendiri dapat menembus kedalaman tanah hingga 60 – 100 cm, dan dapat pula melebar secara horizontal hingga mencapai jarak 150 cm, terutama untuk jenis kangkung air.

2. Batang

Pada tanaman kangkung, batangnya memiliki bentuk yang bulat dan berlubang serta banyak sekali mengandung air, sekalipun pada jenis kangkung darat. Sifat dari batang tanaman ini berbuku-buku dan dari buku-bukunya inilah biasa keluar akar serabut yang bisa berwarna putih atau cokelat tua. Pada batang tanaman kangkung, juga memiliki percabangan yang sangat banyak, dan setelah tumbuh lumayan lama, batangnya tanaman umumnya akan menjalar, terutama pada kangkung air. Sedangkan untuk kangkung darat umumnya tumbuh tegak seperti tanaman darat lainnya (Rahman, 2014).

3. Daun

Tangkai daun pada tanaman kangkung terletak pada bagian buku-buku batangnya. Pada bagian ketiak daun kangkung ini terdapat mata tunas, yang mana mata tunas ini bisa tumbuh menjadi percabangan baru. Umumnya bentuk tanaman kangkung adalah meruncing seperti jenis kangkung darat, namun adapula yang tumpul layaknya kangkung air. Pada bagian permukaan atas daun, memiliki warna hijau tua, sedangkan untuk bagian permukaan bawahnya memiliki warna hijau muda. Daunnya sendiri memiliki warna hijau keputih-putihan. Kangkung air memiliki struktur bentuk daun yang melebar dan berwarna hijau lebih muda bila dibandingkan dengan kangkung darat (Harjana, dan Dadan. 2014).

4. Bunga

Secara umum bunga yang dimiliki tanaman kangkung bentuknya menyerupai bentuk terompet. Pada mahkota bunganya memiliki warna putih dan merah (Faisal, 2016)

5. Buah

Tanaman kangkung juga memiliki buah dengan bentuk oval dan memiliki 3 butir biji di bagian dalamnya, seolah-olah buahnya itu menempel pada bijinya. Ketika masih berusia muda, buah kangkung memiliki warna hijau dan akan berubah menjadi hitam ketika sudah memasuki usia tua. Buahnya sendiri memiliki usia yang tidak lama dan cenderung berukuran kecil, hanya sekitar 10 mm (Yuli, 2014).

6. Biji

Untuk biji atau benih kangkung, memiliki bentuk yang bulat dan bersegi-segi. Warna dari bijinya coklat kehitam-hitaman ketika sudah tua, dan memiliki

warna hijau pada saat usia muda. Biji pada tanaman kangkung ini termasuk pada jenis dikotil, atau biji berkeping dua. Untuk jenis kangkung darat, biji tanaman ini berfungsi sebagai alat perbanyakan tanaman yang dilakukan secara generatif (Alpian dan Arham, 2013).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung

Sumber daya dan ekosistem di wilayah Indonesia sangat bervariasi, terutama kondisi curah hujan dan temperatur udara. Jumlah curah hujan berkisar antara 500 – 5000 mm/tahun sedangkan temperatur udara dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Setiap naik 100 meter, maka temperatur udara turun 10°C . Di permukaan laut, temperatur rata-rata sekitar 28°C dan di dataran tinggi (pegunungan) 2000 meter dari permukaan laut sekitar 18°C (Salamah. 2013).

Tanaman ini membutuhkan tanah yang gembur dan mengandung banyak bahan organik sebagai tempat tumbuhnya, untuk kangkung darat khususnya tidak menyukai lahan yang tergenang karena akarnya mudah membusuk, sedang kangkung air membutuhkan tanah yang selalu tergenang. Kangkung membutuhkan lahan yang terbuka atau lahan yang mendapatkan sinar matahari yang cukup sebagai tempat tumbuhnya, karena di lahan yang ternaungi tanaman kangkung akan tumbuh memanjang. Kangkung merupakan tanaman yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga dapat tumbuh di hampir semua kondisi lahan, namun jika ditanam pada lahan yang memiliki suhu udara relatif panas batang tanaman ini akan mengeras (Aditya, 2009).

Tanaman kangkung membutuhkan lahan yang terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Di tempat yang terlindungi (ternaungi), tanaman kangkung

akan tumbuh memanjang (tinggi) tetapi kurus-kurus. Kangkung sangat kuat menghadapi panas terik dan kemarau yang panjang. Apabila tanaman di tanam di tempat yang tegak terlindung, maka kualitas daun bagus dan lemas sehingga disukai konsumen (Anggara, 2009).

2.4 Kolam Sistem Bioflok

Bioflok berasal dari kata *bios* yang artinya kehidupan dan *flock* yang bermakna gumpalan sehingga bioflok dapat diartikan kumpulan dari berbagai jenis organisme seperti jamur, bakteri, algae, protozoa, cacing. yang tergabung dalam gumpalan sistem kolam bioflok merupakan sebuah sistem yang dapat meningkatkan produksi dan kualitas ikan lele yang dihasilkan 2000 ekor/m³ dibandingkan metode konvensional hanya menghasilkan 100 ekor/m³. Keunggulan dari *flock* ini kaya akan protein dan memberi ikan sumber vitamin dan fosfor yang baik dan membiarkan *flock* mikroba berkembang biak dapat meningkatkan kualitas air dan melumpuhkan nitrogen beracun. Adapun kekurangan dari sistem bioflok ini juga membutuhkan permulaan dan hasilnya tidak selalu konsisten antar musim. Biaya energi bisa lebih tinggi dari yang di harapkan selain faktor itu juga produsen harus secara aktif mengelola kolam bioflok (Suparno dan M Qosim, 2016)

2.5 Kandungan Limbah Air Ikan Lele

Ikan lele memiliki sifat karnivora maka akan memanfaatkan makanan yang mengandung unsur hewani, dan hasil dari sisa pakan dan feses dari budidaya lele ini akan dimanfaatkan oleh bakteri perombak sehingga menjadi nitrogen dan

fosfat yang akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan fitoplanton akan dimanfaatkan oleh ikan pada tingkat tropik level lebih rendah yang memiliki sifat herbivora sehingga pada sistem budidaya ini semua organisme saling ketergantungan. Oleh karena itu limbah yang dihasilkan pada budidaya ikan lele terutama dalam bentuk fosfor (P) sangat tinggi. Fosfor dalam perairan yang dihasilkan oleh limbah budidaya akan mengalami proses secara biologis yang menyerap amonium menjadi biomasa bakteri dengan penambahan sumber karbon organik. (Firman *et al.* 2015).

Pemanfaatan limbah kotoran lele dikarenakan memiliki senyawa mikro dan makro lebih cenderung bervariasi dari pada jenis kotoran ikan lainnya. Unsur hara yang terkandung pada limbah air kotoran lele antara lain nitrogen 1,32% (N), fosfor 2,64 % (P), kalium 0,35 (K) dan c-organik 0,63 % (Andriyeni *et al.* 2017). Air limbah budidaya lele intensif dapat diolah menjadi pupuk organik khususnya pupuk organik cair. Menurut penelitian (Bamantya, 2019) menyatakan perlakuan POC limbah ikan lele dengan dosis 20 ml/tanaman efektif meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman sawi khususnya jumlah daun (Purwanti *et al.* 2014).

2.6 Hipotesis

1. Perlakuan air limbah ikan lele memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.
2. Perlakuan 30 ml/tanaman memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan yang berlangsung dari bulan Februari sampai dengan Maret 2021. Lokasi penelitian dilakukan di Desa Bongoime, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sekop, timbangan analitik, polybag 30 cm x 30 cm, ember, suntik 50 ml, mistar dan alat tulis menulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tanah, pupuk kandang, air limbah ikan lele, benih kangkung varietas Bangkok LP-1

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 4 perlakuan antara lain :

P0 : 0 ml/tanaman (kontrol)

P1 : 10 ml/tanaman

P2 : 20 ml/tanaman

P3 : 30 ml/tanaman

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 8 polybag. Setiap polybag diisi 3 tanaman sehingga total populasi dalam penelitian sebanyak 128 polybag. Setiap

unit percobaan diambil 5 sampel untuk diamati sehingga total sampel sebanyak 80 polybag tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Media Tanam

Tanah dibersihkan dari kerikil dan rerumputan, kemudian ditimbang sebanyak 3 kg. Tanah kemudian dicampur dengan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 3 : 0,5. Tanah yang telah tercampur dimasukkan dalam polybag ukuran 30 x 30 cm. Media siap untuk ditanam.

2. Pemilihan benih

Benih kangkung darat dipilih yang baik dengan cara direndam dalam air selama 5-6 jam. Benih kangkung yang terapung tidak baik untuk digunakan.

3. Penanaman

Benih kangkung darat yang telah dipilih kemudian ditanam di polybag yang telah berisi media tanam. Setiap satu polybag ditanam benih kangkung darat sebanyak 3 benih.

5. Pemeliharaan

- a. Tanaman disiram dengan air sumur dua kali sehari pagi dan sore, penyiraman dilakukan setiap hari saat penanaman sampai panen.
- b. Pengendalian gulma dengan manual gulma dicabut secara perlahan.

- c. Pemanenan dengan cara merobek plastik polybag dan kangkung darat dikeluarkan secara bersamaan dengan tanah, lalu akarnya disiram dengan air dari tanah yang menempel agar tidak putus.

6. Pengaplikasian Pupuk Organik Air Limbah Ikan Lele

Pengaplikasian air limbah ikan lele dengan sistem bioflok dilakukan sebanyak 3 kali dengan dosis yang berbeda yaitu 10, 20 dan 30 ml/tanaman. Pengaplikasian dilakukan pada waktu setelah tanam, pada umur 7 dan 14 HST pemberian dengan cara disiram / polybag / tanaman pada pagi hari.

3.5 Variabel Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal tanaman sampai ujung daun dengan menggunakan penggaris. Data tinggi tanaman kemudian dicatat dan dikelompokkan sesuai dengan kode atau label yang tertera pada tanaman tersebut. Pengukuran dilakukan seminggu sekali yaitu umur 7,14 dan 21 HST.

2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung seminggu sekali yaitu umur 7, 14 dan 21 HST.

3. Panjang Daun (cm)

Panjang daun diukur pada 3 helai daun dipilih yang sehat dan baik dari masing – masing tanaman, diukur dari pangkal daun hingga ujung daun, pengamatan dilakukan seminggu sekali yaitu umur 7, 14 dan 21 HST.

4. Panjang Akar (cm)

Panjang akar diukur pada pangkal hingga ujung dari akar pokok, pengamatan dilakukan setelah penelitian berakhir pada umur 21 HST.

5. Berat Basah (g)

Berat basah yaitu berat keseluruhan bagian tanaman segar tanpa pengeringan. Akar, batang, dan daun tanaman yang telah dicuci, ditiriskan. Air yang masih melekat diangin – anginkan lalu timbang secara keseluruhan. Penimbangan ini dilakukan diakhir penelitian yaitu umur 21 HST.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan Sidik Ragam dan apabila terdapat perlakuan yang berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan Uji Lanjut. Menurut Matjik dan Sumartajaya (2006), analisis sidik ragam menggu

nakan rumus model linier dan perlakuan satu faktor dengan rancangan acak kelompok (RAK) yang diabstraksikan melalui model persamaan berikut ini :

$$Y_{ij} = u + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

$i = 1, 2 \dots t$ (perlakuan)

$j = 1, 2 \dots r$ (kelompok)

u = Rataan Umum

τ_i = pengaruh aplikasi ke – i

β_i = pengaruh dari kelompok ke – j

ϵ_{ij} = Pengaruh acak pada aplikasi ke – I dan kelompok ke – j

a. Derajat Bebas (db) dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

p = banyaknya perlakuan

n = banyaknya ulangan / kelompok

dp perlakuan = $p - 1$

dp kelompok = $n - 1$

db acak = $(p - 1)(n - 1)$

db total = $(np - n)$

b. Faktor koreksi (FK) dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$FK = (y_{..})^2 / n.p$$

c. Jumlah Kuadrat (JK) dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$(Y_1)^2 + (Y_2)^2 + \dots + (Y_n)^2$$

$$JK \text{ Kelompok} = \frac{\text{Jumlah Kuadrat}}{p} - FK$$

$$(Y_1)^2 + (Y_2)^2 + \dots + (Y_n)^2$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{\text{Jumlah Kuadrat}}{n} - FK$$

$$JK \text{ total} = (y_1^2) + (y_2^2) + (y_3^2) + \dots + (y_n)^2 - FK$$

$$JK \text{ Acak} = JK \text{ Total} - JK \text{ perlakuan} - JK \text{ Kelompok}$$

d. Kuadrat Tengah dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$KT \text{ Kelompok} = JK \text{ Kelompok} / db \text{ Kelompok}$$

$$KT \text{ Perlakuan} = JK \text{ Perlakuan} / db \text{ Perlakuan}$$

$$KT \text{ Acak} = JK \text{ Acak} / db \text{ Acak}$$

e. Hitung (F.Hit) dihitung menggunakan rumus berikut :

$$f. \text{ Hitung Kelompok} = KT \text{ Kelompok} / KT \text{ Acak}$$

g. Hitung Perlakuan = $KT \text{ Perlakuan} / KT \text{ Acak}$

h. Tabel dapat dilihat pada tabel F (5%, 1%)

Hasil Analisis data dapat disusun dalam suatu daftar analisis sidik ragam, sebagaimana terlihat pada tabel 2.

Tabel .2 Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	Klp	$(\text{Tot Klp})^2$	JKK	$\frac{KTK}{KTG}$		
	$r - 1$	$\frac{\quad}{\Sigma \text{perlakuan}} - FK$	DB.K			
Perlakuan	Perlakuan	$(\text{Tot Perlakuan})^2$	JKP	$\frac{KTP}{KTG}$		
	$r-1$	$\frac{\quad}{FK} - \frac{\quad}{\Sigma KLP}$	DB.P			
Galat	$(r - 1) (t - 1)$	$JK \text{ tot} - (JK \text{ Klp} + JK \text{ perlakuan})$	$\frac{JKG}{dbG}$			
Total	$(r.t) - 1$	$\Sigma_{ij} y_{ij}^2 - FK$				

h. Uji Hipotesa

$$H_0 = A = B = \dots = F$$

$$H_1 = A \neq B \neq \dots \neq F \text{ sedikitnya ada sepasang yang berbeda.}$$

Selanjutnya nilai F. Hitung dibandingkan dengan nilai F.Tabel (0,05 dan 0.01) dengan kriteria pengambilan keputusan :

1. Jika F.Hitung < F.Tabel (0,05) Terima H_0 & tolak H_1

Artinya tidak ada perbedaan antar perlakuan.

2. Jika F.hitung < F.Tabel (0,05) : Terima H_1 & tolaK H_1

Artinya sedikitnya ada sepasang perlakuan yang berbeda nyata.

3. Jika F.Hitung > F.Tabel (0,01) Terima H_1 & tolak H_0

Jika terjadi kemungkinan seperti sub 2 dan 3, maka diperlukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda dengan menggunakan Uji lanjut. Jenis Uji lanjut yang digunakan tergantung dari KK (Koefisien Keragaman) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ Acak}}}{y} \times 100 \%$$

g. Uji Lanjut

Uji Lanjut adalah suatu metode pengujian untuk dibandingkan antara perlakuan yang digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang diberikan pengaruh apabila pada sidik ragam ternyata kriteria hipotesis H_1 diterima dan H_0 ditolak. Artinya bahwa uji lanjut ini digunakan untuk diketahui takaran aplikasi mana yang diberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi benih jagung. Sedangkan uji lanjut yang digunakan adalah Uji lanjut BNJ, (Hanafiah A. 2011:12)

BAB IV

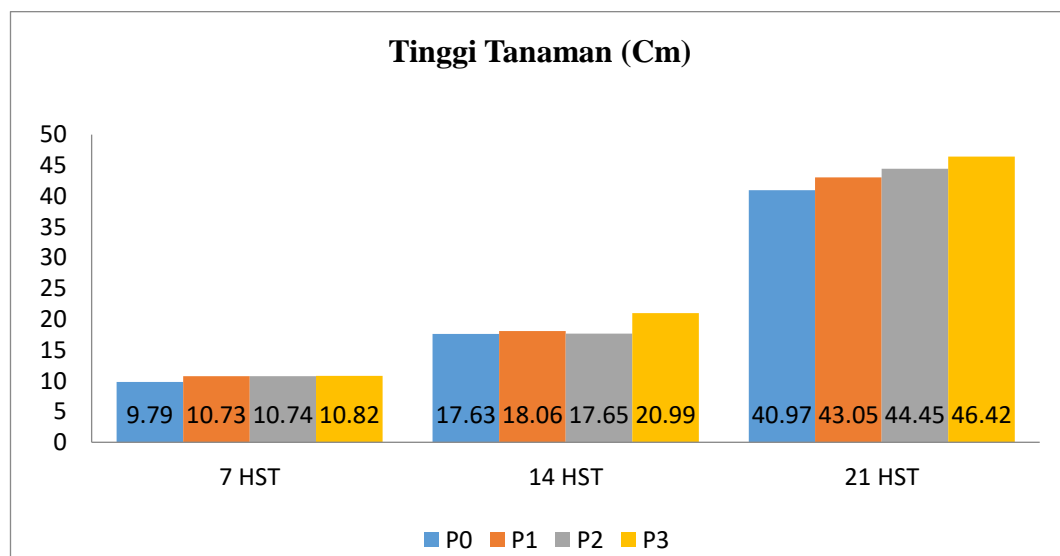
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk melihat pengaruh pengaplikasian air limbah lele dengan sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat, maka hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan limbah air lele sistem bioflok tidak berpengaruh terhadap tanaman kangkung darat pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, panjang akar dan berat basah.

4.1.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil yang diamati dalam penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST. memberikan perbedaan yang tidak nyata. Adapun rata-rata tinggi tanaman dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diaram rata-rata Tinggi Tanaman (Cm)

Sumber : Data Setelah Diolah, 2021.

Ket : P0 = Tanpa perlakuan, P1 = 10 ml/tanaman, P2 = 20 ml/tanaman, P3 = 30 ml/tanaman.

Gambar 1. Diagram menunjukkan perlakuan air limbah lele pada tinggi tanaman kangkung pada umur 7 HST – 21 HST, setiap perlakuan memiliki hasil yang berbeda nyata. Pada dosis 20 ml/tanaman mampu menghasilkan tanaman kangkung yang terbaik dibandingkan dengan kontrol. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P3 30 ml/tanaman dengan hasil rata-rata 46,42 cm, sedangkan hasil terendah pada perlakuan P2 20 ml/tanaman dengan hasil 44,45 cm.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan air limbah lele berpengaruh nyata pada tinggi tanaman sebagaimana dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis uji BNT rata-rata tinggi tanaman 7 HST – 21 HST.

Perlakuan	7 HST	Notasi	14 HST	Perlakuan	21 HST	Notasi
						14 HST
P0	9.79	a		P0	40.97	a
P1	10.73	ab		P1	43.05	b
P2	10.74	ab		P2	44.45	b
P3	10.82	b		P3	46.42	c
BNT	2,68			BNT 5%	12,20	

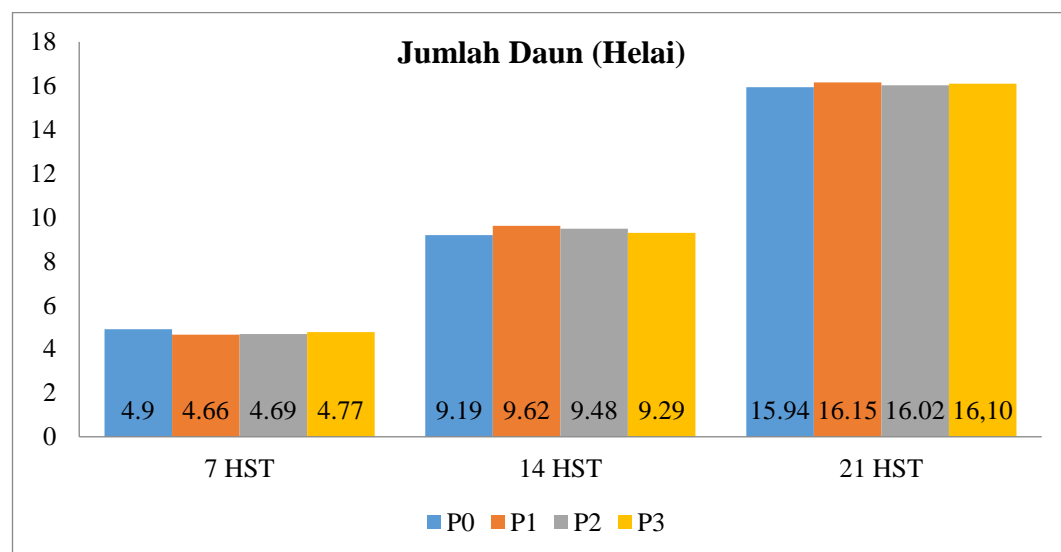
Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbedamenunjukkan hasil yang berpengaruh nyata P0 : kontrol, P1 : 10 ml/tanaman, P2 : 20 ml/tanaman, P3 : 30 ml/tanaman.

Tabel 3 diatas menunjukkan pada umur 7 HST dan 21 HST memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman kangkung, pada pengamatan 14 HST tidak berpengaruh nyata. Pada 7 HST pada perlakuan P3 dosis 30 ml/tanaman memberikan pengaruh berbeda nyata dibanding kontrol. Sedangkan perlakuan P1 10 ml/tanaman dan dosis 20 ml/tanaman memberikan pengaruh tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan kontrol.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat pada perlakuan P1, P2 dan P3 menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan kontrol. Perlakuan P3 menunjukkan hasil yang tinggi yaitu nilai rata-rata 46.42 cm, sedangkan kontrol 40,97 cm. Sedangkan perlakuan P1 dan P2 menghasilkan rata-rata 43.05 cm dan 44.45 cm.

4.1.2 Jumlah Daun

Hasil pengamatan selama 7 HST-21 HST menunjukan hasil yang tidak nyata. Berdasarkan hasil pengamatan pemberian air limbah lele sistem bioflok, adapun rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat dapat dilihat pada Gambar .2



Gambar 2. Diagram rata-rata Jumlah Daun (Helai)

Sumber : Data Setelah Diolah, 2021.

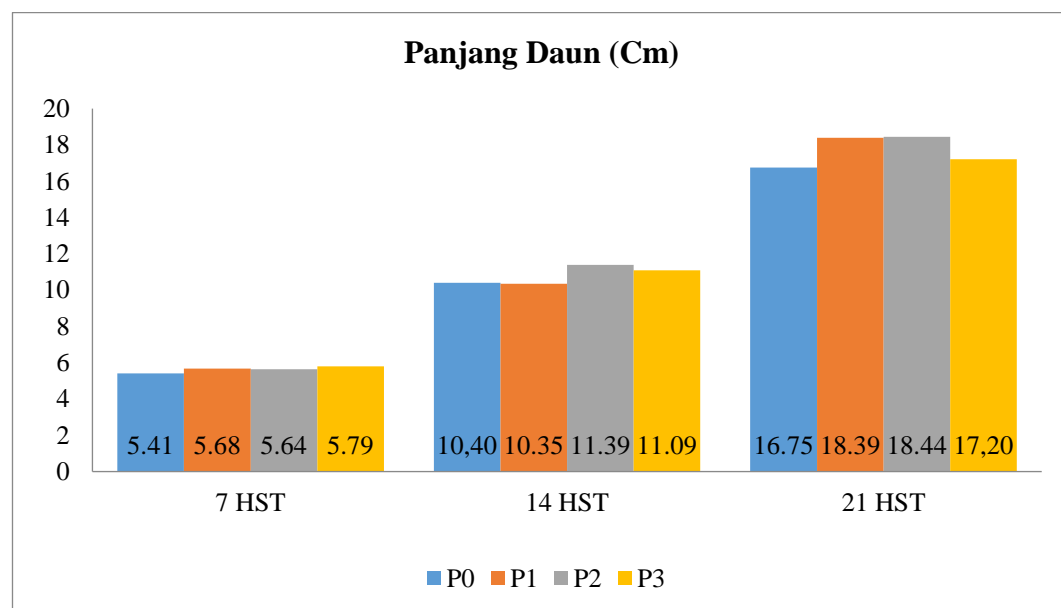
Ket : P0 = Tanpa perlakuan, P1 = 10 ml/tanaman, P2 = 20 ml/tanaman, P3 = 30 ml/tanaman.

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah daun pada pengamatan 7 HST, 14 HST, dan 21 HST menunjukan hasil yang tidak nyata pada jumlah daun. Diketahui bahwa terdapat peningkatan jumlah daun pada perlakuan air limbah

lele. Pada perlakuan P1 dosis 10 ml/tanaman menunjukkan hasil tertinggi dengan rata-rata 16.15 helai dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan P2 dan P3 dengan hasil rata-rata 16.02 helai dan 16.10 helai dibandingkan dengan kontrol. Pada perlakuan air limbah lele tidak dapat meningkatkan jumlah daun.

4.1.3 Panjang Daun

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan air limbah lele pada pengamatan 7 HST, 14 HST dan 21 HST menunjukkan hasil yang tidak nyata pada panjang daun. Adapun rata-rata panjang daun dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Diagram rata-rata Panjang Daun (Cm)

Sumber : Data Setelah Diolah, 2021.

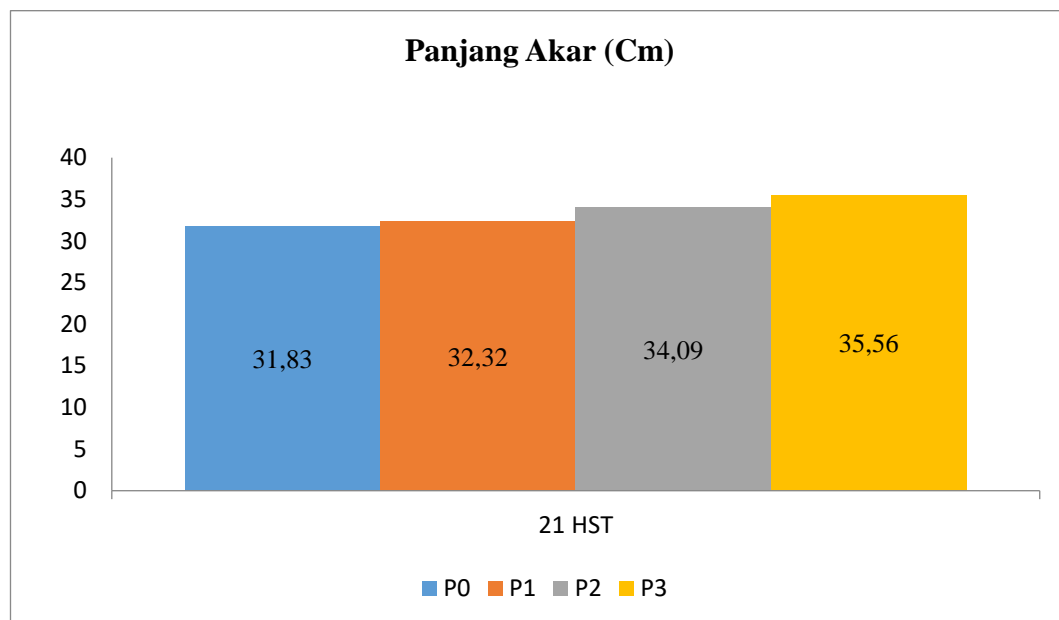
Ket : P0 = Tanpa perlakuan, P1 = 10 ml/tanaman, P2 = 20 ml/tanaman, P3 = 30 ml/tanaman.

Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata panjang daun tertinggi terdapat pada perlakuan P2 air limbah lele 20 ml/tanaman dengan hasil rata-rata 18,44 cm,

sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dengan rata-rata 16,75 cm. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian air limbah lele tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata indeks panjang daun.

4.1.4 Panjang Akar

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukan perlakuan air limbah lele menunjukan hasil yang tidak nyata pada panjang akar tanaman kangkung darat. Adapun rata-rata panjang akar pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Rata-rata panjang akar (Cm)

Sumber : Data Setelah Diolah, 2021.

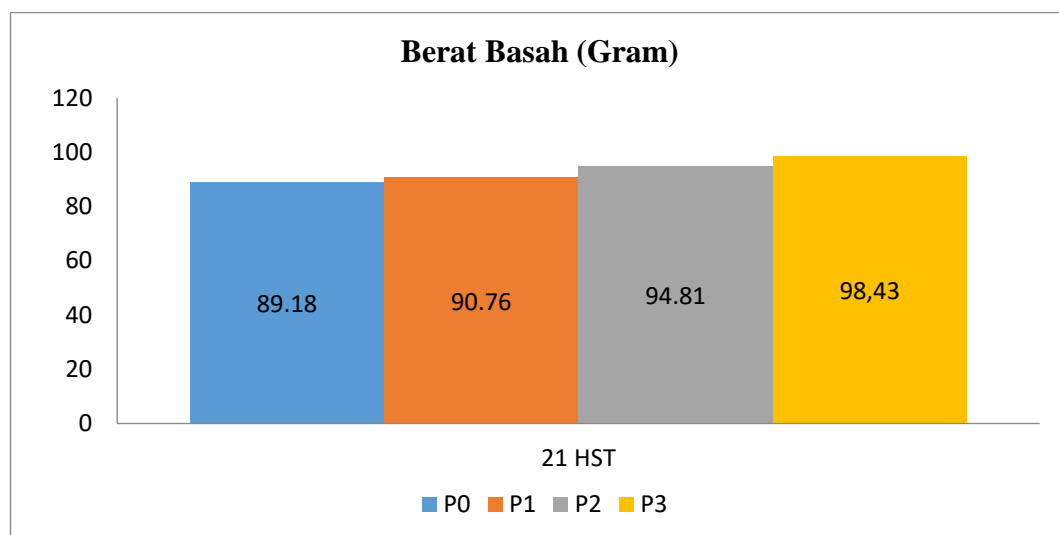
Ket : P0 = Tanpa perlakuan, P1 = 10 ml/tanaman, P2 = 20 ml/tanaman, P3 = 30 ml/tanaman.

Gambar 4. Menunjukan bahwa perlakuan P3 (30 ml/tanaman) menghasilkan panjang akar tanaman kangkung darat tertinggi dengan jumlah 35,56 sedangkan panjang akar tanaman kangkung darat terendah terdapat pada perlakuan P0, P1. Berdasarkan hasil analisis sidik ragamnya menunjukkan

panjang akar pada perlakuan air limbah lele sistim bioflok tidak berpengaruh nyata.

4.1.5 Berat Basah

Hasil dari pengamatan berat basah tanaman kangkung darat pada saat panen didapatkan dan analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan air limbah lele sistem bioflog tidak memberikan pengaruh nyata pada pengamatan berat basah kangkung darat. Adapun berat basah kangkung darat dengan perlakuan air limbah lele dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram rata-rata Berat Basah (Gram)

Sumber : Data Setelah Diolah, 2021.

Ket : P0 = Tanpa perlakuan, P1 = 10 ml/tanaman, P2 = 20 ml/tanaman, P3 = 30 ml/tanaman.

Pada gambar 5. Menunjukkan bahwa berat rata-rata total hasil panen kangkung darat perlakuan terbaik (P3) 30 ml/tanaman dengan hasil 98,43 dan hasil terendah terdapat pada perlakuan (P0) tanpa perlakuan/kontrol dengan hasil yang didapatkan 89,18. hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian air limbah lele tidak berpengaruh nyata terhadap indeks berat basah.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman pada parameter pertumbuhan tanaman yang sering diamati atau diukur untuk mengetahui setiap perlakuan yang diberikan. Pengukuran tanaman kangkung darat dilakukan setiap minggu sampai panen. Pengukuran tinggi tanaman setelah 7 MST. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukan perlakuan air limbah lele pada pengamatan tinggi tanaman umur 7 MST, 14 MST dan 21 MST menunjukkan hasil yang berberda nyata. Namun pada pengamatan 14 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata. Sedangkan pada umur 21 MST menunjukan hasil yang berbeda nyata dibandingkan pada pengamatan 14 MST.

Perlakuan air limbah lele sistem bioflok dengan hasil tertinggi terdapat pada dosis 20 ml/tanaman dengan rata-rata 10,82 cm dan 20,99 dibandingkan dengan kontrol. Hal dikarenakan air limbah lele sistem bioflok terdapat unsur hara makro yaitu N,P, dan K yang sangat dibutuhkan pada tanaman terutama pada pertumbuhan vegetatif. Tingginya kandungan N, P, dan K berdasarkan dari akumulasi bahan organik limbah budidaya ikan lele yang dibudidayakan dengan sisatem bioflok, ikan lele hanya memanfaatkan 20-30% pakan untuk penambahan biomasanya (Pardiansyah 2015). Ini berarti 79-80 % dari pakan yang dimanfaatkan ikan terbuang melalui vases dan urin ikan N, P dan K yang berasal dari vases dan urin ikan lele dimanfaatkan oleh bakteri dan bentuk gumpalan dengan bantuan karbon dan penambahan oksigen.

Menurut Pardiansyah (2014). Menyatakan gumpalan bakteri dan mikro organisme inilah yang kemudian difermentasi menjadi POC dengan kandungan N,

P dan K yang cukup tinggi POC limbah budidaya ikan lele sistem bioflok tentu sangat dianjurkan untuk dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman pangan maupun tanaman lainya. Adriyeni *et al.*, (2014). Mengemukakan bahwa air limbah budidaya ikan lele mengandung hara makro yang dibutuhkan tanaman. Kadar hara terkandung didalam pupuk organik cair dari air limbah budidaya ikan lele sistem intensif berkisar 0,06-0,62% (C Organik) 0,49-1,32% (nitrogen), 06-0,35% (posfat), 0,22-4,79% (kalium) dan PH 5,67-8,00 (Pirman 2016).

4.2.2 Jumlah Daun (Helai)

Pengamatan jumlah daun, 7 MST, 14 MST dan 21 MST menunjukkan hasil yang tidak nyata pada perlakuan air limbah lele terhadap jumlah daun tanaman kangkung darat. Walaupun diketahui bahwa terdapat peningkatan jumlah daun pada perlakuan air limbah lele. Pada perlakuan P1 dosis 10 ml/tanaman menunjukan hasil tertinggi dengan rata-rata 16,15 helai daun dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan P2 dan P3 dengan hasil rata-rata 16,02 helai helai daun dan 16,10 helai daun dibandingkan dengan kontrol, hal ini disebabkan karena unsur hara dalam air limbah lele yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jumlah daun digunakan dalam dosis yang sesuai dapat merangsang pertumbuhan tanaman kangkung darat. Jika asupan unsur hara pada tanaman terganggu, otomatis proses fotosintesis juga terganggu produktifitas tanaman. Ketersedian unsur hara yang sesuai dan memenuhi kebutuhan dari tanaman akan sangat membantu pertumbuhan dari tanaman air limbah lele memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, tetapi kandungan atau unsur-unsur tergolong rendah oleh karena itu (Praudyaningssi, R dan H.

Tikupadang, 2008) bahwa semakin tinggi dosis perlakuan pupuk yang diberikan maka semakin banyak jumlah daun dari tanaman tersebut.

Menurut Fahrudin (2009). Dalam Awan T.S dan Nur, 2018 mengemukakan bahwa cahaya matahari adalah salah satu hal yang diperlukan untuk melakukan fotosintat pada tanaman. Jika jumlah daun pada tanaman banyak maka proses fotosintat akan berlangsung optimum sehingga translokasi hasil fotosintesis bagian tanaman dapat berjalan optimal.

Daun adalah organ tanaman yang sangat penting, karena daun dapat mensintesis makanan untuk kebutuhan suatu tanaman ataupun sebagai cadangan makan. Daun memiliki klorofil yang berfungsi sebagai tempat melakukan proses fotosintesis (Lingga dan Marsono 2008). Tanaman kangkung darat dapat meyerap unsur hara melalui dari akar dan daun pengukuran jumlah daun dapat dilakukan dengan tanaman setiap minggunya.

4.2.3 Panjang Daun (cm)

Perlakuan air limbah lele terdapat pengamatan panjang daun tidak memberikan berpengaruh nyata. Yang memberikan hasil tertinggi pada perlakuan P2 air limbah lele 20 ml/tanaman dengan hasil rata-rata 18,44 cm. Menurut hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemberian POC limbah ikan lele dapat mencukupi kebutuhan unsur hara N yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman hal ini sesuai dengan pernyataan Wijaya (2010). bahwa adanya nitrogen (N) yang mencukupi, akan menjadikan helai daun lebih luas dan kadar klorofil lebih tinggi sehingga mendukung pertumbuhan Vegetatif.

Sutejo (2002) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman akan semakin baik apabila unsur hara N pada tanaman dapat terpenuhi, dalam proses pertumbuhan daun seperti pertumbuhan jumlah daun, panjang daun bertambahnya lembar daun, zat hijau daun, dan peningkatan kadar protein tanaman membutuhkan unsur hara. Menurut Yusrianti (2012) juga menambahkan bahwa semakin tinggi unsur hara yang diberikan, maka dapat dimanfaatkan untuk fisiologi tanaman tersebut seperti jumlah daun, panjang daun dan luas daun.

4.2.4 Panjang Akar (cm)

Perlakuan air limbah lele terhadap pengamatan panjang akar tidak memberikan pengaruh nyata. Dapat dilihat bahwa pemberian air limbah lele pada perlakuan P3 (30 ml/tanaman menghasilkan panjang akar tanaman kangkung darat tertinggi dengan jumlah 35,56 cm. Hal ini dengan pemberian air limbah lele dengan dosis 30 ml/tanaman akar dapat tumbuh dan juga ketersediaan dosis yang seimbang akar dapat tumbuh dengan baik. Panjang akar yang lebih tinggi menandakan bahwa terdapat perkembangan akar yang terbentuk selama pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan akar ini tidak terlepas dari peranan unsur hara di dalam tanah baik unsur hara yang terkadang secara alami maupun melalui pemupukan menurut (Jumin, 2010) mengatakan bahwa pemupukan tidak berhasil apabila tanaman tidak memberikan respon terhadap pemupukan yang diberikan.

Air limbah lele tidak berpengaruh nyata pada panjang akar dikarenakan kandungan yang terdapat pada air limbah lele dengan sistem bioflok masih belum sempurna. Menurut (Hasan Basri Jumin, 2012) salah satu gejala kekurangan

nitrogen mengakibatkan perkembangan akar terhambat. Hal ini sesuai dengan Suryana, 2008 yang mengemukakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan ada dan tersedia cukup serta ada dalam bentuk yang sesuai untuk diresapi oleh bulu-bulu akar. Menurut Wulandari, 2011 menyatakan bahwa akar merupakan bagian utama dari organ tanaman yang memasok air, mineral dan unsur hara yang penting ke bagian tajuk penanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

4.2.5 Berat Basah

Berdasarkan hasil perlakuan air limbah lele pada pengamatan berat basah menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Perlakuan P3 dosis 30 ml/tanaman memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata 98,43 gram dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian air limbah lele dengan dosis 30 ml/tanaman dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman sehingga dapat mendukung proses metabolisme tanaman dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman terutama pada berat basah. Menurut Endah 2001 dalam Marsusi, R. 2010 menyatakan bahwa pemupukan sangat berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman terlebih lebih bila media tanam tergolong miskin hara, pemberian dosis pupuk yang tidak tepat baik dari segi jenis, jumlah dan waktu pemberian dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Air limbah lele tidak berpengaruh nyata pada berat basah. Hal ini diduga karena pada POC air limbah lele mengandung unsur hara makro yang sedikit dan kurang diserap oleh tanaman. Pada pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur hara N, P dan K yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Cambell, 2008

menyatakan bahwa unsur terpenting dalam proses pembentukan protein dan hormon dalam memacu pertumbuhan daun. Fe berperan dalam proses pembentukan protein, sebagai katalisator pembentukan klorofil (Jamal, 2016).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan tanaman kangkung(*Ipomoea reptans Poir*) pada pemberian dosis air limbah lele, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan aplikasi dosis air limbah lele dengan sistem bioflok memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat, namun tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, panjang akar dan berat basah.
2. Perlakuan air limbah lele dengan sistem bioflok dengan dosis 30 ml/tanaman merupakan perlakuan yang terbaik terhadap tinggi tanaman, panjang akar, berat basah dengan hasil tertinggi sedangkan perlakuan lainnya tidak menunjukkan hasil yang tidak nyata.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian dapat disarankan sebagai berikut:

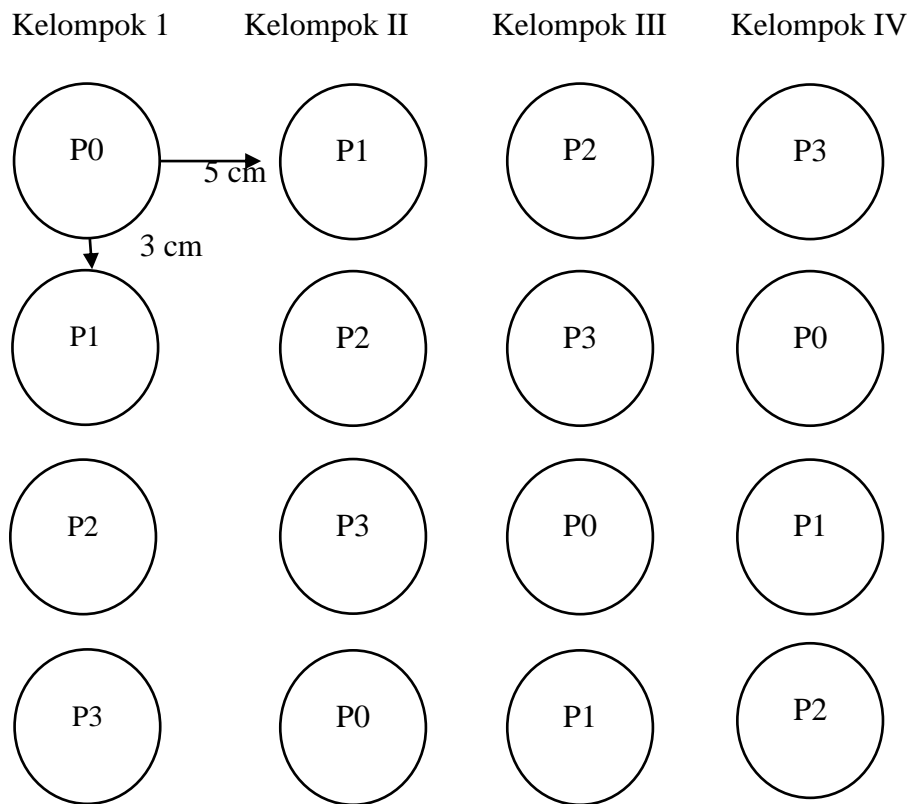
1. Sebaiknya petani menggunakan pupuk organik cair air limbah lele dengan dosis 30 ml/tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung darat karena dapat memberikan pengaruh baik pada tanaman.
2. Sebaiknya peneliti selanjutnya pada penggunaan air limbah lele agar dikombinasikan dengan perlakuan POC lainnya dan dosis yang diberikan ditingkatkan sehingga dapat memberikan hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, DP. 2009. *Budidaya Kangkung*. <http://dimasadityaperdana.blogspot.com>.
- Andriyeni, A., Firman, F., Nurseha, N., dan Zulkhasyni, Z. 2017. *Studi Potensi Hara Makro Air Limbah Budidaya Lele Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik*. *Agroqua*, 15 (1): 71-75.
- Anggara, R. 2009. *Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir.) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit BALB/C*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI-Press. Indonesia.
- Alpian, Arham. 2013. Ciri-ciri Tanaman Kangkung. <http://100budidayatanaman.blogspot.com/2013/09/ciri-ciri-tanaman-kangkung.html>.
- Bamantya, 2019. *Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Limbah ikan Lele Dumbo (clarias gariepinus) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam Hijau (Amaranthus tricolor L.) Dan sawi Hijau (Barassica juncea L.)* Skripsi. Universitas Negeri Maulana Malik Ibrhim Malang.
- BPS. 2020. *Produksi Kangkung*. Badan Pusat Statistik (bps.go.id).
- Cambell, reece dan urri. 2008. *Biologi (Jili 1)*. Erlangga. Jakarta.
- Effendi, H., Utomo, B.A., Darmawangsa, G. M., dan Karo-Karo, R.E. 2015. *Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (Clarias sp.) dengan kangkung (Ipomoea aquatica) dan pakcoy (Brassica rapa chinensis) dalam sistem resirkulasi*. *Ecolab*, 9 (2): 47-104.
- Firman, Yulfiperius, Andriyeni. 2015. *Air Limbah Budidaya lele Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik; Upaya meningkatkan Pendapatan Pembudidaya Lele dan Mendukung Go Organik*. Laporan penelitian Hibah Bersaing. Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH. Bengkulu. 50 halaman).
- Faisal, M. 2016. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung (Ipomea) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk Hantu*. [Skripsi]. Medan: Universitas Medan Area.
- Hidayat, M. 2011. *Budidaya dan Produksi Benih Kangkung*. http://hortikultura.litbang.deptan.go.id/index.php?bawaan=teknologi/isi_teknologi&id_men=4&id_submenu=19&id=48.
- Hidayat T. 2019. *Respon Tanaman Kangkung Darat (Ipomea Reptans Poir.) Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa*. Skripsi. Universitas Andalas. Padang

- Harjana dan Dadan. 2014. Kandungan Gizi Kangkung. <http://Manfaatnya.blogspot.com/2014/01/kandungan-Gizi-dan-manfaat-kangkung.html>.
- Jamal. 2016. *Pembuatan pupuk organik cair dari limbah tahu dengan menggunakan bioktivor Effektive Microorganism 4 (Em4)*. Skripsi program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan. Politeknik Pertanian Samarinda.
- Lingga dan Marsono 2008.
- Maria, G.M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea repstans* Poir). Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmu Tanah*.
- Marsusi, R. 2010. *Budi Daya Kangkung*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan-Barat. Kalimantan Barat: Litbang.
- Purwanti SC, Suminto, Agung S. 2014. *Gambaran Profil Darah Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) yang Diberi Pakan dengan Kombinasi Pakan Buatan dan Cacing Tanah (Lumbricus rubellus)*. Journal of Aquaculture Management and Technology. 3(2):53-60.
- Pardiansyah, D. 2015. Memimalisir Limbah Nitrogen Dalam budidaya ikan lele (*clarias Sp*). Dengan budidaya sistem bioflok. *Jurnal agroqua Vol*
- Rahman, H R. 2014. *Kajian Tentang Frekuensi Pemanenan Terhadap Produksi Tanaman Kangkung Darat (Ipomea repstans P)*. [Tugas Akhir]. Universitas Negeri Gorontalo.
- Suprpto dan Samtafsir SL, 2013. Bioflok -165 rahasia sukses teknologi budidaya lele, depok (ID): AGRO 165.
- Suparno dan Qosim, 2016. Pengaruh Pengembangbiakan Bioflok Pada Peningkatan Produksi dan Kualitas Ikan Lele, Jurnal Inovasi dan Teknologi, Vol. 5. No. 1
- Saparinto C dan Susiana R. 2014. *Panduan Lengkap Budidaya Ikan dan Sayuran dengan Sistem Akuaponik*. Lily Publisher. Yogyakarta
- Suroso S dan Novi Eko Rivo Antoni. 2016. *Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat(Ipomoea Reptans Poir) Terhadap Pupuk Bioboost Dan Pupuk Za*. Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Volume 14 No 1 Hal 98-108
- Sofiari, E. 2009. *Karakterisasi Kangkung Varietas Sutera Berdasarkan Panduan Pengujian Individual*. Buletin Plasma Nutfah, 15(2): 49- 50.
- Sutejo, M. M. 2002. *Penperapan Pertanian Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yusrianti. 2012. Pengaruh Pupuk Kandang dan kadar air tanah terhadap produksi

Lampiran 1. Lay Out Penelitian



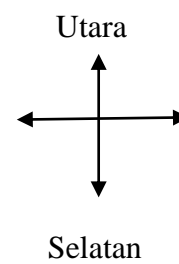
Keterangan :

P0 : 0 ml/tanaman (kontrol)

P1 : 10 ml/tanaman

P2 : 20 ml/tanaman

P3 : 30 ml/tanaman



Lampiran 2. Deskripsi Varietas

Varietas	: Bangkok LP-1
Nama latin	: <i>Ipomoea reptans</i> Poir
Jenis Tanaman	: Semusim
Warna	: Hijau
Daun	: Tipe Daun Lebar
Batang	: Kokoh lambat berbunga
Alat produksi	: Biji
Panen	: 20-25 hari setelah tanam
Potensi Hasil	: 25-30 Ton/Ha
Ketahanan Penyakit	: Tahan Penyakit Powdery Mildew

Sumber: PT. East Wast Seed Indonesia (Cap Panah Merah) 2000.

Lapiran 1. Data Hasil penelitian

Tinggi Tanaman 7 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	9,41	9,23	10,29	10,24	39,17	9,79
P1	9,69	10,29	11,28	11,66	42,92	10,73
P2	10,13	10,69	10,42	11,73	42,97	10,74
P3	11,17	10,36	10,65	11,13	43,31	10,82
Total	40,4	40,57	42,64	44,76	168,37	14,03

Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 7 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	3,149469	1,04982	4,4577*	3,86	6,99
Perlakuan	3	2,869519	0,95651	4,0614*	3,86	6,99
Galat	9	2,119556	0,23551			
Total	15	8,138544				

KK 0,76 %

Hasil Uji Lanjut BNT

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman 7 HST (cm)	Notasi
P0	9,79	a
P1	10,73	ab
P2	10,74	ab
P3	10,82	b
BNT 5 %	2,68	

Tinggi Tanaman 14 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	17,98	15,74	20,84	16,00	70,55	17,63
P1	14,83	18,55	21,63	17,26	72,27	18,06
P2	16,34	13,34	20,05	20,90	70,63	17,65
P3	20,72	19,46	21,62	22,17	83,96	20,99
Total	69,865	67,0925	84,1425	76,3225	297,423	24,7852

Analisis Sidik Ragam 14 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	43.14255	14.3809	3.3681 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	31.21576	10.4053	2.4370 tn	3.86	6.99
Galat	9	38.42712	4.26968			
Total	15	112.7854				
KK	2.13 %					

Rata-Rata Tinggi Tanaman 21 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	42.42	41.25	36.26	43.96	163.88	40.97
P1	42.73	42.03	45	42.48	172.23	43.05
P2	45.99	42.22	44.38	45.24	177.83	44.45
P3	45.21	48.03	45.39	47.07	185.69	46.42
Total	176.35	173.525	171.03	178.745	699.65	58.3042

Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 21 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	8.438356	2.81279	0.5796 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	63.43223	21.1441	4.3569*	3.86	6.99
Galat	9	43.67613	4.8529			
Total	15	115.5467				
KK	1.40 %					

Tabel Hasil Uji Lanjut BNT

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman 21 HST(cm)	Notasi
P0	40.97	a
P1	43.05	b
P2	44.45	b

P3	46.42	c
BNT 5 %	12.20	

Rata-rata Jumlah daun 7 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	4.5	4.84	4.67	5.59	19.6	4.9
P1	4.50	4.67	4.75	4.75	18.67	4.66
P2	4.59	4.59	4.75	4.84	18.77	4.69
P3	4.84	4.84	4.59	4.84	19.11	4.77
Total	18.43	18.94	18.76	20.02	76.15	6.34583

Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 7 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	0.355219	0.11841	2.2577 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	0.132069	0.04402	0.8394 tn	3.86	6.99
Galat	9	0.472006	0.05245			
vbnTotal	15	0.95 %				

Rata-Rata Jumlah Daun 14 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	8.75	9.59	9.83	8.59	36.76	9.19
P1	9.5	9.58	9.67	9.75	38.5	9.62
P2	9.75	8.67	9.67	9.84	37.93	9.48
P3	9.58	8.59	9.50	9.50	37.17	9.29
Total	37.58	36.43	38.67	37.68	150.36	12.53

Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 14 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	0.63005	0.21002	0.9063 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	0.45225	0.15075	0.6505 tn	3.86	6.99
Galat	9	2.0854	0.23171			
Total	15	3.1677				

KK 0.50 %

Rata-Rata Jumlah Daun 21 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	16	16	15.92	15.84	63.76	15.94
P1	16.08	16.50	15.92	16.17	64.67	16.15
P2	15.75	15.83	16.42	16.08	64.08	16.02
P3	16.17	15.92	16.42	15.92	64.43	16.10
Total	64	64.25	64.68	64.01	256.94	21.4117

Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 21 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	0.076025	0.02534	0.4033 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	0.119225	0.03974	0.6324 tn	3.86	6.99
Galat	9	0.565525	0.06284			
Total	15	0.760775				

KK 0.18 %

Rata-Rata Panjang Daun 7 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	4.94	5.31	5.59	5.84	21.67	5.41
P1	5.75	5.35	5.79	5.87	22.75	5.68
P2	5.7	5.45	5.51	5.91	22.56	5.64
P3	6.08	5.81	5.7	5.61	23.19	5.79
Total	22.465	21.9175	22.59	23.2125	90.185	7.51542

Analisis Sidik Ragam Panjang Daun 7 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	0.211933	0.07064	0.9942 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	0.303008	0.101	1.4215 tn	3.86	6.99
Galat	9	0.63947	0.07105			

Total	15	1.154411
-------	----	----------

KK 0.39 %

Rata-Rata Panjang Daun 14 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	11.50	9.48	10.74	9.91	41.62	10.40
P1	10.70	9.54	10.55	10.63	41.41	10.35
P2	10.08	10.19	14.07	11.25	45.58	11.39
P3	10.20	9.2	9.58	15.41	44.38	11.09
Total	42.4775	38.3975	44.93	47.195	173	14.4167

Analisis Sidik Ragam Panjang Daun 14 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	10.63223	3.54408	1.1252 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	3.188312	1.06277	0.3374 tn	3.86	6.99
Galat	9	28.34689	3.14965			
Total	15	42.16744				

KK 1.71 %

Rata-Rata Panjang Daun 21 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	17.06	17.1	18.31	14.56	67.02	16.75
P1	17.17	17.05	19.65	19.71	73.57	18.39
P2	18.44	18.8	18.89	17.64	73.77	18.44
P3	16.92	17.10	16.97	17.84	68.82	17.20
Total	69.5825	70.05	73.815	69.7475	283.195	23.5996

Analisis Sidik Ragam Panjang Daun 21 HST

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	3.060695	1.02023	0.7324 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	8.68482	2.89494	2.0782 tn	3.86	6.99
Galat	9	12.53648	1.39294			

Total	15	24.282
KK	1.01 %	

Rata-Rata Panjang Akar Pada Saat Panen

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	32.04	34.48	27.95	32.86	127.33	31.83
P1	31.07	31.02	33.21	34.01	129.31	32.32
P2	32.33	32.8	34.7	36.53	136.36	34.09
P3	34.89	34.48	35.95	36.92	142.24	35.56
Total	130.33	132.78	131.81	140.32	535.24	44.6033

Analisis Sidik Ragam Panjang Akar Pada Saat Panen

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	14.88785	4.96262	1.4938 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	34.95195	11.6507	3.5070 tn	3.86	6.99
Galat	9	29.8989	3.3221			
Total	15	79.7387				
KK	1.33 %					

Rata-Rata Bobot Segar Pada Saat Panen

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
P0	75.00	92.50	95.00	94.25	356.75	89.18
P1	82.50	89.57	95.25	95.75	363.07	90.76
P2	99.5	88.5	96.25	95	379.25	94.81
P3	101.75	91.5	100	100.5	393.75	98.43
Total	358.75	362.07	386.5	385.5	1492.82	124.402

Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Segar Pada Saat Panen

SK	Db	JK	KT	FH	F 5%	F 1%
Kelompok	3	165.2148	55.0716	1.4125 tn	3.86	6.99
Perlakuan	3	208.0311	69.3437	1.7786 tn	3.86	6.99

Galat	9	350.8795	38.9866
Total	15	724.1254	
KK	2.41 %		

Lapiran 5. Dokumentasi Penelitian

Gambar 1. Tahap Persiapan Media



Gambar 2. Pengukuran Tinggi Tanaman 7 MST



Gambar 3. Aplikasi Air Limbah Lele



Gambar 4. Tanaman Kangkung 14 MST



Gambar 5. Pengukuran Tinggi Tanaman 21 MST



Gambar 7. Pengukuran Panjang Akar



Gambar 6. Pengukuran Berat Basah





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0908/UNISAN-G/S-BP/XI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : RIFANDI MOKODOMPIT
NIM : P2114019
Program Studi : Agroteknologi (S1)
Fakultas : Fakultas Pertanian
Judul Skripsi : Pengaplikasian air limbah lele sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (Ipomoea reptans poir)

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 29%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 15 November 2021

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip



SKRIPSL1_P2114019_RIFALDI MOKODOMPIT.docx
Nov 14, 2021
6115 words / 35958 characters

P2114019 RIFALDI MOKODOMPIT

PENGAPLIKASIAN AIR LIMBAH LELE SISTEM BIOFLOK TERHA...

Sources Overview

29%

OVERALL SIMILARITY

1	agrotek.id	INTERNET	5%
2	repository.unpas.ac.id	INTERNET	4%
3	journals.unihaz.ac.id	INTERNET	3%
4	etheses.uin-malang.ac.id	INTERNET	2%
5	repository.uinsu.ac.id	INTERNET	2%
6	media.neliti.com	INTERNET	2%
7	core.ac.uk	INTERNET	1%
8	jurnalpertanianumpar.com	INTERNET	<1%
9	eprints.uny.ac.id	INTERNET	<1%
10	repository.ub.ac.id	INTERNET	<1%
11	repository.uma.ac.id	INTERNET	<1%
12	docobook.com	INTERNET	<1%
13	eprints.umm.ac.id	INTERNET	<1%
14	eprints.umg.ac.id	INTERNET	<1%
15	edoc.site	INTERNET	<1%
16	jurnal.unej.ac.id	INTERNET	<1%

17	ejournal.unsrl.ac.id	INTERNET	<1%
18	protan.studentjournal.uib.ac.id	INTERNET	<1%
19	journal.uncp.ac.id	INTERNET	<1%
20	ojs.uma.ac.id	INTERNET	<1%
21	scholar.unand.ac.id	INTERNET	<1%
22	www.researchgate.net	INTERNET	<1%

Excluded search repositories:

Submitted Works

Excluded from document:

Small Matches (less than 25 words)

Excluded sources:

None



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN**

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Madjannuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembaga penelitian@unisan.ac.id

Nomor : 3070/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/XI/2021

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Desa Bongoime

di,-

Kab. Bone Bolango

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulham, Ph.D

NIDN : 0911108104

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Rifandi Mokodompit

NIM : P2114019

Fakultas : Fakultas Pertanian

Program Studi : Agroteknologi

Lokasi Penelitian : DESA BONGOIME

Judul Penelitian : PENGAPLIKASIAN AIR LIMBAH LELE SISTEM BIOFLOK
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
KANGKUNG DARAT

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 08 November 2021
Ketua,

Zulham, Ph.D
NIDN 0911108104

+



**PEMERINTAH KABUPATEN BONE BOLANGO
KECAMATAN TILONGKABILA
DESA BONGOIME**

Jln. Dr. zainal Umar Sidiki Desa Bongoime 96583

SURAT KETERANGAN
NO : 145/ BGM- TKBL/1211/XI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **SIMSON PANIGORO, SE**
Jabatan : Kepala Desa Bongoime
Alamat : Desa Bongoime Kecamatan Tilongkabila
Kabupaten Bone Bolango.

Menerangkan kepada :

Nama : **RIFANDI MOKODOMPIT**
Tempat Tgl : Adow, 18 Desember 1994
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Pekerjaan : Pelajar/Mahasiswa
Status : Belum Kawin
Agama : Islam
Alamat : Desa Adow Selatan Kecamatan Pinolosian Tengah
Kabupaten Bolmong Selatan

Bahwa Nama yang tercantum diatas benar –benar telah melakukan penelitian tentang
“PENGAPLIKASIAN AIR LIMBAH LELE SISTEM BIOFLOK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KANGKUNG DARAT” di Dusun III
(Tiga) Desa Bongoime Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk
digunakan seperlunya.

Bongoime, 11 November 2021
Kepala Desa Bongoime

SIMSON PANIGORO, SE

RIWAYAT HIDUP



Rifandi Mokodompit, lahir didesa Adow Pada tanggal 18 Desember 1994, anak Pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak (Sumun Mokodompit) dan ibu (Resni Dilapanga). Beragama Islam dengan jenis kelamin laki-laki. Menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) SDN Adow tahun

2006, Penulis tamat Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 2

PINOLOSIAN tahun 2009, Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan Madrasah Aliyah (MA) di MAN 1 KOTAMOBAGU Pada tahun 2012, Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Universitas Icshan Gorontalo pada Program Studi Agroteknologi. Sebelum menyelesaikan studi, penulis mengikuti program praktek lapang di Jawa Barat tahun 2016 dan Program KKLP 2017 di Kecamatan Atinggola Kabupaten Gorontalo Utara didesa Iloheluma yang di selenggarakan oleh Universitas Icshan Gorontalo.