

Aplikasi Pupuk Cair Dari Limbah Tape Singkong Dengan Penambahan Limbah Air Cucian Beras Untuk Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir*)

Hafidatunnisah¹, Chairuni AR², Rita Sunartaty³

Hafidatunnisah, Universitas Serambi Mekkah, Aceh

Hafidatunnisah1909@gmail.com

Chairuni AR, Universitas Serambi Mekkah, Aceh

chairuni@serambimekkah.ac.id

Rita Sunartaty, Universitas Serambi Mekkah, Aceh

rita.sunartaty@serambimekkah.ac.id

Abstrak

Air cucian beras adalah salah satu limbah rumah tangga yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Limbah tape singkong dapat digunakan sebagai mikroorganisme untuk membuat pupuk cair organik. Kandungan kalsium karbonat dalam pada limbah tape singkong dapat menetralkan pH tanah, sehingga banyak digunakan di bidang pertanian. Adapun pupuk organik lainnya yaitu Mikroorganisme Lokal (MOL). MOL merupakan mikroorganisasi yang terbuat dari bahan-bahan alami sebagai media berkembangnya mikroorganisme yang berfungsi untuk starter dalam pembuatan pupuk organik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas mikroorganisme lokal pupuk cair tape singkong dan penambahan limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor yang akan diteliti terdiri dari 2 taraf yaitu Jumlah penambahan Air cuci beras (A) = 600 mL, 800 mL, dan 1000 mL dan Limbah Tape Singkong = 100 g, 200 g, dan 300 g. Perlakuan terbaik penelitian ini diperoleh pada perlakuan A3L3 yaitu perlakuan penambahan air cucian beras 1000 mL dan limbah tape singkong 300 gram, dengan nilai masing-masing parameter yaitu pH 6,23, kadar C organik 4,19%, tinggi tanaman 4.50 cm (10 hari), 13.35 cm (20 hari), 42.90 cm (30 hari) dan jumlah daun 4 helai (10 hari), 7 helai (20 hari), 9 helai (30 hari).

Kata Kunci: Air Cucian Beras, Limbah Tape Singkong, MOL, Pertumbuhan Kangkung Darat

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tape singkong merupakan produk pangan hasil olahan berbasis teknologi fermentasi. Bahan baku utama berupa singkong difermentasi dengan menambahkan ragi. Singkong

yang telah menjadi tape memiliki masa penyimpanan. Tape yang sudah melewati masa simpan akan membusuk dan menjadi limbah. Limbah adalah sisa dari proses produksi, baik industri maupun rumah tangga. Limbah, lebih dikenal dengan istilah "sampah", seringkali tidak diinginkan dan mengganggu lingkungan karena dianggap tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah industri berasal dari proses industri langsung dan tidak langsung. Limbah yang tidak langsung dihasilkan sebelum atau sesudah proses produksi disebut limbah industri karena produk dan limbah diproduksi pada saat yang sama selama proses produksi. (Arief, 2016).

Limbah tape singkong adalah limbah industri yang masih dapat dimanfaatkan. Banyak UMKM (Usaha mikro kecil dan menengah) yang memproduksi tape singkong di daerah Sare, kecamatan Lembah Seulawah, kabupaten Aceh Besar. Selama ini, para pelaku usaha tape singkong belum memahami cara mengolah limbah dengan benar sehingga tidak mencemari lingkungan dan menghasilkan produk yang menguntungkan. (Atalia 2015). Limbah tape singkong dapat digunakan sebagai mikroorganisme untuk membuat pupuk cair organik. Pupuk cair organik adalah larutan dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang mengandung lebih dari satu hara. Salah satu jenis pupuk cair adalah mikroorganisme lokal (MOL). (Sholah, 2014).

Selain limbah industri terdapat juga limbah domestik. Limbah domestik adalah limbah yang paling umum di lingkungan kita. Salah satu contoh limbah domestik adalah air cucian beras, yang mengandung senyawa organik yang dapat digunakan sebagai sumber hara. (Wardiah, 2014:1). Beras yang dikonsumsi dalam jumlah besar dapat menghabiskan banyak air yang digunakan untuk mencuci beras, dan limbahnya jarang dimanfaatkan (Dewi, 2017). Kandungan nutrisi beras yang tertinggi terdapat pada bagian kulit ari. Saat mencuci beras biasanya air cucian pertama akan berwarna keruh. Hal ini diduga bahwa air cucian beras ini masih banyak mengandung zat-zat nutrisi. Akan tetapi, kandungan beras memiliki sekitar 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan (Mn), 50% fosfor (P), 60% zat besi (Fe), 100% serat dan asam lemak esensial terlarut oleh air (Bahar, 2016). Air cucian beras juga mengandung sisa-sisa organik sehingga air cucian beras dapat memberikan sedikit zat-zat organik terlarut yang bermanfaat bagi tanah. Penggunaan air cucian beras dalam pembuatan pupuk organik dapat memberikan kelembaban pada tanah dan sedikit unsur hara organik yang bermanfaat bagi tanaman yang berperan membantu meningkatkan kesuburan tanah dan memberikan lingkungan yang lebih baik bagi mikroorganisme tanah (Bahar, 2016).

Beberapa hasil penelitian mengenai limbah air cucian beras telah diteliti bahwa air cucian tersebut memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan pada berbagai jenis tanaman. Wardiah, (2015) menyatakan bahwa air cucian beras dapat meningkatkan tinggi tanaman pakchoy (*Brassica rapa L.*). (Bahar,2016), juga mengatakan bahwa air cucian beras berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman kangkung darat.

Berdasarkan peneliti Arifin & Ari (2020) penampakan visual dari mikroorganisme lokal dari tape singkong berwarna kuning kecoklatan, memiliki aroma seperti tape dan memiliki indikasi bercak putih. Penelitian tentang efektifitas mikroorganisme lokal tape singkong sebagai bioaktivator terhadap pengomposan sampah organik oleh Wibowo (2023). Peneliti mengamati perbedaan lama waktu pengomposan pada setiap variasi kelompok sampah organik. Dari hasil penelitian diketahui 30 mL MOL tape singkong terbukti paling efektif mempercepat pengomposan. Pengomposan terjadi kurang dari 10 hari dibandingkan dengan pemberian dosis 15 mL yaitu 18 hari dan 15 hari. Hal ini dapat dilihat dari pengukuran indikator parameter fidik suhu 40°C, kelembaban 50% serta uji kandungan nitrogen 12,57% dan C-organik 15,49%. Berdasarkan uraian diatas pemanfaatan limbah tape singkong dengan air cucian beras sebagai pupuk cair untuk tanaman kangkung darat masih terbatas. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Pupuk Cair Dari Limbah Tape Singkong Dengan Penambahan Limbah Air Cucian Beras Untuk Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir*)”.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah ada pengaruh efektifitas mikroorganisme lokal pupuk cair dari limbah tape singkong terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat?
2. Bagaimana pengaruh penambahan limbah cuci beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat?
3. Bagaimana interaksi antara efektifitas mikroorganisme lokal pupuk cair tape singkong dan penambahan limbah cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh efektifitas mikroorganisme lokal pupuk cair tape singkong terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat.
3. Untuk mengetahui interaksi antara efektifitas mikroorganisme lokal pupuk cair tape singkong dan penambahan limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi mengenai pengolahan limbah padat tape singkong dan air cucian beras sebagai pupuk cair bagi tanaman. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi baru kepada petani agar mengurangi pemakaian pupuk kimia.

METODELOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Limbah tape singkong yang diambil di daerah lembah Seulawah pada UD. Indosaree, gula merah yang didapatkan dari pasar batoh, limbah cuci beras yang didapatkan dari usaha dagang Maroon Cake Simpang Mesra dan benih kangkung darat. Alat-alat yang digunakan adalah sprayer 1 Liter, botol sampel, pengaduk limbah, corong, ember, saringan, gelas ukur 10 mL dan 1000 mL, timbangan, pH meter dan polybag.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL faktorial. Faktor yang akan diteliti terdiri dari 2 taraf yaitu:

1. Penambahan limbah tape singkong (L) terdiri dari 3 level yaitu : L1 = 100 gram, L2 = 200 gram, L3 = 300 gram.
2. Penambahan Air cuci beras (A) terdiri dari 3 level yaitu : A1 = 600 mL, A2 = 800 mL A3 = 1000 melaksanakan.

Pengamatan dan pengukuran data dengan cara analisa terhadap parameter adalah tinggi tanaman, jumlah daun, penetapan pH dan penetapan kadar C-Organik

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) dengan menggunakan model linier (Surgandi dan Sugianto, 1994).

$$Y_{ijk} = \mu + Li + Aj + (EL)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Bila uji perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata antara perlakuan, maka akan diteruskan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

$$t\alpha \times \sqrt{\frac{2KT_{galat}}{n}}$$

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2023 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Laboratorium analisis hasil pertanian dan Laboratorium Organoleptik Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Serambi Mekkah Banda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Pupuk Cair

Hasil penelitian diperoleh karakteristik mikroorganisme lokal sebelum dan setelah difermentasi 14 hari yang dikatagorikan berdasarkan warna, bau dan ada maupun tidak tanda bercak putih. Masa fermentasi yang optimal ditandai dengan warna kecoklatan, memiliki bercak putih dan bau asam seperti tape. Menurut (Daniah 2021) bercak-bercak putih yang merupakan sebuah tanda bahwa terjadi aktivitas mikroorganisme pengurai limbah organik, misalnya dari jenis *Actinomycetes* yang berhasil hidup pada permukaan POC. Sedangkan bau asam yang ditimbulkan pada MOL merupakan hasil fermentasi asam organik.

Menurut Yunilas dkk., (2022) asam organik yang dihasilkan merupakan hasil aktivitas mikroorganisme yang melakukan hidrolisis karbohidrat, sehingga berbentuk asam organik berupa asam laktat dan alkohol. Deskripsi warna, aroma dan memiliki indikasi bercak putih pupuk cair dapat dilihat pada t tabel di bawah ini:

Tabel 1. Deskripsi Perubahan Warna, Aroma Dan Bercak Putih Pupuk Cair Selama Proses Fermentasi

Kode	Warna	Aroma	Indikasi bercak putih	Warna	Aroma	Indikasi bercak putih	Warna	Aroma	Indikasi bercak putih
	Hari ke -0			Hari ke 7			Hari ke 14		
A1L2	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada (sedikit)
A1L3	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada (sedikit)
A2L1	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada

A2L2	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada
A2L3	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada
A3L1	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada
A3L2	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada
A3L3	Kuning keruh	Tape	Tidak Ada	Kuning kecoklatan	Tape	Ada	Kuning kecoklatan	Asam	Ada

Berdasarkan hasil pengamatan (tabel 41), Pada hari hari 0 semua perlakuan berwarna kuning keruh, aroma seperti bau tape dan tidak memiliki bercak putih. Pada hari ke-7, Mikroorganisme lokal (Mol) menunjukkan tanda-tanda keberhasilan proses fermentasi. Terlihat bercak-bercak putih pada permukaannya yang berwarna kecoklatan dan memiliki aroma menyengat. Hal ini diartikan sebagai indikasi adanya aktivitas mikroorganisme pengurai limbah organik, terutama dari jenis Actinomycetes yang berhasil berkembang pada permukaan MOL.

Pada hari ke-14, meskipun masih terdapat sedikit bercak-bercak putih dengan warna kecoklatan dan aroma menyengat, tetapi tidak terdapat belatung. Hal ini dianggap sebagai tanda bahwa proses fermentasi MOL berhasil. Mikroorganisme lokal dianggap siap panen setelah dibersihkan dari sisa-sisa bahan yang belum terurai dan didiamkan selama satu malam. MOL tersebut memiliki aroma khas hasil fermentasi, berwarna kuning kecoklatan, dan terdapat bercak-bercak putih pada permukaannya, menandakan adanya aktivitas mikroorganisme pengurai limbah organik. Jika dilihat dari hasil fermentasi selama 14 hari, pembuatan pupuk MOL (Mikroorganisme Lokal) limbah cucian beras pada penelitian ini dinyatakan berhasil karena memiliki ciri bau asam seperti tape dan tidak berbau selokan. Warna kuning kecoklatan disebabkan penggunaan gula merah yang menjadi sumber glukosa bagi aktifitas MOL (Mikroorganisme Lokal) tape singkong, sedangkan bau tape disebabkan oleh proses fermentasi yang menghasilkan asam organik. Bau asam pada limbah disebabkan karbohidrat pada cucian beras diubah oleh enzim *amylase* menjadi gula (*sukrosa*), kemudian enzim *invertase* mengubahnya lagi menjadi *glukosa* yang hasilnya berupa alkohol. Jika proses fermentasi terlalu lama yaitu melewati hari ke 14 maka alkohol akan menghasilkan asam asetat sehingga dapat menghasilkan tape yang terasa asam.

2. pH (Derajat Keasaman)

Nilai pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan

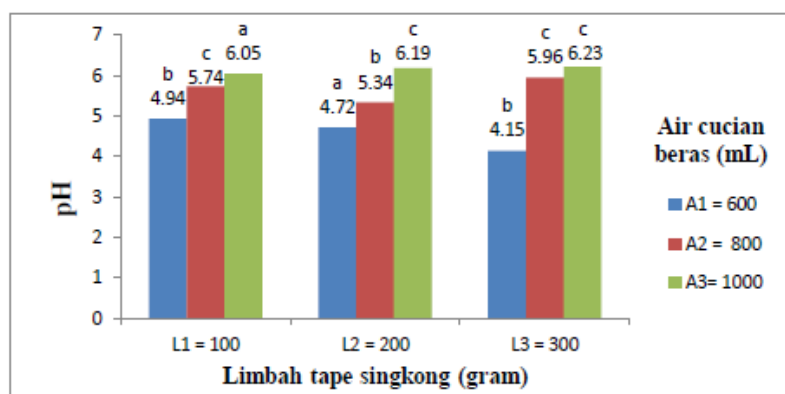
atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda (Kasmadi, 2006). Dari data hasil analisis diperoleh pH pupuk cair organik berkisar antara 4,15–6,23, dengan rata-rata 5,48. Nilai pH tertinggi diperoleh dari perlakuan konsentrasi limbah tape singkong 300 gram dan air cucian beras 1000 mL sebesar 6,23 pada perlakuan A3L3, sedangkan pH terendah diperoleh dari perlakuan A1L1 dengan penambahan limbah tape singkong 300 gram dan air cucian beras 600 mL sebesar 4,15. Data hasil analisa pH rata-rata pupuk cair organik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Data hasil analisa pH pupuk organik cair pada tiap perlakuan

Perlakuan	pH
A1L1	4,94 ^b
A1L2	5,74 ^c
A1L3	6,05 ^a
A2L1	4,72 ^a
A2L2	5,34 ^b
A2L3	6,19 ^c
A3L1	4,15 ^b
A3L2	5,96 ^c
A3L3	6,23 ^c

Keterangan : notasi yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan limbah tape singkong (L) berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$), sedangkan penggunaan air cucian beras (A) dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P\leq 0,01$) terhadap pH pupuk cair yang dihasilkan. Menurut persyaratan teknis minimal pupuk cair organik yang tercantum pada peraturan menteri pertanian No.70/Permentara/SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati dan kadar pH pada pupuk cair yaitu 4-9. Berdasarkan data dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan air cucian beras maka pH yang dihasilkan semakin tinggi. Kenaikan pH yang terjadi seiring dengan penambahan air cucian beras disebabkan oleh pH yang dimiliki air cucian adalah 6,68 yang mendekati pH netral. Semakin tinggi jumlah air cucian beras yang ditambahkan, maka kadar pH akan semakin meningkat. Pengaruh interaksi antara limbah tape singkong dan air cucian beras (AL) terhadap pH pupuk cair dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Interaksi Antara Limbah Tape Singkong Dan Air Cucian Beras (AL) terhadap pH Pupuk Cair. $BNT_{0,01} = 0,49$, $KK = 2,75\%$. (Notasi Yang Sama Menunjukkan Perbedaan Yang Tidak Nyata)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa semakin tinggi air cucian beras maka nilai derajat keasamaan memiliki hasil mendekati nilai pH netral. Perubahan pH mendekati pH netral pada hasil penelitian disebabkan karena adanya reaksi asam basa yang terbentuk antara MOL tape singkong dan air cucian beras. (Ayu dkk, 2018). Derajat keasamaan mol berhubungan erat dengan produksi asam organik oleh mikroba yang dapat menurunkan pH (Marsiningsih dkk., 2015).

3. Kadar C- organik

Limbah cucian air beras dapat memiliki pengaruh terhadap kadar karbon organik dalam pupuk organik cair yang dihasilkan. Kandungan karbon organik dalam limbah cucian air beras dapat berkontribusi pada pembentukan pupuk organik cair yang kaya akan bahan organik (Komatsuzaki, 2007). Dari data hasil analisis diperoleh kadar C-organik pupuk cair organik berkisar antara 1,05 – 4,19 %. Nilai C-organik tertinggi diperoleh dari perlakuan A1L3 yaitu sebesar 4,19 % sedangkan kadar C-organik terendah dari perlakuan control yaitu sebesar 1,05 %. Hasil pengujian kadar C-organik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Data hasil Analisa Kadar C-Organik (%) Pupuk Cair

Sampel	C-Organik (%)
Kontrol	1,05
A1L1	3,85
A1L2	4,07
A1L3	4,14
A3L3	4.19

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa kadar C organik pada perlakuan sampel lebih meningkat dari pada control. Hal ini disebabkan oleh MOL tape dapat membantu dalam proses dekomposisi bahan organik yang terdapat dalam limbah

cucian beras. Selama proses ini, bahan organik yang semula kompleks diurai menjadi senyawa-senyawa organik yang lebih sederhana. Hasil dekomposisi ini dapat meningkatkan kadar karbon organik yang tersedia. Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kadar C-organik sudah memenuhi standar baku pupuk cair kecuali A1L1 dimana menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 28/Permentan/SR.130/5/2009, persyaratan teknis minimal kandungan C-organik pada pupuk organik cair adalah $\geq 4\%$. Menurut Kusnayadi (2016), masing-masing bahan mempunyai C-organik sesuai dengan sifat genetiknya, sehingga semakin banyak karbohidrat pada bahan tersebut maka semakin banyak mengandung C-organik.

4. Aplikasi Pupuk cair pada Tanaman kangkung darat (*Ipomoea Reptans Poir*)

Pengaplikasian pupuk organik cair pada tanaman kangkung darat dilakukan menggunakan alat semprot dan diberikan secara merata pada tanah di sekeliling pangkal tanaman. Pupuk cair yang diberikan merupakan pupuk cair yang telah diencerkan dengan perbandingan mol dan air sebesar 1:35 (3 mL mol : 105 mL air). Pemberian nutrisi dilakukan 1 kali dalam 3 hari pada sore hari.

a. Tinggi Tanaman

Pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat dengan penggunaan pupuk cair dengan menggunakan air cucian beras dan penambahan MOL limbah tape singkong sebagai bioaktivator dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kangkung Darat

Perlakuan	tinggi tanaman (cm) selama 10 hari	tinggi tanaman (cm) selama 20 hari	tinggi tanaman (cm) selama 30 hari
A1L1	4.30	14.00 ^b	35.35 ^a
A1L2	3.70	12.00 ^b	41.00 ^b
A1L3	3.60	15.85 ^c	42.60 ^b
A2L1	3.55	13.25 ^b	30.20 ^a
A2L2	3.15	14.95 ^c	30.20 ^a
A2L3	3.20	13.50 ^b	30.05 ^a
A3L1	4.00	8.20 ^a	30.15 ^a
A3L2	3.45	15.30 ^c	30.00 ^a
A3L3	4.50	13.35 ^b	42.90 ^b

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada α 0,05.

*) : berpengaruh nyata pada uji F 5%

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pupuk cair yang diberikan diikuti

dengan peningkatan tinggi tanaman kangkung yang diukur pada hari ke 10, 20 dan 30 hari. Penggunaan air cucian beras pada pembuatan pupuk cair lebih efektif meningkatkan pertambahan tinggi tanaman. Hal ini diduga air cucian beras yang tinggi mampu menyediakan unsur hara yang cukup dalam media tanam sehingga diserap tanaman secara optimal. Sejalan dengan pendapat Jatsiyah, dkk (2020). bahwa konsentrasi pupuk yang tinggi dapat menyediakan unsur hara yang cukup pada media tanam.

b. Jumlah Daun

Pertumbuhan Jumlah daun tanaman kangkung darat dengan penggunaan pupuk cair dengan menggunakan air cucian beras dan penambahan MOL limbah tape singkong sebagai bioaktivator dapat diketahui melalui tabel di bawah ini.

Tabel 5. Pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung darat

Perlakuan	Jumlah helai daun selama 10 hari	Jumlah helai daun selama 20 hari	Jumlah helai daun selama 30 hari
A1L1	4.0	6.0	7.0
A1L2	5.0	7.0	9.0
A1L3	4.0	6.0	9.0
A2L1	4.0	7.0	9.0
A2L2	5.0	6.0	7.0
A2L3	4.0	7.0	6.0
A3L1	4.0	6.0	7.0
A3L2	5.0	5.0	12
A3L3	4.0	7.0	9.0

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pupuk cair yang diberikan diikuti dengan peningkatan jumlah daun tanaman kangkung yang diukur pada hari ke 10, 20 dan 30. karena terlihat pada perlakuan pupuk cair selama 30 hari menunjukkan hasil peningkatan jumlah daun, hal ini diduga disebabkan oleh adanya mikroorganisme pada larutan pupuk yang merombak nutrisi kompleks menjadi unsur hara yang dapat bermanfaat oleh tanaman sehingga tanaman kangkung dapat tumbuh dengan baik. Naman pada hari ke 30 perlakuan A2L3 daun jadi layu dan mati sehingga jumlah daun menjadi berkurang. MOL limbah tape singkong yang digunakan memperbaiki kondisi tanah dalam hal tersedianya unsur hara yang diperlukan dalam pertumbuhan, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman. Mikroba dalam tanah merangsang proses dekomposisi media sehingga membantu penyediaan hara dari bahan organik yang tersedia ditanah yang dapat meningkatkan penyerapan hara oleh tanaman, sehingga tanaman tumbuh lebih sehat dan lebih baik (Rahman, dkk, 2014).

Fisiologi tanaman dapat berlangsung dengan baik apabila kebutuhan unsur hara tanaman dalam keadaan optimum dan seimbang. Menurut Nuryani, dkk (2019) pengaplikasian pupuk yang sesuai dengan takaran dan kebutuhan pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pemupukan yang berlebihan terhadap tanaman akan mengakibatkan larutan tanah menjadi lebih pekat dan menyebabkan proses osmosis menjadi terhambat, sehingga mempengaruhi proses fisiologis tanaman yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi menurun.

Jumlah daun yang banyak dapat menyerap sinar matahari secara optimum dan proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik sehingga berdampak pada organ tanaman lainnya. Selain itu unsur Nitrogen (N) dalam air cucian beras mampu memenuhi kebutuhan tanaman kangkung darat untuk tumbuh dan berkembang. Lakitan (2011) menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N. Putra, dkk (2016) menyatakan bahwa kadar unsur N yang terpenuhi pada suatu tanaman umumnya menghasilkan daun yang lebih banyak dan lebih besar.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Pupuk cair limbah tape singkong dengan media limbah air cucian beras pada setiap perlakuan telah memenuhi parameter keberhasilan fermentasi, dengan ciri bau asam seperti tape, warna kuning kecokelatan dan memiliki indikasi bercek putih.
2. Tingkat pertumbuhan tinggi tanaman kangkung dengan penggunaan pupuk cair dari air cucian beras dengan MOL limbah tape singkong sebagai bioaktivator sangat efektif dapat dilihat pada pertumbuhan setiap ke 10,20 hingga 30 hari.
3. Tingkat penambahan Jumlah daun tanaman kangkung dengan penggunaan pupuk cair dari air cucian beras dengan MOL limbah tape singkong sebagai bioaktivator memiliki hasil yang tidak efektif dapat dilihat pada pertumbuhan setiap 10 hari hingga 30 hari yaitu 4, 7 dan 8.
4. Penambahan limbah tape singkong sebagai bioaktivator berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap pH pupuk cair, tinggi tanaman pada hari ke-10 dan jumlah daun pada hari ke-10, 20 dan 30, namun berpengaruh nyata ($P<0,05$) pada tinggi tanaman hari ke-20 dan 30.
5. Penggunaan limbah air cucian beras berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap tinggi tanaman pada hari ke-10 dan jumlah daun pada hari ke-10,20, serta hari ke-30, lalu

berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman pada hari ke-20 serta hari ke-30, dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH pupuk cair.

6. Interaksi antara penambahan limbah tape singkong dan penggunaan limbah air cucian beras berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap tinggi tanaman pada hari ke-10 dan jumlah daun pada hari ke-10, 20, dan 30, lalu berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman pada hari ke-20 serta hari ke-30, dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH pupuk cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Latar Muhammad. (2016). *Pengolahan Limbah Industri Dasar Dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Yogyakarta.
- Aa Sholah. (2014). *Pengertian-Dan-Manfaat- Mikro-Organisme*. html. Diakses pada tanggal 5 Mei 2015.
- Bahar Angga Elya. (2016). *Pengaruh Pemberian Limbah Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung darat (Ipomoea reptans poir)*. Skripsi. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian.
- Dewi, N. (2017). *Karakter Fisiologis dan Anatomis Batang Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum Mill.) F1 Hasil Induksi Medan Magnet yang Diinfeksi Fusarium oxysporum f.Sp.lycopersici*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Jatsiyah, V. dkk. (2020). Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Industri Tahu. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2): 68–73.
- Kasmadi, dan Gatot L. (2006). *Kimia Dasar II*. Semarang: UPT UNNES Press
- Kusnayadi, A Merdekawati, W Kusumawardani. (2016). Agrokreatif: Jurnal Ilmiah. *Jurnal Ilmu Pertanian (Agricultural Science Journal)* 9, 101-112
- Nuryani, E., G. Haryon dan Historiwati. (2019). *Pengaruh Dosis Dan Saat Pemberian Pupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (Phaseolus Vulgaris L)*. Fakultas Pertanian Universitas Bogor.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O dan Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Bali. *Jurnal Indonesia Medikus Veterinus*. 5(5): 464-473.
- Rahmah, A, dkk. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol. 22, No. 1
- Wardiah, L. dan H. R. (2014). *Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Pakchoy (Brassica rapa L.)*. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsyiah Banda Aceh.