PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAPIOKA PLUS SEBAGAI PUPUK CAIR ALTERNATIF TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.)

(Skripsi)

Oleh
Bayu Ega Firmansyah

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAPIOKA PLUS SEBAGAI PUPUK CAIR ALTERNATIF TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.)

Oleh

BAYU EGA FIRMANSYAH

Penggunaan pupuk organik cair sebagai pupuk alternatif merupakan upaya untuk memperbaiki kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia. Bahan yang digunakan sebagai pupuk alternatif dapat berasal dari sisa pengolahan industri, salah satunya adalah limbah cair tapioka, yang akan lebih efektif jika dikombinasikan dengan limbah kepala udang. Penelitian ini bertujuan untuk mencari lama perendaman, dosis, dan interaksi terbaik dari kombinasi lama perendaman dan dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang terhadap pertumbuhan jagung manis.

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca, Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai dengan Januari 2017 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan disusun secara faktorial (3 × 5) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah lama perendaman (tanpa perendaman (T_0), perendaman 15 hari (T_1), dan

perendaman 30 hari (T_2)). Faktor kedua adalah dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang (0 g limbah kepala udang /L limbah cair tapioka (P_0), 150 g limbah kepala udang /L limbah cair tapioka (P_1), 300 g limbah kepala udang /L limbah cair tapioka (P_2), 450 g limbah kepala udang /L limbah cair tapioka (P_3), dan 600 g limbah kepala udang /L limbah cair tapioka (P_4)).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tanpa perendaman (T_0) dari limbah cair tapioka plus memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman, bobot berangkasan basah tanaman, dan serapan K. Perlakuan dosis 300 g limbah kepala udang /L limbah cair tapioka (P_2) adalah dosis terbaik untuk meningkatkan bobot berangkasan kering dan bobot berangkasan basah tanaman. Perlakuan T_0P_2 merupakan interaksi terbaik dari kombinasi lama perendaman dengan dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang dalam meningkatkan bobot berangkasan kering tanaman.

Kata kunci: dosis, jagung manis, lama perendaman, limbah cair tapioka, limbah kepala udang

PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAPIOKA PLUS SEBAGAI PUPUK CAIR ALTERNATIF TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.)

Oleh

BAYU EGA FIRMANSYAH

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
Sarjana Pertanian

pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

Judul Skripsi	: **PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAPIOKA PLUS SEBAGAI PUPUK CAIR ALTERNATIF TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.)**
Nama Mahasiswa	: **Bayu Ega Firmansyah**
No. Pokok Mahasiswa	: 1114121038
Jurusan	: Agroteknologi
Fakultas	: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.	**Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.**
NIP 196305081988112001	NIP 198404012012122002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : **Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.** _____

   Sekretaris : **Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.** _____

   Penguji
   Bukan Pembimbing : **Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.** _____

2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **29 Januari 2018**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **"PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAPIOKA PLUS SEBAGAI PUPUK CAIR ALTERNATIF TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.)"** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar lampung, 14 Februari 2018
Penulis,

METERAI TEMPEL
TGL 20
D39A7ADF633434159
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Bayu Ega Firmansyah
NPM 1114121038

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Metro, Lampung pada tanggal 10 April 1993, merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Tarmin Wahyudi dan Ibu Mega Wati. Penulis mengawali pendidikan formal di TK Aisyiyah Kota Metro pada tahun 1998, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 kota Metro tahun 1999– 2005. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kota Metro tahun 2005 – 2008 dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kota Metro pada tahun 2008 – 2011.

Penulis melanjutkan studi di Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi Strata 1 (S1) Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN pada tahun 2011 dengan pilihan Ilmu Tanah sebagai konsentrasi dari perkuliahan. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Perkebunan Nusantara VII (PTPN 7) Unit Usaha Bekri, Kabupaten Lampung Tengah pada bulan Juli 2014. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suma Mukti, Kecamatan Way Tuba, Kabupaten Way Kanan pada bulan Januari 2015.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah:

1. Fisiologi Tumbuhan, semester genap tahun 2013/2014
2. Pengelolaan Kesuburan Tanah, semester ganjil tahun 2014/2015
3. Dasar-Dasar Ilmu Tanah, semester ganjil tahun 2014/2015

4. Survey Tanah dan Evaluasi Lahan, semester ganjil tahun 2014/2015

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi kemahasiswaan diantaranya: Anggota Biasa Perma AGT Fakultas Pertanian Unila, Anggota Departement Administrasi dan Kesekretariatan Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Bandar Lampung Komisariat Pertanian Unila, Anggota Bidang Pendidikan dan Sumber Daya Anggota UKMF LS-MATA FP Unila periode 2012-2013, Staff Dinas Internal BEM FP Unila periode 2012-2013, Ketua Umum UKMF LS-MATA FP Unila periode 2013-2014, Ketua Badan Pengarah Keorganisasian UKMF LS-MATA FP Unila periode 2014-2015.

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT dan rasa terimakasih yang tak terhingga, karya sederhana ini kupersembahkan kepada

Kedua Orangtuaku tercinta
Ayahanda Tarmin Wahyudi dan Ibunda Mega Wati
yang memberikan warna-warni dunia serta
limpahan kasih sayang dalam hidupku dan
menjadi sumber semangat dalam setiap perjalananku.

Adik-adikku Wahyu Ade Saputra, Nanda Tiara Saputri,
Adinda Clara NurAnnisa dan Wita Monica, S.P.,
yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang.

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.,
dan Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
yang telah membimbingku dalam penelitian ini.

Almamater tercinta
Universitas Lampung

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap"
(QS. Al-Insyirah,6-8)

"Education is the most powerful weapon which can you use to cngae the world"
(Nelson Mandela)

"Orang yang menginginkanimpiannyamenjadikenyataan, harusmenjagadiri agar tidaktertidur"
(Richard Wheeler)

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia, hidayah, serta nikmat yang diberikan-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pemanfaatan Limbah Cair Tapioka Plus Sebagai Pupuk Cair Alternatif Terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays* L. Sccharata Sturt.)".**

Dalam penyusunan skripsi ini Penulis banyak mendapatkan bantuan baik ilmu, materil, petunjuk, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan ketua jurusan Agroteknologi yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengetahuan, pelajaran, ilmu, kritik dan saran.
2. Ibu Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan, diskusi, dan ilmu dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku dosen penguji yang memberikan masukan, kritik dan saran.
4. Ibu Ir. Tumiar K.B. Manik, M.Sc., selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Seluruh dosen Fakultas Pertanian dan Jurusan Agroteknologi khususnya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
7. Kepada kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda TarminWahyudi dan Ibunda Mega Wati yang telah mengenalkan dunia yang indah ini kepada penulis dengan segala cinta, kasih sayang, perhatian, pengorbanan, doa, semangat, dan motivasi di sepanjang hidup penulis.
8. Adik-adikku tercinta Wahyu Ade Saputra, Nanda Tiara Saputri, dan Adinda Clara NurAnnisa yang telah memberikan doa yang tulus, motivasi, semangat, perhatian, kasih sayang, dan berbagi canda tawa kepada penulis.
9. Kepada Wita Monica, S.P. yang selalu mendoakan, member semangat, motivasi, perhatian, dan selalu setia memberikan kasih sayangnya kepada penulis.
10. Sahabat terbaik Arpin Bahreka Putra, S.P., Adawiah, S.P., Shinta F Sengadji, S.P., Ricky F. Purnama, S.P., Doni K. Barus, S.P., Bainal Arif, S.E., yang telah banyak membantu, mendukung, selalu ada, dan berbagi segalanya kepada penulis.
11. Teman-teman terbaik selamanya, Kemas, Breri, Adit, Benny, Noval, Hafiz, Andika, Andrestu, Heru, Rohman, Uti, Aulia, Citra, Yuni, Yoga, Lepek, Syanda, Nadif, Ewog, Dimas, Maul, Arieya, Mislan, Fahri, Adit, Arif dan yang lainnya atas segala bantuan, dukungan, serta semangatnya selama ini kepada penulis.

12. Saudara sehimpun secita di Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Bandar Lampung Komisariat Pertanian Unila dan keluarga besar UKMF LS-MATA FP Unila yang telah berbagi ilmu, semangat, motivasi, pengalaman, dan kebersamaan dengan penulis.
13. Teman-teman jurusan Agroteknologi angkatan 2009 - angkatan 2016 atas bantuannya terhadap penulis.
14. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

Semoga Allah SWT membalas semua amal baik yang telah dilakukan. Penulis berharap skripsi ini berguna bagi siapapun yang telah membacanya.

Bandar Lampung, 29 Januari 2018

Penulis,

Bayu Ega Firmansyah

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR ix

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah 1

1.2 Tujuan Penelitian 4

1.3 Kerangka Pemikiran 4

1.4 Hipotesis 6

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung Manis 7

2.2 Pupuk Organik Cair 8

2.3 Limbah Tapioka dan Limbah Kepala Udang..... 10

2.4 Lama Perendaman 11

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 13

3.2 Bahan dan Alat 13

3.3 Metode Penelitian..... 13

3.4 Pelaksanaan Penelitian

A. Persiapan Media 14

B. Pembuatan Limbah Cair Tapioka Plus..... 16

C. Penanaman Jagung Manis 16

D. Aplikasi Limbah Cair Tapioka Plus 16

E. Pemeliharaan 17

1. Penyiangan 17

2. Penjarangan 17

3.5 Variabel Pengamatan
A. Tinggi Tanaman 17
B. Jumlah Daun 18
C. Bobot Brangkasan 18
D. Serapan Hara N, P, dan K 18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kandungan Hara dan pH Limbah Cair Tapioka, Limbah Kepala Udang, serta Sifat Kimia Tanah..... 19

4.2 Pengaruh Aplikasi Pupuk Limbah Cair Tapioka Plus terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis pada 8 MST 23

4.3 Pengaruh Aplikasi Pupuk Limbah Cair Tapioka Plus terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis pada 8 MST.. 25

4.4 Pengaruh Aplikasi Pupuk Limbah Cair Tapioka Plus terhadap Bobot Brangkasan Basah Tanaman Jagung Manis ... 26

4.5 Pengaruh Aplikasi Pupuk Limbah Cair Tapioka Plus terhadap Bobot Brangkasan Kering Tanaman Jagung Manis .. 28

4.6 Pengaruh Aplikasi Pupuk Limbah Cair Tapioka Plus terhadap Serapan N, P, dan K Tanaman 30

4.7 Korelasi antara Serapan Hara Tanaman dengan Komponen Pertumbuhan pada Tanaman Jagung Manis..... 33

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan 35

5.2 Saran..... 35

DAFTAR PUSTAKA 36

LAMPIRAN..... 40

Tabel 10-40 40-56

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Analisis awal kandungan hara dan pH limbah cair tapioka limbah kepla udang, dan tanah. 20

2. Kandungan hara dan pH limbah cair tapioka plus tiap perlakuan sebelum pengaplikasian pada tanaman jagung manis. 21

3. Pengaruh lama perendaman limbah cair tapioka plus terhadap tinggi tanaman jagung manis pada 8 MST. 24

4. Pengaruh lama perendaman terhadap bobot berangkasan basah tanaman jagung manis. 27

5. Pengaruh dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang terhadap bobot berangkasan basah tanaman jagung manis. 28

6. Pengaruh interaksi antara lama perendaman dengan dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang terhadap bobot berangkasan kering tanaman jagung manis. 29

7. Serapan hara N, P, dan K tanaman jagung manis. …….. 31

8. Pengaruh lama perendaman terhadap serapan hara K tanaman. …. 32

9. Korelasi antara serapan hara tanaman dengan komponen pertumbuhan pada tanaman jagung manis. 33

10. Pengaruh aplikasi limbah cair tapioka plus terhadap tinggi tanaman jagung manis pada 8 MST. 40

11. Uji homogenitas tinggi tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 41

12. Analisis ragam tinggi tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 41

13. Pengaruh aplikasi limbah cair tapioka plus terhadap jumlah daun tanaman jagung manis pada 8 MST. 42

14. Uji homogenitas jumlah daun tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 43

15. Analisis ragam jumlah daun tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 43

16. Pengaruh aplikasi limbah cair tapioka plus terhadap bobot berangkasan basah tanaman jagung manis pada 8 MST. 44

17. Uji homogenitas bobot berangkasan basah tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 45

18. Analisis ragam bobot berangkasan basah tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 45

19. Pengaruh aplikasi limbah cair tapioka plus terhadap bobot berangkasan kering tanaman jagung manis pada 8 MST. 46

20. Uji homogenitas bobot berangkasan kering tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 47

21. Analisis ragam bobot berangkasan kering tanaman jagung manis pada 8 MST setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 47

22. Pengaruh aplikasi limbah cair tapioka plus terhadap serapan hara N tanaman jagung manis. 48

23. Uji homogenitas serapan hara N tanaman jagung manis setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 49

24. Analisis ragam serapan hara N tanaman jagung manis setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 49

25. Pengaruh aplikasi limbah cair tapioka plus terhadap serapan hara P tanaman jagung manis. 50

26. Uji homogenitas serapan hara P tanaman jagung manis setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 51

27. Analisis ragam serapan hara P tanaman jagung manis setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 51

28. Pengaruh aplikasi limbah cair tapioka plus
terhadap serapan hara K tanaman jagung manis. 52

29. Uji homogenitas serapan hara K tanaman jagung
manis setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 53

30. Analisis ragam serapan hara K tanaman jagung
manis setelah aplikasi limbah cair tapioka plus. 53

31. Uji korelasi antara serapan hara N tanaman dengan tinggi tanaman
jagung manis pada saat 8 MST. 54

32. Uji korelasi antara serapan hara N tanaman dengan bobot
bobot berangkasan basah tanaman jagung manis. 54

33. Uji korelasi antara serapan hara N tanaman dengan bobot
bobot berangkasan kering tanaman jagung manis. 54

34. Uji korelasi antara serapan hara P tanaman dengan tinggi tanaman
jagung manis pada saat 8 MST. 54

35. Uji korelasi antara serapan hara P tanaman dengan bobot
bobot berangkasan basah tanaman jagung manis. 55

36. Uji korelasi antara serapan hara P tanaman dengan bobot
bobot berangkasan kering tanaman jagung manis. 55

37. Uji korelasi antara serapan hara K tanaman dengan tinggi tanaman
jagung manis pada saat 8 MST. 55

38. Uji korelasi antara serapan hara K tanaman dengan bobot
bobot berangkasan basah tanaman jagung manis. 55

39. Uji korelasi antara serapan hara K tanaman dengan bobot
bobot berangkasan kering tanaman jagung manis. 56

40. Kadar hara N, P, dan K tanaman jagung manis. ……..…….. 56

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Denah tata letak percobaan. ……...…… 15

2. Tinggi tanaman jagung manis yang diaplikasikan limbah cair tapioka plus. 24

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Jagung manis atau *sweet corn* merupakan salah satu dari kelompok kultivar jagung komersial yang cukup penting setelah jagung biasa. Hal ini dikarenakan jagung manis banyak digemari masyarakat Indonesia karena rasanya manis dan hampir semua bagian dari tanaman jagung manis memiliki nilai ekonomis yaitu sebagai bahan olah makanan dan bahan bakar pengganti kayu bakar. Jagung manis mempunyai daya adaptasi yang luas di daerah subtropik ataupun tropik sehingga distribusi penanaman terus meluas di berbagai negara di dunia. Konsumsi jagung manis juga mengalami peningkatan di Asia, Eropa, dan Amerika Latin serta banyak negara lain, termasuk Indonesia (Syukur dan Rifianto, 2013). Daya adaptasi yang luas dan peningkatan konsumsi jagung manis ini menyebabkan tanaman ini berpotensi untuk dikembangkan dan dibudidayakan.

Menurut United Nations, FAO (2011), produksi jagung manis terbesar di dunia ialah China (385.685 ton), Brazil (55.660 ton) dan Argentina (23.800 ton), sedangkan Indonesia (17.629 ton) termasuk urutan ketujuh negara yang memproduksi jagung manis. Hal tersebut menempatkan Indonesia sebagai negara penghasil jagung terbesar di kawasan Asia Tenggara, maka tidak berlebihan bila Indonesia mengancang swasembada jagung.

Badan Pusat Statistika (2015) melaporkan bahwa produksi jagung manis di Lampung pada tahun 2011 mencapai 1.817.906 ton/ha, tahun 2012 sebesar 1.760.275 ton/ha, tahun 2013 sebesar 1.760.278 ton/ha, tahun 2014 sebesar 1.719.386 ton/ha, dan pada tahun 2015 sebesar 1.502.800 ton/ha. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan produksi pada kurun waktu lima tahun terakhir. Berbagai manfaat yang dimiliki jagung manis menyebabkan permintaan meningkat setiap tahunnya seiring bertambahnya jumlah penduduk. Akan tetapi, permintaan yang terus meningkat tidak sejalan dengan produksi yang dihasilkan.

Penurunan produksi ini salah satunya disebabkan oleh sulitnya petani mendapatkan pupuk bersubsidi dari Pemerintah. Selain hal itu, penggunaan pupuk terutama pupuk kimia secara terus-menerus dan berlebihan memberikan dampak negatif. Salah satu upaya dalam mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia berlebihan yaitu dengan menggunakan pupuk alternatif berupa pupuk organik. Bahan yang digunakan sebagai pupuk alternatif dapat berasal dari sisa pengolahan agroindustri, diantaranya adalah limbah cair industri tapioka.

Menurut Tjokroadikoesoemo (1986), limbah cair industri tapioka yang masih baru berwarna putih kekuningan sedangkan limbah yang sudah busuk berwarna abu-abu gelap. Limbah cair tapioka (LCT) tersebut menimbulkan bau yang tidak sedap sehingga sering mengganggu masyarakat sekitar pabrik industri tapioka. Banyaknya industri pengolahan tapioka membuat limbah cair tapioka menjadi pilhan bahan pembuatan pupuk cair alternatif untuk memperbaiki lingkungan dan kontinuitas produksi. Limbah cair tapioka dapat dimanfaatkan sebagai pupuk

organik cair untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis, akan tetapi limbah cair tapioka tidak dapat langsung diaplikasikan ke tanaman, karena memiliki nilai pH yang rendah 4,27 (Maulida, 2014).

Penggunaan limbah tapioka sebagai pupuk cair alternatif akan lebih efektif jika dikombinasikan dengan limbah kepala udang. Hal ini dikarenakan pH yang dimiliki limbah kepala udang adalah pH 7,90 (Igunsyah, 2014) dan mengandung unsur hara yaitu 67,450 mg N L^{-1}, P 8,500 mg P L^{-1}, 6.300 mg K L^{-1} yang dapat meningkatkan pH dan unsur hara pada limbah cair tapioka (Ningsih, 2015). Selain itu limbah kepala udang memiliki potensi untuk dimanfaatkan karena mampu menghasilkan sebanyak 325.000 ton per tahun sehingga dapat menjadi langkah positif untuk mengurangi dampak limbah terhadap lingkungan sekitar, yaitu bau yang ditimbulkan dan pencemaran air. Pada penelitian ini, pencampuran antara limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang disebut sebagai limbah cair tapioka plus.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian ini untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa lama perendaman terbaik dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang terhadap pertumbuhan jagung manis?
2. Berapa dosis terbaik dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang terhadap pertumbuhan jagung manis?
3. Bagaimana interaksi dari kombinasi lama perendaman dan dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang terhadap pertumbuhan jagung manis?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mencari lama perendaman terbaik dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang sebagai pupuk cair alternatif terhadap pertumbuhan jagung manis.
2. Untuk mencari dosis terbaik dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang sebagai pupuk cair alternatif terhadap pertumbuhan jagung manis.
3. Untuk mencari interaksi terbaik dari kombinasi lama perendaman dan dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang terhadap pertumbuhan jagung manis.

1.3 Kerangka Pemikiran

Pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang bertujuan untuk meningkatkan hasil produksi dengan menjamin ketersediaan hara secara optimum dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Akan tetapi hal ini perlu diperhatikan karena umumnya para petani banyak menggunakan pupuk kimia dalam budidaya. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus pada lahan budidaya dapat menyebabkan kondisi kesuburan tanah dapat mengalami penurunan, terutama dengan konsentrasi tinggi dan dosis pupuk yang tidak berimbang. Penggunaan pupuk organik sebagai pupuk alternatif merupakan upaya untuk memperbaiki kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia. Bahan yang dapat digunakan

sebagai pupuk alternatif dapat berasal dari sisa pengolahan Agroindustri, salah satunya adalah limbah cair tapioka. Limbah cair dari proses pembuatan tepung tapioka terdiri dari tiga macam yaitu air bekas cucian umbi yang mengandung kotoran-kotoran berupa tanah, serpihan kulit dan pati terlarut (Sihombing, 2007). Limbah cair tapioka ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Hal ini dikarenakan limbah cair tapioka memiliki kandungan unsur hara yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair, yakni N sebesar 186,20 mg/L, P sebesar 16,94 mg/L dan K sebesar 114 mg/L (Zaitun, 1999). Hal ini didukung oleh penelitian Cesaria (2013), kandungan unsur hara pupuk cair pada limbah cair tapioka dengan penambahan EM4 adalah N 0,77%, P 1,58%, K 1,25%, C-organik 2,54%, C/N 3,27 dan pH 5,13, lebih lanjut Maulida (2014) menambahkan bahwa limbah cair tapioka sebagai pupuk organik cair merupakan alternatif yang baik namun tidak dapat langsung diaplikasikan langsung ke tanaman karena nilai pH yang rendah yaitu 4,27.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pH pada limbah cair tapioka adalah dengan menambahkan limbah kepala udang yang merupakan salah satu bahan yang memiliki pH 7,90 dan juga berpotensi meningkatkan unsur hara karena memiliki kandungan N 9,45%, P 1,09 %, K 0,52 % (Igunsyah, 2014). Limbah kepala udang kitin yang cukup tinggi yaitu sebesar 13,5% - 17,5% dari berat keringnya yang membuat limbah kepala udang sulit untuk larut, dikarenakan kitin berbentuk padatan sehingga sulit untuk didegradasi (Sylvia, 2002). Hasil penelitian Ningsih (2015) menyatakan bahwa kombinasi antara konsentrasi dan ukuran butir limbah kepala udang dalam limbah cair tapioka masih memiliki sisa padatan yang tinggi. Tingginya kandungan kitin pada kulit kepala udang

mengakibatkan hanya kurang dari 10% unsur hara yang terlarut dari limbah kepala udang. Menurut Abun (2006), salah satu cara untuk mendegradasi ikatan kitin pada limbah kepala udang yaitu dengan proses fermentasi yang memanfaatkan mikroorganisme. Jayanti (2009) menambahkan bahwa limbah cair tapioka perlu dilakukan perendaman agar mikroorganisme dapat memecah bahan organik sehingga mendapatkan energi yang dibutuhkan untuk tetap hidup. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diharapkan dengan adanya lama perendaman dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang sebagai pupuk cair alternatif dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan uraian dari permasalahan dan juga tujuan yang telah dikemukakan dapat disimpulkan beberapa hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat lama perendaman terbaik dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang sebagai pupuk cair alternatif terhadap pertumbuhan jagung manis.
2. Terdapat dosis terbaik dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang sebagai pupuk cair alternatif terhadap pertumbuhan jagung manis.
3. Terdapat interaksi terbaik dari kombinasi lama perendaman dan dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang sebagai pupuk cair alternatif terhadap pertumbuhan jagung manis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.) termasuk tanaman yang menyerbuk silang. Biji jagung berkeping tunggal, berderet rapi pada tongkolnya. Jagung manis berumur lebih genjah (60-70 hari) dan memiliki tongkol yang lebih kecil dibandingkan jagung biasa. Tanaman jagung berakar serabut terdiri dari akar seminal, akar adventif dan akar udara (Suwarto dan Santiwa, 2000). Secara fisiologis tanaman jagung termasuk tanaman C4. Pertumbuhannya memerlukan cahaya yang penuh. Golongan tanaman C4 ini juga lebih efisien dalam memanfaatkan CO_2 yang diperlukan dalam proses fotosintesis (Riwandi dkk., 2014). Kandungan gula jagung manis 4-8 kali lebih tinggi dibandingkan dengan jagung normal pada umur 18-22 hari setelah penyerbukan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Suhu di Indonesia pada umumnya sudah cukup baik untuk pertumbuhan tanaman jagung manis. Suhu optimal yang dibutuhkan untuk berkecambahnya biji jagung adalah ± 30 – 32°C, suhu optimum 24 – 30°C, curah hujan merata sepanjang umur tanaman, yaitu 100 – 200 mm per bulan, dan ketinggian tempat optimal pertumbuhan tanaman hingga 300 mdpl. Pertumbuhan jagung manis paling baik pada musim panas (Syukur dan Rifianto, 2013).

Menurut Koswara (1989), tanah lempung berdebu adalah yang paling baik bagi pertumbuhan tanaman jagung manis karena tanah tersebut bersifat porous sehingga memudahkan perakaran pada tanaman jagung manis. Jagung manis dapat tumbuh pada berbagai macam jenis tanah. Menurut Riwandi dkk. (2014), tingkat kemasaman tanah (pH) tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung berkisar antara 5,6 sampai dengan 6,2. Hasil penelitian yang dilakukan Koswara (1989) menunjukkan bahwa jagung manis responsif terhadap pemupukan taraf tinggi. Untuk mendapatkan hasil yang tinggi, penambahan hara biasanya diperlukan. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman jagung manis yaitu 200 kg/ha N, 150 kg/ha P, dan 150 kg/ha K.

2.2 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik adalah pupuk buatan yang berasal dari bahan sisa-sisa tanaman dan dari kotoran hewan, sedangkan pupuk anorganik yaitu pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik, dan biologis dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk. Pupuk organik dapat menyuplai hara N, P, dan K yang dibutuhkan tanaman. Pupuk ini juga dapat menyediakan unsur hara mikro sehingga dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang (Amilia, 2011). Berdasarkan bentuknya, jenis pupuk organik ada dua yakni pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara (Hidayati, 2013).

Pupuk organik cair umumnya mengandung unsur hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Menurut Salisbury dan Ross (1995), selain mengandung unsur nitrogen yang berfungsi menyusun semua protein, asam amino dan klorofil, pupuk organik cair juga mengandung unsur hara mikro yang berfungsi sebagai katalisator dalam proses sintesis protein dan pembentukan klorofil.

Hasil Penelitian Puspadewi dkk. (2014) menunjukkan bahwa pupuk organik yang berfungsi sebagai sumber hara bagi tanah dan tanaman, dapat juga berfungsi sebagai pemantap agregat tanah dan meningkatkan pembentukan klorofil daun. Pupuk organik cair dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen dari udara. Pada penelitian Marajo (2016), pengaplikasian pupuk organik cair dengan bahan dasar daun lamtoro pada tanaman jagung manis selama 7 kali, pemberian pupuk organik cair daun lamtoro dengan konsentrasi 500 cc/L air memberikan hasil produksi jagung manis sebesar 8,93 kg/petak.

Hasil penelitian Puspadewi (2014) menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair bio-stimulator dengan dosis pupuk N, P, dan K berpengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, hasil tanaman, indeks panen dan total padatan terlarut. Berdasarkan pertimbangan dari segi ekologis dan ekonomis, kombinasi 1 kali konsentrasi pupuk organik cair 2 ml/L dengan ½ dosis pupuk N, P, dan K 4,1 g/tanaman mampu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Penelitian Polli (2012) menunjukkan bahwa perlakuan

pupuk organik cair Super Aci dosis 4 cc/L mempengaruhi hasil jagung manis yang memberikan panjang dan bobot tongkol jagung manis tertinggi.

Pengaplikasian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diberikan terhadap tanaman. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, dan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan pada tanaman maka kandungan unsur hara pada tanaman juga semakin tinggi. Pemberian dengan dosis yang berlebihan akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman (Rahmi dan Jumiati, 2007).

2.3 Limbah Tapioka dan Limbah Kepala Udang

Tapioka adalah pati yang terdapat dalam ubi kayu. Agroindustri tapioka memiliki nilai positif dan negatif, yaitu dapat meningkatkan perekonomian daerah tetapi juga dapat menimbulkan dampak pencemaran lingkungan akibat dari limbah yang dihasilkan. Pada umumnya industri tapioka hanya menghasilkan tapioka berkisar 20-30% dari berat ubi kayu yang diolah, selebihnya industri ini menghasilkan air limbah, limbah padat, dan limbah cair. Limbah agroindustri tapioka yang sangat berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan adalah limbah cair. Kandungan organik dalam limbah cair tepung tapioka ini berkisar 7.000-30.000 ppm (Rahmatul, dkk., 2013)

Limbah cair tapioka merupakan salah satu dari limbah pertanian yang dapat menghasilkan gas karbondioksida (CO_2) dan gas metana (CH_4). Pengelolaan limbah cair tapioka yang kurang baik dan tepat dapat menyebabkan pencemaran

lingkungan. Pencemaran lingkungan yang timbul antara lain adalah bau yang tidak sedap karena penguraian senyawa yang mengandung nitrogen, sulfur dan fosfor pada limbah cair tapioka (Zaitun, 1999).

Penggunaan limbah cair tapioka sebagai pupuk cair alternatif akan lebih efektif jika dikombinasikan dengan limbah kepala udang, karena limbah kepala udang memiliki pH 7,90 yang dapat meningkatkan pH tanah, serta kandungan unsur hara N sebesar 9,45%, P sebesar 1,09 % dan K sebesar 0,52 % (Igunsyah, 2014). Pupuk cair yang berasal dari campuran 1,5 kg limbah udang mengandung kadar hara N 2359 ppm, P 721 ppm, K 312 ppm, Ca 7232 ppm, Mg 562 ppm, S 62 ppm, Cu 1,9 ppm, Zn 0,8 ppm, Mn 0,4 ppm dan Fe 229 ppm. Berdasarkan penelitian Nurhasanah (2010), tinggi tanaman, bobot brangkasan, jumlah buah dan bobot buah tertinggi terdapat pada tanaman cabai yang diberi pupuk organik cair yang berasal dari 1,5 kg limbah udang yang diberikan melalui daun.

2.4 Lama Perendaman

Lama perendaman (fermentasi) merupakan proses pengubahan bahan organik yang dibantu oleh mikroorganisme. Lama perendaman dilakukan untuk memecah bahan organik yang terdapat pada limbah kepala udang yang diharapkan mampu meningkatkan kandungan hara limbah cair tapioka plus sehingga dapat memenuhi kriteria SNI sebagai pupuk organik cair. Menurut Siboro, dkk. (2013) lama perendaman berpengaruh terhadap C/N rasio pada pupuk cair. Perendaman selama 25 hari menunjukkan kandungan C/N rasio yang sesuai dengan kriteria SNI untuk pupuk organik. Rasio optimum C/N berkisar antara 20:1 sampai 30:1

diperlukan agar pertumbuhan bakteri anaerob optimum. Berdasarkan penelitian Cesaria (2013), lama perendaman (fermentasi) limbah cair tapioka yang ditambah dengan EM4 selama 28 hari memiliki nilai kandungan N, P dan K yang sudah memenuhi nilai standar kualitas pupuk cair organik, akan tetapi kandungan C-Organik dan pH yang dihasilkan masih belum memenuhi nilai standar tersebut. Penelitian Ni'am (2015) menunjukkan bahwa perendaman (fermentasi) limbah cair tapioka ditambah dengan 300 ml urin sapi + 100 ml air cucian kikil sapi + 100 ml EM4 selama 60 hari mampu menghasilkan hara N sebesar 5,11% dan P sebesar 3,08% yang telah sesuai dengan standar Permentan Nomor 70/Permentan /SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2016 sampai dengan bulan Januari 2017.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis, polibag, tanah, air, limbah cair tapioka, limbah kepala udang, Urea, SP36, KCl dan bahan untuk analisis tanaman. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, timbangan digital, meteran, cangkul, oven, ayakan tanah, botol plastik, blender, gunting dan alat-alat untuk analisis tanaman.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan disusun secara faktorial (3 × 5) dengan 3 kali ulangan.

Faktor pertama adalah lama perendaman yang terdiri atas 3 taraf yaitu:

T_0= tanpa perendaman

T_1= perendaman 15 hari

T_2= perendaman 30 hari

Faktor kedua adalah dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang yang terdiri atas 5 taraf yaitu:

P_0= 0 g limbah kepala udang /Liter limbah cair tapioka

P_1= 150 g limbah kepala udang /Liter limbah cair tapioka

P_2= 300 g limbah kepala udang /Liter limbah cair tapioka

P_3= 450 g limbah kepala udang /Liter limbah cair tapioka

P_4= 600 g limbah kepala udang /Liter limbah cair tapioka

Homogenitas ragam data diuji dengan menggunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi maka dilakukan uji ANARA. Perbedaan nilai tengah diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

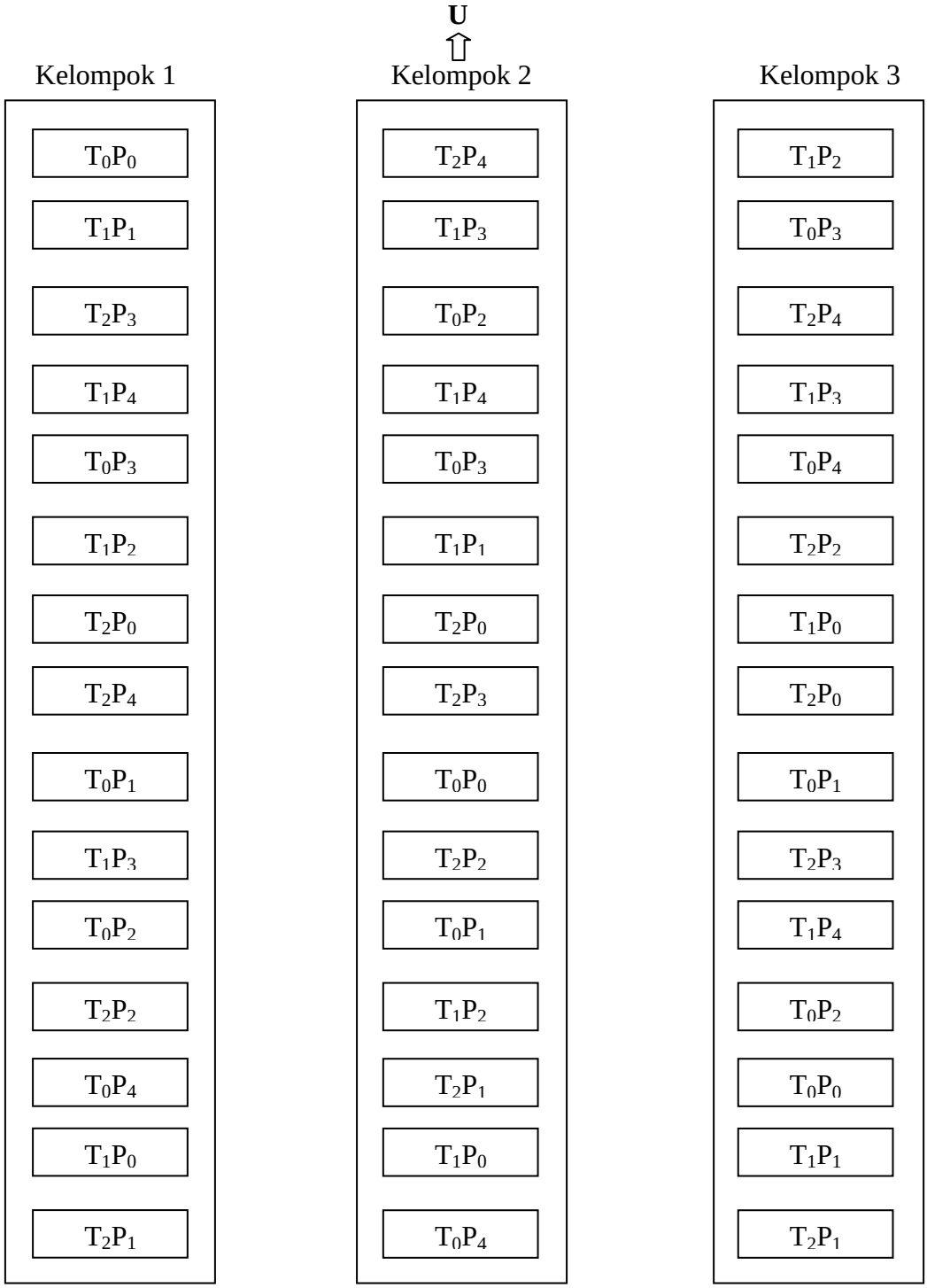
3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan beberapa langkah, yaitu sebagai berikut:

A. Persiapan media

Pelaksanaan percobaan akan menggunakan polibag yang diisi dengan 10 kg tanah berat kering oven (BKO) untuk setiap perlakuan. Sebelum diisi ke polibag tanah terlebih dahulu diayak menggunakan ayakan 1-2 cm untuk menyeragamkan kodisi tanah di setiap polibag dan memisahkan tanah dari kerikil-kerikil dan bekas akar tanaman. Polibag yang berisi 10 kg tanah BKO yang telah diayak kemudian

dikeringanginkan selama 7 hari sebelum penanaman. Setelah tanah siap untuk ditanami, polibag disusun dengan susunan seperti pada gambar (Gambar 1).



Gambar 1. Denah tata letak percobaan

B. Pembuatan Limbah Cair Tapioka Plus

Limbah cair tapioka plus dibuat dengan mencampurkan limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang. Limbah cair tapioka didapat dari industri tapioka yang berada di Negeri Katon, Kabupaten Lampung Selatan, sedangkan limbah kepala udang didapat dari pusat pengolahan udang PT Bumi Menara Internusa, Tanjung Bintang, Lampung Selatan. Limbah kepala udang ditimbang sebanyak 150 g, 300 g, 450 g, dan 600 g, lalu dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian masing-masing dimasukkan ke dalam botol dan ditambahkan limbah cair tapioka hingga mencapai 1 liter. Hasil dari pencampuran tersebut kemudian dilakukan perendaman sesuai dengan perlakuan, yaitu selama 30 hari, 15 hari, dan 0 hari (tanpa perendaman). Selama perendaman tersebut dilakukan pengocokan (*shaker*). Setelah perendaman selesai, campuran tersebut disentrifuse untuk memisahkan antara padatan dan cairan campuran limbah tersebut. Limbah cair tapioka plus dapat digunakan sebagai pupuk organik cair.

C. Penanaman Jagung Manis

Penanaman jagung manis dilakukan dengan memasukkan 2 benih jagung manis di setiap lubang tanam pada polibag.

D. Aplikasi Limbah Cair Tapioka Plus

Aplikasi limbah cair tapioka plus sebanyak 1 liter dibagi dalam beberapa periode pemberian yaitu pada 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, 6 MST, dan 7 MST. Sebagai pupuk dasar digunakan pupuk urea, SP-36, dan KCl dengan dosis rekomendasi menurut Syukur dan Rifianto (2013) yaitu Urea sebanyak 300 kg/ha,

SP-36 sebanyak 150 kg/ha, dan KCl sebanyak 100 kg/ha. Aplikasi pupuk kimia dilakukan dilakukan 2 tahap. Tahap pertama yaitu pada saat 2 minggu setelah tanam, diberikan ½ dosis pupuk urea, pupuk KCl dan SP-36 dosis penuh,. Tahap kedua yaitu pada saat 4 minggu setelah tanam yang hanya diberikan ½ dosis pupuk urea.

E. Pemeliharaan

1. Penyiangan

   Penyiangan gulma rutin dilakukan saat tanaman berusia satu hingga empat minggu, setelah tanaman berusia lebih dari 4 minggu penyiangan dilakukan jika keberadaan gulma dinilai telah mencapai ambang kerusakan tanaman atau telah menutupi 50% tanah pada polibag.

2. Penjarangan

   Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST, sehingga tersisa satu tanaman sehat. Penjarangan dilakukan dengan cara memotong bagian batang bawah tanaman tepat berada di permukaan tanah dengan menggunakan gunting.

3.5 Variabel Pengamatan

A. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 MST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman dari permukaan tanah hingga daun terpanjang menggunakan meteran.

B. Jumlah Daun

Jumlah daun yang dihitung yaitu daun yang telah membuka sempurna dan berwarna hijau. Penghitungan jumlah daun dilakukan pada 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST.

C. Bobot brangkasan

Pengambilan sampel bobot berangkasan dilakukan pada saat vegetatif maksimal. Tanaman jagung dipotong dan ditimbang bobot basahnya, kemudian di oven dengan suhu 70° C selama tiga hari, lalu ditimbang kembali bobot kering tanamannya.

D. Serapan Hara N, P, dan K

Serapan hara N, P, dan K dilakukan pada saat tanaman fase vegetatif maksimal, sampel tanaman dioven dan digiling untuk dihitung kadar unsur hara yang terkandung di dalamnya. Analisis kandungan N-total tanaman dengan menggunakan metode *Kjeldahl*, analisis kandungan P tanaman dengan menggunakan metode pengabuan kering yang diukur menggunakan *spektofotometer*, dan analisis kandungan K tanaman dengan menggunakan metode pengabuan kering yang diukur menggunakan *flamefotometer*. Selanjutnya nilai serapan hara dihitung dengan menggunakan rumus: Serapan hara (g/tan) = kandungan unsur hara (%) x bobot berangkasan kering tanaman (g/tan).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan tanpa perendaman (T_0) dari campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman, bobot brangkasan basah tanaman, dan serapan K.
2. Perlakuan dosis campuran 300 g limbah kepala udang /L limbah cair tapioka (P_2) adalah dosis yang terbaik untuk meningkatkan bobot brangkasan kering dan bobot brangkasan basah tanaman.
3. Perlakuan T_0P_2 merupakan interaksi terbaik dari kombinasi lama perendaman dengan dosis campuran limbah cair tapioka dengan limbah kepala udang dalam meningkatkan bobot brangkasan kering tanaman.

5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian serupa dengan menambahkan mikroorganisme yang mampu mempercepat penguraian limbah kepala udang, seperti *Bacillus sp.*yang diharapkan mampu mendegradasi kitin sehingga dapat meningkatkan kandungan hara limbah cair tapioka plus.

DAFTAR PUSTAKA

Abun. 2006. *Bioproses Limbah Udang Windu Melalui Tahapan Deproteinasi dan Demineralisasi terhadap Protein dan Mineral Terlarut.* Makalah Ilmiah. Universitas Padjajaran. Bandung. 71 hlm.

Amilia, Y. 2011. Penggunaan Pupuk Organik Cair untuk Mengurangi Dosis Penggunaan Pupuk Anorganik pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 61 hal.

Astuti, L. T. W., 2010. Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Beberapa Varietas Ubi Jalar (*Ipomea batatas.* L) pada Aplikasi Kompos dan Pupuk KCl. *Tesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. 114 hlm.

Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Jagung Manis di Lampung*. https://www.bps.go.id/Brs/view/id/1157. Diakses pada tanggal 25 Maret 2016.

Balai Penelitian Tanah. 2012. *Fosfat Alam Sumber Pupuk P yang Murah.* Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 3 hlm.

Cesaria. 2013. Pengaruh Penggunaan Starter terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka Sebagai Alternatif Pupuk Cair. *Jurnal Sumber Daya Alam.* 1 (2) : 8-14.

Fatimah, S dan Handarto,B.M. 2008. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata, Nees*). *Embryo.* 5(2): 1-16.

Felani, M. dan A. Hamzah. 2007. Fitroremediasi Limbah Cair Industri Tapioka dengan Tanaman Eceng Gondok. *Buana Sains.* 7(1): 11-20.

Hayat, E. S. dan S. Andayani. 2014. Pengelolaan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Aplikasi Biomassa Chromolaena Odorata terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi serta Sifat Tanah Sulfaquent. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*. 17(2): 44-51.

Hidayati, E. 2013. Kandungan Fosfor Rasio C/N dan pH Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran berbagai Ternak dengan Starter Stardec. *Skripsi*. IKIP PGRI Semarang. Semarang. 82 hlm

Igunsyah. T. R. 2014. Pengaruh Pemberian Limbah Kepala Udang terhadap Peningkatan pH dan Kualitas Limbah Cair Tahu sebagai Bahan Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandarlampung. 50 hlm.

Jayanti, A. E. 2009. Pemanfaatan Flavor Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) dalam Pembuatan Kerupuk Berkalsium dari Cangkang Rajungan (*Portunus sp)*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 103 hlm.

Kharismaa. 2006. Pengaruh Penambahan Bahan Aktif Em4 dan Kotoran Ayam pada kompos alang-alang (*Imperata Cylindrica*) Terhadap Pertumbuhan Semai *Gmelina Arborea*. *Skripsi*. Bogor.

Koswara, J. 1982. *Budidaya Jagung*. Bahan Penataran. Bogor. Hlm 15-17.

Lakitan. 1996. Fisiologi Tumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Maulida, R. 2014. Peningkatan Fosfat Larut dengan berbagai Campuran Limbah Cair Industri Tapioka dan Asam Sulfat pada Waktu Inkubasi Berbeda. *Skripsi.* Universitas Lampung. Bandar Lampung. 42 hlm.

Marajo, R. K. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Lamtoro dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.). *Skripsi*. Universitas lampung. Bandar Lampung. 40 hlm.

Muharni. 2010. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penghasil Kitinase dari Sumber Air Panas Danau Ranau Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains Edisi Khusus.* Juni (D) 10, 06-09.

Ni'am, A.C. 2015. *Pemanfaatan Limbah Cair Singkong dengan Urine Sapi dan Air Cucian Kikil Sapi sebagai Pupuk Organik Cair.* Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. ISBN 978-602-98569-1-0: 679-686.

Ningsih, L.M. 2015. Pengaruh Pemberian Limbah Kepala Udang Terhadap Peningkatan Kandungan N, P, K, dan pH Limbah Cair Tapioka Sebagai Pupuk Organik Cair. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. hlm.

Nurhasanah dan H. Heryadi. 2010. *Potensi Pemanfaatan Limbah Udang dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai*. Bogor. Universitas Terbuka. 13 hlm.

Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Menteri Pertanian Republik Indonesia. PERMEN NO. 70/Permentan/SR.140/10/2011. 88 hlm.

Polii, M.G.M. 2012. Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* Saccharata L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik. *E-journal.* 18 (2): 1.

Puspadewi, S., W. Sutari, dan Kusumiyati. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt.) Kultivar Talenta. *Jurnal Agriculture.*1(4): 198-205.

Rahmatul, Robby, A. Nurrokhim, N. Soewarno, dan S. Nurkhamidah. 2013. Produksi Biogas dari Limbah Cair Industri Tepung Tapioka dengan Reaktor Anaerobik 3.000 Liter. *Jurnal teknik pomits.* 2 (1) : 1-5.

Rahmi, A. dan Jumiati. 2007. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Penyemprotan Pupuk Organik Cair Super ACI terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis. *J. Agritrop*. 26(3): 105-109.

Riwandi, M. Handajaningsih, dan Hasanudin. 2014. *Teknik Budidaya Jagung dengan Sistem Organik Di Lahan Marjinal*. Unib Press Universitas Bengkulu. Bengkulu. 67 hlm.

Rubatzky, V. E., dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia Prinsip, Produksi, dan Gizi Jilid Kesatu*. ITB. Bandung. 313 hlm.

Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1.* Penerbit ITB. Bandung. 241 hlm.

Siboro, E.S., E. Surya, dan N. Herlina. 2013. Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2 (3): 40-43.

Sihombing, J. B. F. 2007. Penggunaan Media Filtran dalam Upaya Mengurangi Beban Cemaran Limbah Cair Industri Kecil Tapioka. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.78 hlm.

Sudibya. 1992. Manipulasi Kadar Kolesterol dan Asam Lemak Omega-3 Telur Ayam melalui Penggunaan Limbah Kepala Udang dan Minyak Ikan Lamuru. *Tesis.* Institut Pertanian Bogor. Bogor. 54 hlm.

Suwarto, W. Qamara, dan C. Santiwa. 2000. *Sweet Corn Baby Corn*. Penebar Swadaya. Jakarta. 121 hlm.

Sylvia, S. B. 2002. Aplikasi Edible Film Khitosan dari Kulit Udang Windu pada Penyimpanan Buah Tomat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hlm.

Syukur, M. dan A. Rifianto. 2013. *Jagung Manis*. Jakarta. Penebar Swadaya. 124 hlm.

Tjokroadikoesoemo, P. S. 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 229 hlm.

United Nations, FAO. 2011. *Sweet Corn*. http://www.ers.usda.gov/datafiles/Phytosanitary_Regulation/Individual_Commodity_Files/Vegetables/veg-sweetcorn.xls. Diakses pada tanggal 27 Maret 2016.

Waskito, A. B. 2016. Formulasi Kompos Kirinyuh Azolla dengan Penambahan Pupuk P dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica chrantia*. L). *Skripsi*. Universitas Muhamadiyah Jember. Jember. 53 hlm.

Wijaya, Ka. 2008. *Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta

Wiyarno, Y. dan S. Widyastuti. 2009. Isolasi dan Identifikasi Komponen Senyawa Penyusun Bau pada Limbah Pabrik Tapioka. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 1 (2) : 59-66.

Zaitun. 1999. Efektivitas Limbah Industri Tapioka sebagai Pupuk Cair. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 103 hlm.