

**UJI APLIKASI BERBAGAI JENIS PUPUK UREA LEPAS LAMBAT (*SLOW
RELEASE UREA*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
KAILAN (*Brassica oleraceae* L.)**

(Skripsi)

Oleh

Maulindra Putri Agsya



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

UJI APLIKASI BERBAGAI JENIS PUPUK UREA LEPAS LAMBAT (*SLOW RELEASE UREA*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* L.)

Oleh

MAULINDRA PUTRI AGSYA

Petani sering menggunakan pupuk urea konvensional dalam budidaya tanaman, namun keberadaan pupuk urea tersebut mudah hilang atau larut dalam tanah. Oleh karena itu, usaha untuk mengurangi kehilangan unsur nitrogen dalam tanah yaitu dengan adanya penggunaan pupuk urea lepas lambat atau *slow release urea fertilizer*, agar unsur hara nitrogen tidak mudah larut serta dapat mengoptimalkan penyerapan unsur nitrogen oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui : (1) Pengaruh penggunaan berbagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kailan, (2) Pengaruh perlakuan terbaik dari berbagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Penelitian ini dilaksanakan dalam Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada September sampai dengan November 2017. Penelitian ini dilakukan dengan

menggunakan enam perlakuan tunggal dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dan tiga sampel tanaman dalam setiap perlakuan. Perbedaan nilai tengah diuji dengan menggunakan Orthogonal kontras pada taraf 5% . Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kailan dengan perlakuan pemupukan menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan, yang ditunjukkan oleh adanya peningkatan pertumbuhan pada tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, panjang daun, lebar daun, dan panjang akar. Di antara berbagai jenis sumber nitrogen yang diberikan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Namun dilihat dari beberapa variabel pengamatan, secara agronomis pupuk *slow release urea* jenis Bentonit memberikan potensi pada tinggi tanaman, panjang akar dan bobot basah lebih baik dibandingkan dengan pupuk *slow relase urea* lainnya.

Kata kunci: Pemupukan, Pupuk urea konvensional, *slow release urea*.

**UJI APLIKASI BERBAGAI JENIS PUPUK UREA LEPAS LAMBAT (*SLOW
RELEASE UREA*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
KAILAN (*Brassica oleraceae* L.)**

Oleh

Maulindra Putri Agsya

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 : **UJI APLIKASI BERBAGAI JENIS PUPUK UREA
LEPAS LAMBAT (*SLOW RELEASE UREA*)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
KAILAN (*Brassica oleraceae* L.)**

Nama Mahasiswa : Maulindra Putri Agsya

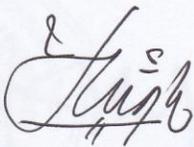
Nomor Pokok Mahasiswa : 1414121144

Jurusan : Agroteknologi

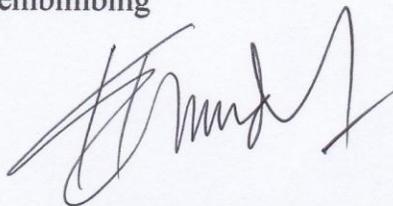
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Rugayah, M.P.
NIP 196111071986032002



Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.
NIP 196902081997032001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing utama : **Ir. Rugayah, M.P.**

Anggota Pembimbing : **Dr. Lilis Hermida, S.T.,M.Sc.**

Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.S.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 17 Juli 2018

SURAT PERYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat (Slow Release Urea) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.)** merupakan hasil saya 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 6 Agustus 2018
Penulis



Maulindra Putri Agsya
NPM 1414121144

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Batu Raja, pada tanggal 22 Juli 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Agus Sholikhin dan Ibu Siti Asiyah.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Bina Putra Lebak Peniangan, Kecamatan Rebang Tangkas, Way Kanan pada tahun 2000 Sekolah Dasar di SDN 1 Lebak Peniangan, Way Kanan pada tahun 2008 Sekolah Menengah Pertama di SMP Al-Kautsar, Bandar Lampung pada tahun 2011 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Global Madani, Bandar Lampung pada tahun 2014. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Tahun 2017, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Yayasan Bina Sarana Bhakti (Pertanian Organik) Cisarua, Bogor. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma Agt) Universitas Lampung, dan pernah menjadi asisten Mata Kuliah Perkebunan Pisang dan Nanas.

Alhamdulillahill'amin.....

Aku persembahkan skripsi ini untuk kedua orang tuaku tersayang yang selalu mendo'akan, memberi motivasi, selalu menyayangiku, dan seseorang serta sahabat yang selalu memberi semangat serta almamater tercinta.

“Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan Akherat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu”. (HR. Turmudzi)

“Apabila kita selalu bersyukur dalam segala hal, maka Allah akan memberikan yang lebih”

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Dalam penulisan skripsi ini penulis telah banyak melibatkan dan memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Karena itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Ibu Ir. Rugayah, M.P., selaku Pembimbing Utama, atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, nasehat, arahan dan kritik serta saran selama penelitian dan proses penyelesaian skripsi ini;
4. Ibu Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc. selaku Pembimbing Kedua, atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, nasehat, arahan dan kritik serta saran selama penelitian dan proses penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.S., selaku Penguji sekaligus Pembimbing, atas ketersediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan kritik serta saran selama penelitian dan proses penyelesaian skripsi ini;

6. Ibu Yuyun Fitriana, S.P, M.P, Ph.D. selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan, saran dan motivasinya kepada penulis;
7. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis;
8. Bapak tercinta Agus Sholikhin dan Ibu tercinta Siti Asiyah, yang telah memberikan do'a , kasih sayang, bimbingan, semangat serta motivasi kepada penulis;
9. Adik tercinta Mila Putra Agsya, Kakek Alm. Sugipul dan Nenek Yaminah , yang selalu memberi semangat, mendoakan, dan memotivasi kepada penulis;
11. Sahabat-sahabatku Nisfu, Nurmalia, Afni, Cindo, Nia, Nelly, Nikita, Nova, Qory, Yusy, Ayu Meita, Nadya, Rania, Bibah, Kurnia, dan Yayuk sebagai sahabat yang selalu menemani dalam suka maupun duka, kebersamaan, semangat, serta bantuan tenaga dan pikiran kepada penulis selama penelitian sampai penyusunan skripsi;
12. Teman satu tim penelitianku yaitu Rizky Taufiqurrahman dan Afrida Suryani, Nopa Aggriani atas kebersamaan, bantuan, dan motivasi saat melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi;
13. Teman-teman angkatan 2014 Agroteknologi yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi;
14. Semua aktor yang telah mengisi kehidupan penulis dengan segala kenangan indah yang hanya menjadi persinggahan yang tidak dapat terlupa;
15. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik dalam pelaksanaan penelitian maupun penyelesaian skripsi.
16. Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih banyak terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 6 Agustus 2018

Maulindra Putri Agsya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Landasan Teori.....	4
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Kailan (<i>Brassica oleraceae</i> L).	8
2.2 Syarat Tumbuh Kailan	9
2.3 Kandungan Zat Gizi dalam Kailan.....	10
2.4 Unsur Hara Nitrogen	11
2.5 Urea	11
2.6 <i>Slow Release Urea</i> (SRU).....	12
2.7 <i>Slow Release Urea</i> (SRU) jenis Bentonit	13
2.8 <i>Slow Release Urea</i> (SRU) jenis <i>Bagasse Bottom Ash</i> (BBA)....	14
2.9 <i>Slow Release Urea</i> (SRU) jenis Mesopori	15
2.10 Kebutuhan Unsur Hara Pada Tanaman Kailan.....	16

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Rancangan Percobaan	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Persiapan media tanam.....	19
3.4.2 Penyemaian	20
3.4.3 Pемindahan tanam	20
3.4.4 Penyungkupan tanaman kailan.....	20
3.4.5 Pemupukan.....	21
3.4.6 Pemeliharaan tanaman	22
3.4.7 Pemanenan	23
3.4.8 Variabel Pengamatan	24

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	27
4.1.1 Tinggi tanaman.....	27
4.1.2 Jumlah daun	28
4.1.3 Lebar tajuk	29
4.1.4 Bobot basah.....	30
4.1.5 Panjang akar	31
4.1.6 Bobot kering tanaman	32
4.1.7 Panjang daun	32
4.1.8 Lebar daun.....	33
4.2 Pembahasan.....	34

V. SIMPULAN

5.1 Simpulan	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....	49-77
---------------	-------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai koefisien uji kontras	19
2. Rekapitulasi hasil analisis ragam	27
3. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.....	28
4. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap pertumbuhan jumlah daun.....	29
5. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap pertumbuhan lebar tajuk	29
6. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap bobot basah	31
7. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap panjang akar.....	31
8. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap bobot kering.	32
9. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap panjang daun.....	33
10. Pengaruh pemberian berbagai jenis sumber nitrogen terhadap lebar daun.....	33
11. Data tinggi tanaman kailan	50
12. Uji homogenitas ragam untuk tinggi.....	50
13. Uji analisis ragam untuk tinggi tanaman.....	51

14. Hasil uji kontras untuk tinggi tanaman.	51
15. Data jumlah daun tanaman.....	52
16. Uji homogenitas ragam untuk jumlah daun.....	52
17. Uji analisis ragam untuk jumlah daun.....	53
18. Hasil uji kontras untuk jumlah daun.	53
19. Data lebar tajuk tanaman kailan.....	54
20. Uji homogenitas ragam lebar tajuk.....	54
21. Uji analisis ragam lebar tajuk.....	55
22. Hasil uji kontras untuk lebar tajuk.	55
23. Data bobot basah tanaman kailan.....	56
24. Uji homogenitas ragam bobor basah.....	56
25. Uji analisis ragam bobot basah.	57
26. Hasil uji kontras untuk bobot basah.....	57
27. Data panjang akar tanaman kailan..	58
28. Uji homogenitas ragam panjang akar.	58
29. Uji analisis ragam panjang akar.....	59
30. Hasil uji kontras untuk panjang akar	59
31. Data panjang daun tanaman kailan..	60
32. Uji homogenitas ragam panjang daun.....	60
33. Uji analisis ragam panjang daun..	61
34. Hasil uji kontras untuk panjang daun	61
35. Data lebar daun tanaman kailan.....	62
36. Uji homogenitas ragam lebar daun.	62
37. Uji analisis ragam lebar daun.....	63

38. Hasil uji kontras untuk lebar daun.	63
39. Data bobot kering tanaman kailan..	64
40. Uji homogenitas ragam bobot kering tanaman.	64
41. Uji analisis ragam bobot kering tanaman.....	65
42. Hasil uji kontras untuk bobot kering tanaman	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran	6
2. Tata letak percobaan	18
3. Tanaman kailan dengan perlakuan pupuk slow release urea Bentonit (a), pupuk urea (b), dan tanpa pupuk (c)	30
4. Media tanam untuk persemaian	66
5. Tata letak media tanam pada band percobaan	66
6. Semai benih kailan sebelum dipindah tanam	67
7. Pemandahan tanam pada media <i>polybag</i>	67
8. Penyungkupan tanaman kailan	68
9. Pembuatan guratan melingkar untuk pemberian pupuk	68
10. Tanaman kailan pada umur 1 MST (a), 2 MST (b), 3 MST (c), 4 MST (d), dan pada 5 MST	69
11. Tanaman kailan yang berada di dalam rumah kaca	70
12. Pupuk <i>slow release urea</i> dari ketiga jenis (a), pupuk <i>slow release urea</i> yang telah dipotong menjadi tiga bagian (b)	70
13. Pemupukan pada tanaman kailan	71
14. Tanaman kailan dengan perlakuan pemupukan (a), dan tanpa perlakuan pemupukan (b)	71
15. Bobot basah tanaman kailan	72

16. Struktur pupuk urea lepas lambat (<i>slow release urea</i>)	72
17. Penampilan tanaman kailan pada berbagai sumber pupuk N.....	73
18. Data hasil analisis tanah aplikasi berbagai sumber N terhadap pertumbuhan tanaman kailan.....	74
19. Data hasil analisis pH setelah panen pada aplikasi berbagai sumber N terhadap pertumbuhan tanaman kailan.....	75

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kebutuhan manusia akan sayuran dari hari ke hari semakin meningkat, yang disebabkan karena bertambahnya jumlah penduduk. Sayuran merupakan tanaman hortikultura yang sangat memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Melonjaknya permintaan akan sayuran segar di pasar-pasar merupakan peningkatan kesadaran konsumen akan gizi. Hal ini disebabkan karena sayuran merupakan salah satu sumber vitamin dan mineral essensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia (Rukmana, 2006).

Kailan (*Brassica oleraceae* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki kandungan gizi cukup bervariasi seperti mineral, protein, vitamin, serat, kalsium, dan beberapa kandungan baik lainnya. Sebagai salah satu produk hortikultura yang diminati masyarakat, kailan mempunyai potensi serta nilai jual tinggi dan menjadi peluang usaha dalam budidaya pertanian.

Tanaman kailan memerlukan unsur hara yang cukup dan tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangannya untuk menghasilkan produksi yang maksimal. Salah satu unsur hara yang sangat berperan pada pertumbuhan kailan adalah nitrogen, karena kailan yang dipanen bagian daunnya (Wahyudi, 2010).

Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi tanaman sehingga kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal. Nitrogen juga merupakan salah satu unsur pupuk yang diperlukan dalam jumlah paling banyak, unsur nitrogen sebagian besar diperoleh tanaman melalui pemberian urea. Namun keberadaannya dalam tanah sangat mobil sehingga mudah hilang dari tanah melalui pencucian maupun penguapan.

Sebagai upaya untuk mengurangi kehilangan unsur nitrogen, para peneliti memodifikasi bentuk fisik dan kimia pupuk urea konvensional menjadi pupuk urea lepas lambat atau *slow release urea fertilizer* (SRUF) karena urea yang termodifikasi dapat memperlambat proses hidrolisis nitrogen di dalam tanah (Nainggolan *et al.*, 2009).

Pupuk urea lepas lambat (*Slow Release Urea Fertilizer*) merupakan pupuk dengan mekanisme pelepasan unsur hara secara berkala mengikuti pola penyerapan unsur hara oleh tanaman. Beberapa mekanisme yang dapat diterapkan dalam produksi SRUF yaitu mekanisme pelapisan pupuk dengan membran semi permeabel, serta mekanisme pelepasan zat hara pupuk dalam suatu matriks. Prinsip utama dari kedua mekanisme tersebut adalah dengan membuat suatu

hambatan berupa interaksi molekuler sehingga zat hara dalam butiran pupuk tidak mudah lepas ke lingkungan. Pupuk dalam bentuk *slow release* dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena SRUF dapat mengendalikan pelepasan unsur nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman, serta mempertahankan keberadaan nitrogen dalam tanah dan jumlah pupuk yang diberikan lebih sedikit dibandingkan metode konvensional. Cara ini dapat menghemat pemupukan tanaman yang biasanya dilakukan petani tiga kali dalam satu kali musim tanam, cukup dilakukan sekali sehingga menghemat penggunaan pupuk dan tenaga kerja (Suwardi, 1991).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan pengaruh pemberian berbagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kailan?
2. Perlakuan manakah yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kailan ?

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan berbagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kailan
2. Mengetahui pengaruh perlakuan terbaik dari berbagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kailan

1.3 Landasan Teori

Permintaan terhadap tanaman kailan selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran kebutuhan gizi. Di lain pihak, hasil kailan belum mencukupi kebutuhan dan permintaan masyarakat karena areal pertanaman semakin sempit dan produktivitas tanaman kailan masih relatif rendah. Keberhasilan budidaya tanaman kailan dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi suatu tanaman ialah pemupukan. Pemupukan nitrogen bagi sayuran daun berperan dalam sintesis protein, bagian yang tidak terpisahkan dari molekul klorofil dan pemberian N dalam jumlah cukup diharapkan memberikan pertumbuhan vegetatif yang baik dan warna hijau segar (Sugito, 1994).

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman perlu adanya penambahan pupuk nitrogen (N). Kadar nitrogen yang tinggi dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, tetapi jika kelebihan dapat menunda kematangan tanaman. Nitrogen terdapat dalam berbagai senyawa protein tumbuhan, asam nukleat, hormon, klorofil dan sejumlah senyawa metabolit primer dan sekunder (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Usaha untuk meningkatkan produksi kailan dapat dilakukan dengan pemberian pupuk nitrogen dalam jumlah cukup. Pemberian pupuk nitrogen yang tepat diharapkan dapat menunjang pertumbuhan maupun produksi tanaman yang optimal. Pemupukan pada dasarnya untuk menambah unsur hara bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik, dimana pupuk yang digunakan harus

tepat jenis, cara, dan dosis. Dosis urea yang diaplikasikan pada tanaman akan menentukan pertumbuhan tanaman kailan. Suplai nitrogen akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, penampilan, warna, dan hasil tanaman. Nitrogen membuat bagian tanaman menjadi hijau karena mengandung klorofil yang berperan dalam fotosintesis. Unsur tersebut juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan tinggi bagi tanaman, memperbanyak jumlah anakan, mempengaruhi lebar dan panjang daun serta membuat menjadi besar, menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman.

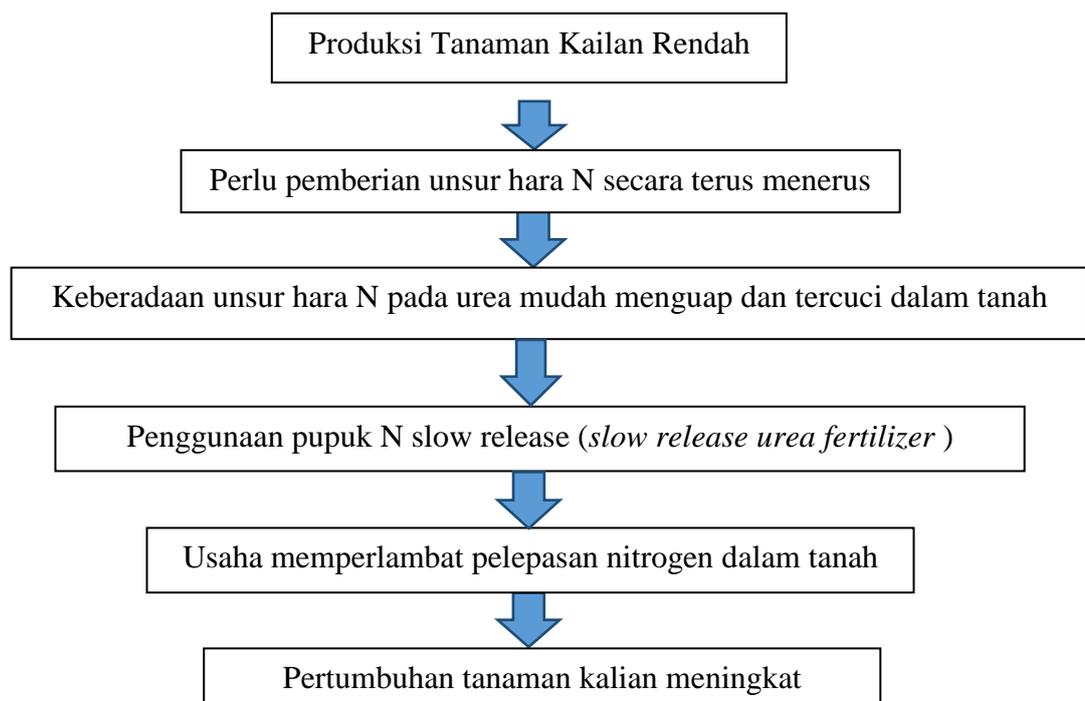
Salah satu sumber N yang banyak digunakan adalah Urea dengan kandungan 45% N, sehingga baik untuk proses pertumbuhan tanaman sayur khususnya tanaman yang dipanen daunnya. Selain itu pupuk Urea mempunyai sifat higroskopis mudah larut dalam air dan bereaksi cepat, sehingga cepat pula diserap oleh akar tanaman (Lingga dan Marsono, 2007).

Usaha memperlambat pelepasan nitrogen dari pupuk dapat menurunkan pencemaran lingkungan karena nitrogen dalam bentuk nitrat yang masuk ke perairan merupakan salah satu sumber pencemar air. Nitrogen dalam bentuk anorganik (nitrat, nitrit, dan amoniak) merupakan indikator pencemar air. Nitrifikasi banyak berpengaruh terhadap kualitas lingkungan karena oksidasi dari NH_4^+ yang stabil menjadi NO_3^- yang mudah larut dapat menyebabkan pencemaran nitrat terhadap air tanah (Hardjowigeno, 2003).

Peningkatan efisiensi pemupukan dapat dilakukan antara lain dengan memperbaiki teknik aplikasi pemupukan dan perbaikan sifat fisik dan kimia

pupuk melalui perubahan sistem kelarutan hara, bentuk dan ukuran pupuk serta formulasi kadar hara pupuk atau dengan adanya penggunaan pupuk urea lepas lambat (*slow release urea fertilizer*). Melalui usaha tersebut diharapkan kelarutan dan pelepasan hara dapat lebih diatur sehingga faktor kehilangan hara dapat dikurangi dan pencemaran terhadap lingkungan menjadi lebih kecil. Adanya penggunaan pupuk *slow release urea fertilizer* pada budidaya tanaman sayur maka akan meningkatkan ketersediaan unsur hara N secara berkelanjutan serta pertumbuhan tanaman kalian akan meningkat (Astiana, 2004).

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan, maka skema kerangka pemikiran dapat digambarkan pada Gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran uji aplikasi berbagai jenis Pupuk N *Slow Release* terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea L*).

1.4 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh dari pemberian berbagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kailan
2. Terdapat perbedaan pengaruh diantara perlakuan berbagai sumber nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman kailan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L).

Tanaman kailan adalah sayuran yang berdaun tebal, datar, mengkilap. Tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap pada batang. tersebut akan muncul daun yang letaknya berselang seling. Sistem perakaran kailan adalah jenis akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tersier yang akan berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Suharyon, 2012).

Menurut Rubatzky (1995), klasifikasi tanaman kailan adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Subdivisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Papavorales*
Famili : *Cruciferae (Brassicaceae)*
Genus : *Brassica*
Spesies : *Brassica oleraceae*

Tanaman kailan yang dibudidayakan umumnya tumbuh semusim (*annual*) ataupun dua musim (*biennial*) yang berbentuk perdu. Sistem perakaran relatif dangkal, yakni menembus kedalaman tanah antara 20-30 cm. Batang tanaman kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*). Di sekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek.

Tanaman ini dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral kearah puncak cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang lebih besar, dan permukaan serta sembir daun yang rata. Pada tipe tertentu, daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip kepala (Rukmana, 2008).

Kailan memiliki bentuk daun yang tebal, bulat memanjang dan berwarna hijau tua. Batang kailan merupakan batang sejati, tidak keras, tegak, beruas-ruas dengan diameter antara 3-4 cm dan berwarna hijau muda. Perakaran kailan merupakan akar tunggang dan serabut. Kailan memiliki perakaran yang panjang yaitu akar tunggang bisa mencapai 40 cm dan akar serabut mencapai 25 cm (Samadi, 2013).

2.2 Syarat Tumbuh Kailan

Pada umumnya tanaman kailan baik ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000-3.000 meter di atas permukaan laut. Tetapi mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah. Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000-1500 mm/tahun. Kailan termasuk jenis sayuran yang toleran terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas (Sunarjono, 2004).

Kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5 – 6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua jenis tanah, baik tanah yang bertekstur ringan sampai berat. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman kailan adalah lempung berpasir. Pada tanah-tanah yang masam (pH kurang dari 5,5), pertumbuhan kailan sering mengalami hambatan, mudah terserang penyakit bengkak akar atau “*Club root*” yang disebabkan oleh cendawan *Plasmodiophora brassicae* Wor. Sebaliknya pada tanah yang basa atau alkalis (pH lebih besar dari 6,5) tanaman terserang penyakit kaki hitam (*blackleg*) akibat cendawan *Phoma lingam* (Fisher, 1992).

2.3 Kandungan Zat Gizi dalam Kailan

Kailan merupakan salah satu jenis sayuran daun yang populer. Kailan juga banyak mengandung vitamin dan mineral. Sayuran yang termasuk famili *Cruciferae* ini bermanfaat bagi kesehatan manusia karena dapat membantu menetralkan zat asam dan melancarkan pencernaan. Kelebihan kailan menjadikan sayuran ini diminati banyak konsumen. Kailan mengandung Vitamin A 7540 IU, Vitamin C 115 mg, Ca 62 mg dan Fe 2,2 mg per 100 gram bobot segar yang dikonsumsi (Suharyon, 2012).

Kailan mengandung karbohidrat dalam bentuk gula. Karbohidrat pada kailan terdapat dalam bentuk monosakarida dan disakarida. Gula yang terkandung akan terbentuk menjadi asam laktat. Kailan yang dipanen masih muda kandungan gulanya lebih sedikit dibanding yang dipanen pada saat yang tepat. Kailan sangat kaya akan komponen glukosinolat, seperti halnya brokoli. Glukosinolat sangat

penting karena mempunyai manfaat banyak bagi tubuh, terutama untuk melawan sel kanker (Pasaribu, 2009).

2.4 Unsur Hara Nitrogen

Hara nitrogen (N) merupakan unsur essential untuk pertumbuhan tanaman yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Hara N dapat diperoleh dari penggunaan pupuk seperti urea [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$], ZA [$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$], *ammonium chloride* (NH_4Cl), natrium nitrat (NaNO_3), dan pupuk majemuk NPK. Unsur nitrogen berpengaruh terhadap aktivator enzim untuk pembentukan asam amino dan protein berguna untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, mendorong pertumbuhan meristem ujung batang, meningkatkan metabolisme tanaman, karbohidrat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat. Nitrogen berperan penting bagi tanaman untuk pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Lingga, 2002).

2.5 Urea

Urea merupakan padatan kristalin putih dengan rumus kimia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, yang sebagian kandungannya adalah nitrogen. Urea di Indonesia ada dua jenis yang beredar dipasaran yaitu urea bersubsidi dan urea tak bersubsidi. Perbedaan jenis urea ini hanyalah dari warna butiran saja sedangkan komposisi nitrogen pada pupuk urea sama. Urea memiliki sifat yang larut terhadap air namun tidak larut dalam pelarut organik. Efisiensi serapan unsur nitrogen dalam urea oleh tanaman pada daerah tropis relatif rendah kisaran 30-50%, artinya sebagian besar unsur

nitrogen yang diberikan tidak diserap oleh tanaman. Efisiensi pupuk urea yang rendah tersebut disebabkan oleh kehilangan akibat denitrifikasi, pencucian, terbawa aliran permukaan dan *volatilitas*. Urea yang diberikan ke dalam tanah mengalami proses hidrolisis secara cepat sehingga akan cepat menguap dan terbentuknya amoniak. Pupuk urea merupakan pupuk tunggal yang hanya mengandung satu unsur hara primer yaitu 42% - 46% N.

Salah satu cara untuk memperlambat proses hidrolisis pupuk urea sehingga dapat mengurangi kehilangan nitrogen adalah dengan memodifikasi bentuk fisik dan kimia pupuk urea misalnya pembuatan pupuk urea dalam bentuk ukuran butiran besar seperti urea super granule, urea briket yang diaplikasikan dengan cara ditanamkan selama 15 cm dari lapisan atas. Selain itu cara lain untuk mengurangi kehilangan unsur nitrogen adalah dengan memodifikasi urea dengan bahan-bahan seperti zeolite, bentonit, polimer dan silika (Prasad dan De Datta, 1979).

2.6 Slow Release Urea (SRU)

Salah satu tantangan dalam kegiatan pertanian saat ini adalah rendahnya efisiensi pupuk urea. Salah satu upaya untuk menjawab tantangan tersebut adalah dengan meningkatkan efisiensi pupuk urea melalui modifikasi pupuk urea menjadi bentuk *slow release urea fertilizer* dengan bahan alami. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk membuat *slow release urea fertilizer*. Pupuk *slow release urea fertilizer* dapat dibuat dengan mengubah senyawanya menjadi bahan yang memiliki kelarutan rendah karena memiliki bobot, molekul yang tinggi, pelapisan (coating), pembungkusan (*encapsulasi*), pembungkusan dengan mencampurkan

dalam matriks pupuk, memperbesar ukuran butir pupuk (memperkecil permukaan kontak) dan menambahkan penghambat amonifikasi dan nitrifikasi (Trenkel, 1997).

Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai bahan untuk modifikasi, antara lain zeolit, asam humat (*humic acid*) dan polimer. (Pratomo dkk, 2009) juga menyebutkan zeolit dan asam humat dalam urea-zeolit-asam humat, 2 mempunyai kemampuan memperlambat proses transformasi N-ammonium menjadi bentuk N-nitrat, mengurangi penguapan nitrogen menjadi gas amoniak serta merangsang perkembangan akar tanaman. Zeolit digunakan sebagai bahan dalam pembuatan pupuk lambat tersedia karena memiliki KTK yang tinggi (antara 120-180 me/100 g) yang berguna sebagai pengadsorpsi, pengikat dan penukar kation (Suwardi, 2002).

Penggunaan polimer dalam pelapisan urea dapat dilakukan dengan mekanisme dimana unsur hara yang ada di dalam pupuk lambat tersedia dilindungi secara mekanis. Salah satu hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi urea yang dilapisi polimer pada tanaman barley memberikan pengaruh penurunan hilangnya akumulasi pupuk-N nitrat dan pada musim semi dapat meningkatkan serapan N tanaman. Penelitian lain menyebutkan bahwa penggunaan bahan hidrokoloid memperlambat pelepasan urea (Marchaban, 2000).

2.7 *Slow Release Urea (SRU) jenis Bentonit*

Prinsip utama dari pupuk *slow release urea fertilizer* adalah dengan membuat suatu hambatan berupa interaksi molekuler sehingga zat hara dalam butiran pupuk

tidak mudah lepas ke lingkungan. Keuntungan dari pupuk ini adalah pupuk akan tersedia dalam tanah dalam waktu yang lebih lama daripada menggunakan pupuk pada umumnya (*fast release fertilizer*), dapat mengatasi masalah penguapan, kehilangan karena terlarut dan terbawa air hujan, serta infiltrasi terbakarnya akar serabut karena over dosis. Salah satu material yang dimungkinkan sesuai untuk pupuk urea lepas lambat atau *slow release urea fertilizer* adalah bentonit (Riyanto, 1992).

Bentonit merupakan salah satu jenis lempung yang mempunyai kandungan utama mineral smektit (montmorillonit) dengan kadar 85 – 95%, bersifat plastis dan koloidal tinggi. Berdasarkan sifat fisiknya bentonit dibedakan atas Na-Bentonit dan Ca-Bentonit. Na-bentonit memiliki kandungan Na^+ yang besar pada antar lapisnya, memiliki sifat mengembang dan akan tersuspensi bila didispersikan ke dalam air. Pada Ca-Bentonit, kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} relatif lebih banyak bila dibandingkan dengan kandungan Na^+ . Ca-bentonit bersifat sedikit menyerap air dan jika di dispersikan ke dalam air akan cepat mengendap atau tidak terbentuk suspensi. Bentonit dapat digunakan sebagai penyangga katalis, sedangkan bentonit yang telah dimodifikasi dapat digunakan sebagai katalis (Riyanto, 1992).

2.8 Slow Release Urea (SRU) jenis Bagasse Bottom Ash (BBA)

Bagasse atau ampas tebu adalah zat padat yang didapatkan dari sisa pengolahan tebu pada industri pengolahan gula pasir. Sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar ketel (boiler) yang menghasilkan limbah hasil pembakaran berupa abu ampas tebu. Abu ampas tebu yang dihasilkan dari ketel dibedakan menjadi dua

macam, antara lain abu terbang yaitu abu ampas tebu yang keluar lewat bagian atas cerobong dan abu dasar yaitu abu ampas tebu yang keluar lewat bagian bawah ketel. Abu dasar ampas tebu ini dimanfaatkan sebagai bahan pupuk yaitu diantaranya untuk pupuk urea lepas lambat atau *slow release urea fertilizer*. Bahan baku *Bagasse Bottom Ash* (BBA) dihasilkan dari pembakaran ampas tebu dalam boiler dan diambil dari bagian bawah boiler. BBA banyak mengandung kandungan kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben, salah satunya adalah karbon. Kalium hidroksida merupakan salah satu bahan pengaktif yang baik. Limbah abu dasar ampas tebu dapat dimanfaatkan menjadi karbon aktif dengan kualitas baik melalui proses aktivasi kimia dengan beberapa konsentrasi kalium hidroksida (Srivastava *et al.*, 2005).

2.9 *Slow Release Urea* (SRU) jenis Mesopori

Mesopori merupakan material berpori dengan ukuran meso yang sesuai sebagai penangkap molekul besar dan struktur porinya mampu mengatasi masalah difusi yang sering ditemui dalam material mikropori, seperti zeolit. Silika mesopori merupakan materi yang memiliki luas permukaan yang sangat besar. Luas permukaan yang sangat besar tersebut yang dapat menyebabkan mesopori memiliki kemampuan absorpsi yang baik dan berinteraksi dengan atom, ion, ataupun molekul. Silika mesopori memiliki komponen utama dan oksigen. Silika yang sangat populer yaitu silica gel (SiO_2). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah penyalutan pupuk urea *slow release fertilizer* menggunakan campuran zeolit dan pati. Zeolit merupakan mineral hasil tambang yang bersifat lunak dan mudah kering. Warna dari zeolit adalah putih keabu-abuan, putih kehijauan, atau

putih kekuningan. Zeolit mempunyai struktur berongga yang biasanya diisi oleh air serta kation yang bias dipertukarkan dan memiliki ukuran pori tertentu. Oleh karena itu, zeolit dapat dimanfaatkan sebagai penyaring molekular, senyawa penukar ion, sebagai filter, dan katalis (Styana, 2010).

2.10 Kebutuhan Unsur Hara Pada Tanaman Kailan

Kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada umumnya tumbuh baik bila ditanam pada tipe tanah lempung berpasir, gembur dan mengandung bahan organik. Tanaman kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang menghasilkan daun yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, namun tanaman ini belum dikenal oleh masyarakat dan belum banyak dibudidayakan. Kebutuhan nutrisi untuk budidaya kailan dan jenis sayuran batang dan daun lainnya yaitu Nitrogen (N-total) 250 ppm, Posphor (P) 75 ppm, Kalium (K) 350 ppm, Kalsium (Ca) 175 ppm, dan Magnesium (Mg) 62 ppm (Sutiyoso, 2003).

Secara umum , banyak petani menggunakan pupuk Urea pada tanaman sawi lebih banyak dari pada pupuk lainnya, karena pupuk Urea relatif murah harganya dibandingkan pupuk lain. Pupuk Urea dengan dosis 200 kg/ha, 250 kg/ha, dan 300 kg/ha, Bahwa dengan dosis pupuk Urea 250 kg/ha memberikan pertumbuhan terbaik pada parameter tinggi tanaman maupun jumlah daun, sehingga produksinya paling tinggi (Subagyo, 2000).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dalam Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada September sampai dengan November 2017.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kailan , media tanam (tanah+pupuk kandang sapi+sekam mentah), pupuk urea, pupuk NPK, pupuk *slow release urea* dengan bahan pengikat bentonit, pupuk *slow release urea* dengan bahan pengikat Bagasse Bottom Ash (BBA), pupuk *slow release urea* dengan bahan pengikat Mesopori. Jenis tanah yang digunakan yaitu tanah *subsoil*.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, amplop coklat, plastik asoy, cangkul, timbangan digital, ember, pisau, label sampel, *polybag*, selang air, oven, penggaris, drum air, *sprayer* dan alat-alat laboratorium untuk analisis tanah dan tanaman.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan enam perlakuan tunggal dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dan tiga sampel tanaman dalam setiap perlakuan. Ulangan merangkap sekaligus kelompok. Pengelompokan berdasarkan tinggi tanaman yang terdiri dari tanaman rendah (5-7 cm) , sedang (8-9 cm) dan tanaman tinggi (>10 cm). Posisi penempatan tanaman pada band, dapat dilihat pada Gambar 2 .

Kelompok 1 Kelompok 2 Kelompok 3

S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃
A ₀			A ₄			A ₀		
A ₄			A ₂			A ₄		
A ₂			A ₅			A ₂		
A ₁			A ₃			A ₅		
A ₃			A ₀			A ₁		
A ₅			A ₁			A ₃		

Gambar 2. Tata letak percobaan

Keterangan :

A₀ = Kontrol (tanpa pemupukan)

A₁ = Urea

A₂ = NPK

A₃ = SRU Bentonit

A₄ = SRU BBA

A₅ = SRU Mesopori

S = Sampel tanaman, setiap perlakuan terdapat 3 sampel.

Data yang diperoleh dari pengamatan tiap variabel diuji homogenitas ragamnya dengan menggunakan Uji Bartlet. Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam dan ketidakaditifan diuji dengan Uji Tukey. Perbedaan nilai tengah diuji dengan menggunakan Orthogonal kontras pada taraf 5% dengan koefisien perbandingan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai koefisien pada perbandingan uji kontras

Perbandingan	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
P ₁ : A ₀ vs A ₁ , A ₂ , A ₃ , A ₄ , A ₅	5	-1	-1	-1	-1	-1
P ₂ : A ₁ , A ₂ vs A ₃ , A ₄ , A ₅	0	3	3	-2	-2	-2
P ₃ : A ₂ vs A ₁	0	-1	1	0	0	0
P ₄ : A ₃ vs A ₄ , A ₅	0	0	0	2	-1	-1
P ₅ : A ₄ vs A ₅	0	0	0	0	1	-1

Keterangan :

P = perbandingan

A₀ = kontrol (tanpa perlakuan)

A₁ = urea

A₂ = NPK

A₃ = SRU Bentonit

A₄ = SRU BBA

A₅ = SRU Mesopori

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Beberapa hal yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.4.1 Persiapan media tanam

Persiapan media tanam yaitu dengan menggemburkan tanah terlebih dahulu kemudian mencampurkannya dengan pupuk kandang sapi serta

sekam mentah dengan perbandingan 3:1:1 dimana 3 untuk tanah, 1 untuk pupuk kandang sapi, dan 1 lagi untuk sekam mentah. Campuran media tadi dimasukkan ke dalam *polybag* dengan ukuran 25 x 30 cm sebanyak 54 *polybag*.

3.4.2 *Penyemaian*

Penanaman benih dilakukan dengan menanam benih kailan pada media penyemaian dilakukan dengan menggunakan tanah dan dicampurkan dengan kompos dengan perbandingan 1 : 1. Penyemaian dilakukan dengan cara benih dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah dibuat larikan pada nampan tempat persemaian, kemudian ditutupi kembali dengan tanah secara merata. Penyemaian dilakukan pada rumah kaca gedung hortikultura.

3.4.3 *Pemindahan tanam*

Tanaman kailan yang sudah tumbuh dipindahkan ke media *polybag*. Pemindahan tanaman kailan dilakukan pada 2 minggu setelah dari persemaian. Pindah tanam dilakukan pada media *polybag* yang sebelumnya media telah digemburkan terlebih dahulu, tujuan pengemburan media *polybag* ini yaitu untuk memudahkan dalam penanaman dan agar tanaman kailan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

3.4.4 *Penyungkupan tanaman kailan*

Setelah dilakukan pindah tanam selanjutnya tanaman kailan dilakukan penyungkupan dengan menggunakan sungkup yang berasal dari daun pisang.

Sungkup daun pisang dibentuk kerucut, tujuan dari penyungkupan ini yaitu untuk melindungi tanaman kailan yang baru dipindah pada media baru agar tidak terjadi stress air dan agar tanaman kailan tidak terkena terik matahari secara langsung.

3.4.5 Pemupukan

Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur satu minggu setelah pindah tanam. Setiap kelompok tanaman yang merangkap sebagai ulangan terdapat enam perlakuan (1 kontrol dan 5 dipupuk). Lima jenis pupuk tersebut adalah pupuk urea, pupuk NPK, pupuk *slow release urea* dengan bahan pengikat bentonit, pupuk *slow release urea* dengan bahan pengikat Bagasse Bottom Ash (BBA), pupuk *slow release urea* dengan bahan pengikat Mesopori. Dosis pupuk urea yaitu 200 kg/ ha atau 1,6 g per *polybag*, pupuk *slow release urea* (SRU) dengan dosis 200 kg/ha atau 1,8 g per *polybag*, dan dosis pupuk NPK 600 kg/ha atau 5 g per *polybag*. Perhitungan dosis pupuk dapat dilihat pada lampiran. Semua jenis pupuk diberikan sekaligus pada umur 1 MST. Pupuk diberikan dengan cara mengikuti guratan yang melingkari tanaman (5 cm dari tanaman) yang telah dibuat terlebih dahulu. Untuk pupuk *slow release urea* (SRU) dipotong menjadi tiga bagian kemudian dimasukkan ke guratan melingkar membentuk 3 sisi. Bentuk pupuk *slow release urea* (SRU) berupa padatan yang berbentuk seperti kapsul. Pupuk yang telah diberikan ditutup kembali dengan tanah atau media tanam. Perlakuan kontrol hanya dilakukan pembuatan guratan melingkar dengan jarak 5 cm dari tanaman.

3.4.6 *Pemeliharaan tanaman*

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan adalah penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan, dan pengendalian hama dan penyakit.

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada setiap hari sampai tanaman berumur 5 MST yaitu pada pagi atau sore hari. Penyiraman dilakukan secara teratur dan disesuaikan pada kondisi tanaman. Jumlah air yang diberikan disesuaikan dengan umur tanaman. Tanaman kailan yang baru pindah tanam cukup disiram sebanyak 1-2 gelas aqua.

2. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan secara mekanis, yaitu dengan cara mencabut gulma secara langsung. Penyiangan dilakukan ketika pada tanaman terdapat gulma yang tumbuh. Penyiangan ini bertujuan agar tidak mengganggu perakaran tanaman kailan.

3. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan dengan cara menimbun tanaman kailan sampai batas kotiledonnya dengan menggunakan media dengan perbandingan yang sama. Tujuan dari pembumbunan adalah untuk memperkokoh posisi batang sehingga tidak mudah rebah dan agar tanaman tetap tumbuh dengan baik.

4. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis yaitu dengan cara mengendalikan hama secara manual atau mengambil hama secara langsung apabila terdapat pada tanaman kalian, serta membunuh hama tersebut apabila penyerangannya dapat merugikan. Pada tanaman yang terdapat penyakit yaitu dilakukan dengan cara mengambil tanaman yang terserang penyakit kemudian disemprot dengan menggunakan fungisida dengan bahan aktif yaitu Mankozeb 80 %, konsentrasi 2 g/l. Setelah itu pada tanaman yang terserang penyakit disingkirkan terlebih dahulu atau dijauhkan dari tanaman yang sehat agar tidak terjadi penularan pada tanaman lainnya.

3.4.7 Pemanenan

Pemanenan dilakukan yaitu pada saat tanaman kailan menunjukkan daun dan batang yang semakin membesar, biasanya tanaman kalian dapat dipanen pada umur 35 hari setelah tanam. Pemanenan kailan dilakukan dengan cara mencabut tanaman dengan akarnya dan kemudian dibersihkan dengan air sampai bersih. Setelah itu tanaman kailan yang telah dipanen diletakkan pada plastik yang telah diberi label sesuai dengan perlakuan yang diberikan pada masing-masing tanaman kailan.

3.4.8 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada setiap sampel tanaman kailan yang meliputi:

1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman dilakukan pengukuran dalam satuan sentimeter, diukur dari atas permukaan tanah sampai titik tumbuh pada umur 2, 3, 4, dan 5 MST.

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan 1 minggu sekali dengan menggunakan alat pengukur yang berupa penggaris.

2. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung dari daun paling bawah hingga pucuk tanaman. Daun yang dihitung adalah daun yang telah berkembang sempurna.

3. Lebar tajuk

Lebar tajuk diukur pada posisi diameter daun yang terlebar. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm).

Lebar tajuk dilakukan pada saat bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun.

4. Panjang akar

Panjang akar dilakukan dalam satuan sentimeter kemudian diukur dari pangkal akar pertama tumbuh hingga ke ujung akar. Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat panen.

5. Bobot basah tanaman

Bobot basah ditimbang setelah tanaman dilakukan pemanenan dengan cara mengambil sampel tanaman dan menimbang bobot segarnya. Sebelum dilakukan penimbangan bobot segar, tanaman dibersihkan terlebih dahulu dari tanah yang menempel pada bagian akar dan dikering anginkan agar air yang masih terdapat pada tanaman dapat hilang. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dengan satuan pengukuran adalah gram (g).

6. Bobot kering tajuk

Bobot kering tajuk yaitu bobot kering dari bagian atas tanaman yang telah dipisahkan dari akar. Sampel tanaman yang akan dilakukan pengovenan sebelumnya dijemur terlebih dahulu agar layu, kemudian setelah dijemur selama dua hari sampel tanaman dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70 °C selama tiga hari lalu ditimbang kembali untuk mendapatkan bobot keringnya. Satuan pengukuran adalah gram (g). Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

7. Panjang daun

Panjang daun diukur pada posisi daun yang terlebar. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Panjang daun dilakukan pada saat panen.

8. Lebar daun

Lebar daun diukur pada posisi daun yang terlebar. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Panjang daun dilakukan bersamaan dengan pengukuran panjang daun pada saat panen.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Tanaman kailan yang diberi perlakuan pemupukan N menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan tanpa pemupukan.
2. Di antara berbagai jenis pupuk yang diberikan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, namun perlakuan *slow release urea* jenis Bentonit secara agronomis memberikan peluang dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, serta panjang akar.

5.2 Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian lanjutan pada percobaan yang serupa yaitu sebaiknya untuk dosis pupuk *slow release urea* perlu ditingkatkan. Selain itu perlu adanya penambahan pupuk dasar sumber P dan K untuk meningkatkan pertumbuhan pada tanaman. Selanjutnya untuk pembuatan pupuk *slow relase urea* lebih diperhitungkan kembali, sesuai dengan kriteria yang dikehendaki oleh petani agar ketersediaan unsur hara sesuai dengan waktu yang dibutuhkan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, OH. H. C. H. Braine Yap1 and A. M. Nik Muhamad. 2009. Enhancing the urea-n use efficiency in maize (*Zea mays*) cultivation on acid soils amended with zeolite and TSP. *American Journal of Applied Sciences* 6(5): 829-833. 2009 ISSN 1546-9239.
- Astiana, S. 2004. *Penggunaan Bahan Mineral Zeolit Sebagai Campuran Pupuk Zeolit-Urea Tablet*. Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 53 hal.
- Astri. A.B. 2011. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Pemberian Pupuk NPK (16:16:16) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pisang Ambon Kuning (*Musa Paradisiaca* L.) pada Fase Vegetatif. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 58 hal.
- Cooke, G. 1982. *Fertilizing for Maximum Yield*. Granada Publishing Ltd, London.
- Fisher, N. M. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Diterjemahkan oleh Tohari. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 874 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 305 hal.
- Lingga, P. 1994. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 149 hal
- Lingga, P. dan Marsono. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 hal.
- Lahadassy, J., A.M Mulyati dan A.H Sanaba. 2007. Pengaruh konsentrasi pupuk organik padat daun gamal terhadap tanaman sawi. *Jurnal Agrisistem*.3 (6): 51-55.
- Marchaban. 2000. *Pembuatan Granul Pupuk Urea dalam Bentuk Lepas Lambat*. Majalah Farmasi Indonesia. Farmasi UGM. Yogyakarta. 54 hal.
- Nainggolan, G.D., Suwardi, Darmawan. 2009. Pola pelepasan nitrogen dari pupuk tersedia lambat urea-zeolit-asam humat. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 8 (2) : 83-89.

- Nyborg, M., Solberg, E.D, Zhang, M. 1993. *Polymer-coated urea in the field: mineralization, and barley yield and nitrogen uptake*. In Dahlia Greidinger Memorial International Workshop on Controlled/Slow Release Fertilizers. Haifa, Israel.
- Pasaribu, E. A. 2009. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Pemberian Dosis Kompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). (Skripsi). Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Prasad, R., and S. K., De Datta. 1979. *Increasing Fertilizer Nitrogen Efficiency in Wet Land Rice, In Nitrogen and Rice*. IRRI. Los Banos, Laguna. Philippines.
- Pratomo, K. R., Suwardi dan Darmawan. 2009. Pengaruh pupuk urea-zeolit-asam humat (UZA) terhadap produktivitas tanaman padi var. Ciherang. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 8 (2): 76-83.
- Prayudyaningsih, R dan H. Tikupadang. 2008. *Percepatan Pertumbuhan Tanaman Bitti (Vitex cofasuss Reinw) Dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)*. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
- Riyanto, A. 1992. *Bahan Galian Industri Bentonit*. PPTM. Bandung. 16 hal.
- Rukmana R. 2008. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta. 64 hal.
- Rubatzky V.E dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia Prinsip, Produksi, dan Gizi Jilid II*. Itb. Bandung. 292 hal.
- Samadi, B. 2013. *Budidaya insentif kailan secara organik dan anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta. 121 hal.
- Saraswati, Rasti. 1999. Ulas balik teknologi pupuk mikrob multiguna menunjang keberlanjutan sistem produksi kedelai. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. BPBTP. Bogor.
- Srivastava V.C., Prasad B., Misra I.M., MallI.D. 2005. Prediction Of Breakthrough Curves for Sorptive Removal Of Phenol By Bagasse Fly Ash Packed Bed. *Ind.Eng.Chem.Res* 47, 1603-1613.
- Subagyo, H., S. Nata dan A. B. Siswanto. 2000. *Tanah- Tanah Pertanian di Indonesia dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian, departemen pertanian. Bogor.
- Sugito, Y. 1994. *Dasar-dasar Agronomi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

- Suharyon. 2012. *Teknologi Budidaya Kailan dalam Pot*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Jambi.
- Sunarjono, H. 2004. *Bertanam Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hal.
- Sutiyoso, Y. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Penebar Swadaya. Jakarta. 122 Hal.
- Suwardi. 2002. Prospek Pemanfaatan Mineral Zeolit di Bidang Pertanian. Ikatan Zeolit Indonesia. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 1 (1): 5-12.
- Suwardi. 1999. Penetapan Mineral Zeolit dan Prospeknya di Bidang Pertanian dalam seminar pembuatan dan pemanfaatan zeolit agro untuk meningkatkan produksi industry pertanian, tanaman pangan, dan perkebunan. Departemen Pertambangan dan Energi. Bandung.
- Suwardi dan Darmawan. 2009. Peningkatan Efisiensi Pupuk Nitrogen Melalui Rekayasa Kelat Urea-Zeolit-Asam Humat (Increasing Nitrogen Efficiency through Chelate Engineering of Urea-Zeolit-Humic Acid). Prosiding seminar hasil-hasil penelitian IPB. Bidang Teknologi dan Rekayasa Pangan. Buku 5 No.3:525.
- Styana UIF. 2010. Penggunaan metode *coating* campuran zeolit dan pati untuk meningkatkan keteikatan nitrogen dan kekuatan pada pupuk granul. *Tesis*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Trenkel, M E. 1997. *Controlled Release And Stabilized Fertilizer In Agriculture*. IFA. Germany.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wijaya, K. 2010. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk organik cair hasil perombakan anaerob limbah makanan terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassicca juncea L.*). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Winarna dan E.S., Sutarta. 2003. *Pertumbuhan dan Serapan Hara Bibit Kelapa Sawit Pada Medium Tanam Sub Soil Tanah Typic Paleudult, Typic Tropopsamment, dan Typic Hapludult*. Warta PPKS Vol. 11 (1), PPKS. Medan.