

**PENGARUH DOSIS PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)**

(Skripsi)

Oleh

RINA SUSANTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH DOSIS PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)

Oleh

RINA SUSANTI

Pemupukan nitrogen sangat dibutuhkan khususnya pada tanaman sayuran daun. Salah satu pupuk sumber nitrogen yang sering digunakan para petani adalah urea. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis terbaik pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca gedung Hortikultura dan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2018-Januari 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan tunggal dosis urea yang diulang sebanyak 4 kali. Dosis urea (u) yang digunakan adalah tanpa urea (u_0), 150 kg/ha (u_1), 300 kg/ha (u_2), 450 kg/ha (u_3), dan 600 kg/ha (u_4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian urea mampu meningkatkan lebar daun, lebar tajuk, bobot segar tanaman, dan bobot kering tajuk tanaman. Dosis terbaik dicapai pada urea 300 kg/ha yang

menghasilkan lebar daun terlebar 10,35 cm, lebar tajuk terlebar 23,22 cm, bobot segar per tanaman terberat 49,60 g, dan bobot kering per tanaman terberat 3,85 g.

Kata kunci: Dosis urea, kailan, nitrogen

**PENGARUH DOSIS PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMANKAILAN (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)**

Oleh

RINA SUSANTI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH DOSIS PUPUK UREA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea*
var. *alboglabra*)**

Nama Mahasiswa : **RINA SUSANTI**

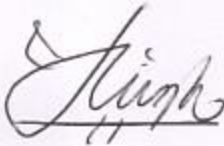
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121094

Program studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing,



Ir. Rugayah, M.P.
NIP 196111071986032002



Ir. Setyo Widagdo, M.Si.
NIP 196812121992031004

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

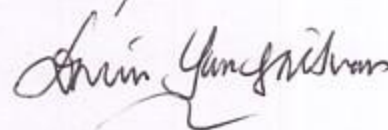
Ketua : **Ir. Rugayah, M.P.**



Sekretaris : **Ir. Setyo Widagdo, M.Si.**



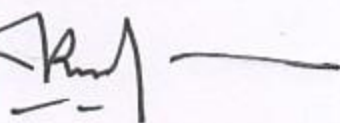
Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIR 1961102019866031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **2 Desember 2019**

RIWAYAT HIDUP

Penulis adalah anak kelima dari enam bersaudara pasangan Bapak Supardi dan Ibu Turini. Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 2 Agustus 1996.

Penulis menjalani pendidikan dasar di SD Negeri 01 Labuhan Dalam Bandar Lampung (2003 - 2009), dan melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 19 Bandar Lampung (2009-2012). Pendidikan menengah atas ditempuh di SMA Negeri 15 Bandar Lampung (2012-2015). Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada 2015.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada 2017 di Desa Tanjung Aji, Kecamatan Melinting, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Pada 2018, Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pineapple (GGP) Terbanggi Besar, Lampung Tengah. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Produksi Tanaman Hortikultura (2019) dan Pengelolaan Kebun Pisang dan Nanas (2019).

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)” merupakan hasil karya saya sendiri 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, Desember 2019

Penulis,

Rina Susanti
NPM 1514121094

Alhamdulillahirobbil' alamin
Dengan tulus dan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini untuk:

Keluargaku tercinta Bapak Supardi, Ibu Turini, dan Kakakku Mulyono, Sumarni, Nuta Enjelina, Junaedi, serta Adikku (Alm.) Reni sebagai wujud rasa terima kasih dan baktiku atas doa, pengorbanan, kasih sayang, motivasi, dan dukungan yang diberikan.

Ir. Rugayah, M.P., Ir. Setyo Widagdo, M.Si., dan Dr.Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc. yang telah memberikan saran, motivasi, dan bimbingan.

Serta Almamater tercinta

*Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung.*

“Masa depanmu diciptakan oleh apa yang kau kerjakan hari ini, bukan besok”.
(Robert Kiyosaki)

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada ada diri mereka sendiri”.
(Q.AS. Ar-Ra’d 13:11)

“Tuntutlah ilmu tetapi tidak melupakan ibadah, dan kerjakanlah ibadah tetapi tidak melupakan ilmu”.
(Hasan al-Bashri)

“Ingatlah, Keberhasilanmu adalah hasil dari keringat dan jeritan doa kedua orang tuamu”.
(Rina Susanti)

“Jalan yang kau tempuh harus indah seperti bunga dan kuat seperti pohon”.
(Aoyama gosho)

“Akar yang paling kuat adalah akar yang tumbuh pada tanah yang paling gersang”.
(Anonim)

SANWACANA

Puji syukur penulis hanturkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta berbagai kemudahan yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Pengaruh Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)” merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa semua ini dapat terlaksana dengan baik karena bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sebagai wujud rasa hormat penulis menyampaikan ucapan 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.Sc., selaku ketua jurusan Agroteknologi;
3. Ibu Ir. Rugayah, M.P., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan fasilitas, saran, gagasan, bimbingan, dan ilmu yang bermanfaat sampai penulisan skripsi ini selesai;
4. Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran, gagasan, dan bimbingannya dalam proses penulisan skripsi;

5. Bapak Dr.Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc., selaku dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penulisan skripsi;
6. Bapak Ir. Joko Prasetyo, M.P. selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi kepada penulis;
7. Kedua orang tua tercinta Bapak Supardi dan Ibu Turini yang tidak pernah lupa mendoakan penulis, dan selalu memberikan kasih sayang serta dukungan secara moral dan material kepada penulis;
8. Kakak tersayang: Mulyono, Sumarni, Nuta Enjelina, Junaedi, dan Adikku tersayang (Alm.) Reni yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dan kasih sayang kepada penulis;
9. Teman Tercinta Ahmad Nur Salim yang selalu mendoakan, memotivasi, mendukung, memberikan semangat, menghibur, dan membantu dalam pelaksanaan penelitian serta penyelesaian skripsi ini;
10. Rekan satu tim: Aisyah, Ekes Filadola, dan Linda Lauren yang selalu memberikan semangat, kepedulian, dan keceriaan dalam proses penelitian maupun penulisan;
11. Sahabat-sahabatku tersayang: Meylita Mustikawati, Harina Wahyuningsih, Erni Aslinda, Gita Julistia, Aprilia Widiatama, dan Sri Yulia Anita yang telah membantu penelitian saat dilapangan dan penulisan skripsi serta selalu memberikan semangat, motivasi, dan keceriaan;
12. Teman terdekat yaitu Leni Lafenia yang telah memberikan semangat dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini;

13. Teman- teman seperjuangan Praktik Umum di PT Great Giant Pineapple (GGP) yaitu: Meylita Mustikawati, Harina Wahyuningsih, Aprilia Widiatama, Sri Yulia Anita, Ayu Satia, Dwi Saputra, Dwi Setiawan, Vikram, Ahmad Rosikin, dan Dani Pranowo atas kebersamaan dan dukungan mereka;
14. Seluruh teman-teman Agroteknologi angkatan 2015 yang telah bersama-sama dari awal perkuliahan;
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung telah membantu baik selama pelaksanaan penelitian maupun dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Hanya terima kasih yang dapat penulis berikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, Desember 2019

Penulis,

Rina Susanti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman kailan	5
2.2 Syarat tumbuh kailan	6
2.3 Kandungan zat gizi dalam kailan	7
2.4 Unsur hara Nitrogen	8
III. BAHAN DAN METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.4.1 Inkubasi	13
3.4.2 Penyemaian	14
3.4.3 Persiapan lahan	14
3.4.4 Pembuatan petak percobaan	15

3.4.5	Pemindahan tanaman	15
3.4.6	Pemilihan sampel tanaman	16
3.4.7	Pemupukan	16
3.4.8	Pemeliharaan tanaman	17
3.4.9	Pemanenan	18
3.4.10	Variabel pengamatan	19
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Hasil Penelitian	22
4.1.1	Tinggi tanaman	22
4.1.2	Jumlah daun	24
4.1.3	Panjang daun.....	25
4.1.4	Diameter batang.....	26
4.1.5	Lebar daun	26
4.1.6	Panjang akar	27
4.1.7	Lebar tajuk	28
4.1.8	Bobot segar tanaman	28
4.1.9	Bobot kering tajuk tanaman.....	29
4.1.10	Bobot kering akar tanaman.....	30
4.2	Pembahasan.....	31
V.	SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1	Simpulan	35
5.2	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi tiap 100 g kailan dari bagian yang dapat dimakan	8
2. Nilai koefisien uji polinomial ortogonal	13
3. Rekapitulasi hasil uji polinomial ortogonal tentang pemberian berbagai dosis urea terhadap tanaman kailan.....	23
4. Hasil uji polinomial tentang pengaruh berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang daun kailan pada minggu ke-4.....	25
5. Hasil uji polinomial tentang pengaruh berbagai dosis pupuk urea terhadap diameter batang kailan pada minggu ke-4.....	26
6. Hasil uji polinomial tentang pengaruh berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang akar tanaman kailan pada minggu ke-4	27
7. Hasil uji polinomial tentang pengaruh berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering akar kailan pada minggu ke-4.....	30
8. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 1 minggu setelah tanam	39
9. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 1 minggu setelah tanam.....	39
10. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	40

11. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	40
12. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	41
13. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	41
14. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	42
15. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	42
16. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	43
17. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	43
18. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap tinggi tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	44
19. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 1 minggu setelah tanam	45
20. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	45

21. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	46
22. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	46
23. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	47
24. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	47
25. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	48
26. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	48
27. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	49
28. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	49
29. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	50
30. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	51
31. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	51

32. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	52
33. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	52
34. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	53
35. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap jumlah daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	53
36. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	54
37. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	55
38. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	55
39. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	56
40. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	57
41. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	57

42. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	58
43. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	58
44. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	59
45. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	59
46. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	60
47. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	61
48. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	61
49. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	62
50. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	63
51. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 2 minggu setelah tanam	63
52. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	64

53. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 3 minggu setelah tanam	64
54. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	65
55. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	65
56. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	66
57. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	67
58. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	67
59. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	68
60. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap diameter batang kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	69
61. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap diameter batang kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	69
62. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap diameter batang kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	70

63. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap diameter batang kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	70
64. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap diameter batang kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	71
65. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	72
66. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	72
67. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	73
68. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	74
69. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	74
70. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap panjang akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	75
71. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot basah tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	76
72. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot basah tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	76

73. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot basah tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	77
74. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot basah tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	78
75. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot basah tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	78
76. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot basah tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	79
77. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	80
78. Transformasi hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	80
79. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	81
80. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	82
81. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	82
82. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering tanaman kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	83

83. Hasil pengamatan pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	84
84. Uji homogenitas ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	85
85. Analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	86
86. Uji aditivitas pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	86
87. Koefisien uji polynomial orthogonal pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk urea terhadap bobot kering akar kailan (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>) pada 4 minggu setelah tanam	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan	15
2. Pertumbuhan tinggi tanaman kailan pada berbagai dosis urea dari minggu ke 1 sampai 4	24
3. Pertumbuhan jumlah daun kailan pada berbagai dosis urea dari minggu ke 1 sampai 4	25
4. Grafik pengaruh dosis pupuk urea terhadap lebar daun kailan pada minggu ke 4	27
5. Grafik pengaruh dosis pupuk urea terhadap lebar tajuk kailan pada minggu ke 4	28
6. Grafik pengaruh dosis pupuk urea terhadap bobot basah tanaman kailan pada minggu ke 4	29
7. Grafik pengaruh dosis pupuk urea terhadap bobot kering tanaman kailan pada minggu ke 4	30
8. Penimbangan benih kailan varietas winsa	92
9. Inkubasi benih kailan	92
10. Penyemaian benih kailan dalam tray	93
11. Penyiraman fungisida Dithane M-45 2 g/L	93
12. Pindah tanam kailan ke lahan	93
13. Aplikasi pupuk urea	94

14. Pembubunan	94
15. Penyiangan gulma secara manual	94
16. Penyiangan gulma secara mekanis	95
17. Penyiraman	95
18. Sampel tanaman setiap perlakuan	96

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) merupakan tanaman sayuran daun yang memiliki fungsi yaitu sebagai sayuran dan berperan dalam meningkatkan gizi masyarakat. Kailan memiliki banyak manfaat dan sebagai sumber utama mineral, protein, dan vitamin yang berguna untuk memelihara kesehatan tulang dan gigi, pembentukan sel darah merah (hemoglobin), dan memelihara kesehatan mata. Protein yang terkandung dalam kailan bermanfaat untuk membentuk jaringan tubuh. Kailan juga mengandung karetonoid sebagai senyawa anti kanker. Kandungan gizi dalam 100 g kailan yaitu kalori 35 kal; protein 3 g; lemak 0,40 g; karbohidrat 6,80 g; serat 1,20 g; Ca 230 mg; P 56 mg; Fe 2 mg; vitamin A 135 RE; vitamin B1 0,10 mg; vitamin B2 0,13; vitamin C 93 mg; dan air 78 mg (Samadi, 2013).

Kailan termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki prospek yang cukup bagus untuk dibudidayakan (Ayu, 2011). Permintaan kailan di pasaran cenderung meningkat seiring dengan berkembangnya jumlah hotel dan restoran bertaraf internasional yang banyak menyajikan masakan yang menggunakan bahan baku kailan. Keistimewaan lain pada tanaman kailan yaitu bagian tanaman yang

dikonsumsi misalnya bagian batang dan daun yang terasa empuk, renyah, dan agak manis (Wijaya, 2013). Kailan memiliki potensi nilai jual yang tinggi untuk dikembangkan dalam usaha di bidang pertanian.

Keberhasilan budidaya tanaman kailan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya adalah tingkat kesuburan tanah untuk menyediakan unsur hara. Unsur hara paling tinggi yang dibutuhkan oleh tanaman sayuran daun adalah unsur N. Penambahan unsur hara dapat diberikan melalui pemupukan. Pemupukan nitrogen sangat dibutuhkan khususnya pada tanaman sayuran daun dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan P dan K. Pemupukan nitrogen bagi sayuran daun berperan dalam sintesis protein dan pembentukan klorofil (Sugito, 1994).

Dosis rekomendasi pupuk urea untuk tanaman kubis adalah sebesar 3 g/tanaman yang diberikan di sekeliling tanaman sejauh 5 cm dari batang. Pada tanaman sawi, dosis urea yang dianjurkan adalah sebesar 3 g/tanaman, sedangkan pada tanaman lobak, dosis urea yang dianjurkan sebesar 6 g/tanaman (Sunarjono, 2016). Namun, belum terdapat informasi tentang pemberian dosis urea yang tepat pada tanaman kailan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dosis urea terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kailan. Pemberian pupuk urea dalam dosis yang tepat diharapkan dapat memberikan pertumbuhan vegetatif maupun produksi tanaman yang lebih optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- (1) Mengetahui pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan;
- (2) Mengetahui dosis terbaik pupuk urea untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Di Indonesia kailan belum dikenal oleh masyarakat pada umumnya. Pertanaman kailan di Indonesia masih tergolong sedikit dibandingkan tanaman dari golongan kubis-kubisan yang lainnya misalnya sawi dan kubis. Informasi tentang produksi kailan di Indonesia maupun di Provinsi Lampung belum diketahui.

Konsumen utama kailan adalah restoran, hotel, masyarakat Tionghoa serta kalangan menengah ke atas. Hal ini membuat nilai ekonomis kailan cukup tinggi dibandingkan dengan sawi sehingga cukup prospektif untuk dikembangkan (Hasanah, 2013).

Dalam upaya meningkatkan pertumbuhan, produksi, dan kualitas tanaman kailan perlu dilakukan pemupukan N. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro bagi pertumbuhan tanaman dan sangat diperlukan untuk pertumbuhan daun, batang, dan akar tanaman (Novita, 2012).

Pupuk sumber nitrogen yang sering digunakan para petani adalah urea. Pupuk urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air). Keunggulan

urea adalah kandungan N yang tinggi yaitu 46%, larut dalam air, mudah diserap oleh tanaman (Supriyadi dan Kardawati, 2017).

Pemberian pupuk urea 300 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dalam parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, bobot segar, dan bobot kering tanaman (Hariodamar dkk., 2018). Menurut Sunarjono (2016), dosis rekomendasi pupuk urea pada tanaman kubis dan sawi yaitu 300 kg/ha yang diberikan 2 kali secara bertahap pada pemupukan pertama dosis urea yang diberikan yaitu 100 kg/ha dan pada pemupukan kedua yaitu 200 kg/ha. Namun, belum terdapat informasi tentang dosis urea yang tepat untuk tanaman kailan. Berbagai dosis pupuk urea diberikan pada tanaman kailan. Pemupukan urea tersebut, diharapkan mampu memberikan pengaruh yang optimal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- (1) Pemberian urea berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan;
- (2) Terdapat dosis urea yang memberikan pengaruh terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kailan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)

Tanaman kailan merupakan tanaman yang mempunyai ciri batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal, dan bercabang pada bagian atas. Tanaman kailan memiliki daun tebal, datar, dan mengkilap. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin sehingga tampak mengkilap dan 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 dan Susilawati, 2012).

Tanaman kailan merupakan salah satu jenis sayuran dari famili kubis- kubisan (*Brassicaceae*) yang berasal dari negeri China. Klasifikasi tanaman kailan meliputi Kingdom: *Plantae*, Divisio: *Spermatophyta*, Subdivisio: *Angiospermae*, Kelas: *Dicotyledoneae*, Ordo: *Papaverales*, Famili: *Brassicaceae*, Genus: *Brassica*, dan Spesies: *Brassica oleraceae* (Rubatzky, 1995).

Tanaman kailan merupakan tanaman sayuran yang tumbuh semusim dan berumur pendek. Tanaman ini dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral ke arah puncak cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang lebih besar dan permukaan serta sembur daun yang rata. Pada tipe

tertentu, daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip kepala. Batang tanaman kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*). Di sekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek. Sistem perakaran tanaman ini relatif dangkal, yaitu menembus kedalaman tanah antara 20-30 cm (Rukmana, 2008).

Tanaman 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 serabut. Kailan memiliki perakaran yang panjang yaitu mencapai 40 cm (Samadi, 2013).

2.2 Syarat Tumbuh Kailan

Pada umumnya, tanaman kailan baik ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian 1.000-3.000 m di atas permukaan laut. Tanaman kailan mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah. Tanaman kailan memerlukan curah hujan 1000-1500 mm/tahun. Kailan termasuk jenis sayuran yang toleran terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas (Wahyudi, 2010).

Tanaman kailan dapat tumbuh optimal di tempat yang berhawa panas maupun dingin. Meskipun demikian, pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Suhu yang baik untuk pertumbuhannya adalah 15-25° C.

Tanaman kailan tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau, yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur (Wahyudi, 2010).

Tanaman kailan tumbuh optimum pada keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5 – 6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi pada tanah yang bertekstur ringan maupun 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 adalah salah satu jenis sayuran daun yang populer. Kailan banyak mengandung vitamin dan mineral. Sayuran yang termasuk famili *Cruciferae* atau *Brassicaceae* tersebut bermanfaat bagi kesehatan manusia karena dapat membantu menetralkan zat asam dan melancarkan pencernaan. Kailan mengandung vitamin A 7540 IU, vitamin C 115 mg, Ca 62 mg dan Fe 2,2 mg per 100 g bobot segar yang dikonsumsi (Suharyon dan Susilawati, 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 sangat kaya akan komponen glukosinolat, misalnya brokoli. Glukosinolat sangat penting karena mempunyai manfaat banyak bagi tubuh, terutama untuk melawan sel kanker (Pasaribu, 2009).

Kailan memiliki banyak manfaat untuk memelihara kesehatan tubuh. Kailan merupakan sumber vitamin A, B, C, protein, karbohidrat, serat, lemak, mineral seperti Ca, P, dan Fe. Kandungan gizi dalam 100 g kailan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi tiap 100 gram kailan dari bagian yang dapat dimakan

No	Unsur Gizi	Jumlah kandungan gizi
1	Energi (Kalori)	35,00 kal
2	Protein	03,00 g
3	Lemak	00,40 g
4	Karbohidrat	06,80 g
5	Serat	01,20 g
6	Kalsium (Ca)	230,00 mg
7	Fospor (P)	56,00 mg
8	Besi (Fe)	02,00 mg
9	Vitamin A	135,00 RE
10	Vitamin B1	00,10 mg
11	Vitamin B2	00,13 mg
12	Vitamin B3	00,40 mg
13	Vitamin C	93,00 mg
14	Air	78,00 mg

(Samadi, 2013).

2.4 Unsur Hara Nitrogen

Nitrogen adalah unsur yang paling berlimpah di atmosfer. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan ammonium (NH_4^+). Nitrogen merupakan unsur hara yang paling sering defisien pada tanah-tanah pertanian.

Paradog ini muncul karena N adalah unsur hara yang dibutuhkan paling besar jumlahnya dalam pertumbuhan tanaman. Fungsi hara N sangat penting terutama pada pembentukan senyawa-senyawa protein dalam tanaman

(Ibrahim dan Kasno, 2008).

Nitrogen berperan besar dalam pembentukan sebagian besar komposisi bagian tanaman dibandingkan nutrisi mineral lain karena nitrogen berperan penting dalam pembentukan asam amino, protein, asam nukleat, dan fitokrom (Arif dkk., 2014). Pada tanaman, unsur N memegang peranan penting dalam merangsang pertumbuhan organ-organ vegetatif tanaman seperti meningkatkan penambahan ruas batang (Tumewu dkk., 2012).

Pupuk urea sebagai sumber nitrogen berperan penting bagi pertumbuhan organ-organ tanaman. Nitrogen sebagai penyusun asam amino, amida, dan nukleoprotein yang penting bagi pembelahan sel. Pembelahan sel yang berlangsung baik, akan menunjang pertumbuhan tanaman yaitu bertambahnya ukuran, volume, dan bobot tanaman. Selain itu, nitrogen berfungsi dalam meningkatkan jumlah klorofil, sehingga apabila N tersedia dalam jumlah yang cukup, maka akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga fotosintat yang terbentuk akan banyak. Hasil fotosintesis ini akan ditranslokasikan ke berbagai organ penyusun tanaman selama pertumbuhan. Dengan cukup tersedianya nitrogen maka pertumbuhan organ-organ tanaman akan sempurna dan fotosintat yang terbentuk akan meningkat dan produksi tanaman akan meningkat (Kresnatita dkk., 2013).

Unsur hara yang terdapat dalam pupuk urea yaitu N sangat besar kegunaannya bagi tanaman. Unsur N berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, antara lain membuat tanaman lebih hijau segar dan banyak mengandung butir hijau daun (*chlorophyl*) yang mempunyai peranan dalam proses fotosintesis, mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, cabang dan lain-lain),

menambah kandungan protein tanaman pangan, hortikultura, tanaman perkebunan, usaha peternakan, dan usaha perikanan (Novizan, 2002).

Nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa asam-asam amino. Nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein (Lakitan, 2008).

Pupuk urea yang diaplikasikan menyuplai unsur N yang diperlukan tanaman baik pada fase vegetatif maupun generatif. Pupuk urea memberikan unsur N yang secara langsung dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk ion ammonium atau ion nitrat (Purbaningsih dkk., 2017).

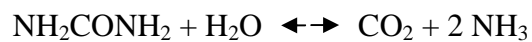
Setiap jenis unsur hara memiliki satu atau lebih fungsi fisiologis di dalam tanaman. Nitrogen berperan sebagai penyusun protein, penyusun hijau daun, dan pemacu pertumbuhan vegetatif tanaman. Di dalam tanaman N akan berubah bentuk menjadi (-N), kemudian (-NH-), dan akhirnya $-NH_2$ dalam protein. Di dalam tanaman N bersifat fungsional karena merupakan bagian dari protein atau enzim dan tidak bersifat struktural (Salam, 2012).

Pemberian N dengan dosis berlebihan biasanya menimbulkan beberapa akibat negatif, diantaranya pertumbuhan tanaman lebih progresif, daun tanaman menjadi hijau tua, masa vegetatif tanaman lebih panjang, dan pematangan atau masa generatif tanaman terlambat datang. Sebaliknya, kekurangan N pada tanaman umumnya akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat, munculnya gejala klorosis dimulai dari daun tua ke daun muda, daun tanaman menguning,

dan daun tanaman berwarna coklat kemudian mati bila kekurangan N berkelanjutan (Salam, 2012).

Unsur hara bergerak melalui air tanah dengan tiga mekanisme yaitu aliran massa, difusi, dan intersepsi akar. Unsur hara N masuk ke tanaman melalui mekanisme aliran massa. Aliran massa adalah proses Bergeraknya unsur hara bersama dengan pergerakan air tanah. Air tanah sendiri Bergerak dari titik-titik dengan potensial air rendah ke titik-titik dengan potensial air tinggi. Secara umum N akan Bergerak dalam rentang 1 cm. (Salam, 2012).

Urea memiliki bentuk kimia yaitu $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Setelah diaplikasikan, pupuk urea di dalam tanah akan mengalami berbagai reaksi. Reaksi akan terjadi di dalam air tanah. Oleh karena itu pemupukan harus dibarengi dengan pemberian air untuk tanah dan tanaman. Berikut adalah reaksi yang terjadi pada pupuk N dalam bentuk urea:



Reaksi di atas menunjukkan bahwa air merupakan reaktan yang sangat penting di dalam tanah, tanpa kehadiran air tidak akan terjadi proses tersebut. Melalui proses di atas ion bebas NO_3^- (yang berasal dari NH_3 yang telah mengalami proses amonifikasi dan nitrifikasi), dibebaskan, Bergerak dalam air tanah, dan siap diserap oleh akar tanaman pada saat mencapai permukaan akar tanaman (Salam, 2012).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2018–Januari 2019 di Rumah Kaca Gedung Hortikultura dan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, amplop coklat, plastik, cangkul, timbangan digital, jangka sorong, penggaris, gunting, ember, pisau, label sampel, polybag, selang air, oven, dan sprayer.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kalia varietas winsa, tanah, kompos, pupuk urea, fungisida (*Mankozeb* 80%), insektisida (*Sipermetrin* 50 g/L dan *Karbosulfan* 200 g/L), dan air.

3.3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan tunggal dosis urea. Dosis urea (u) yang digunakan adalah tanpa urea (u_0), 150 kg/ha (u_1), 300 kg/ha (u_2), 450 kg/ha (u_3), dan 600 kg/ha (u_4).

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 20 petak percobaan dengan populasi 420 tanaman (Gambar 1).

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 Uji Polinomial Orthogonal dengan koefisien pada Tabel 1.

Tabel 2. Nilai koefisien Uji Polinomial Ortogonal

Derajat polynomial	Perlakuan (kg/ha)				
	0	150	300	450	600
Linear	-2	-1	0	1	2
Kuadratik	2	-1	-2	-1	2

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Beberapa hal yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah Inkubasi, penyemaian, persiapan lahan, pembuatan petak percobaan, pemindahan tanaman, pemupukan, pemeliharaan tanaman, dan pemanenan.

3.4.1 Inkubasi

Benih kailan ditimbang sebanyak 4 g kemudian dilakukan inkubasi. Benih kailan diletakkan selama 1 x 24 jam pada suhu ruang sampai benih berkecambah.

Inkubasi dilakukan di Gedung Hortikutura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.4.2 Penyemaian

Penyemaian benih dilakukan dengan menanam benih kailan pada media penyemaian yang telah disiapkan. Media penyemaian menggunakan tanah dan dicampurkan dengan pupuk kompos dengan perbandingan 1 : 1. Penyemaian dilakukan dengan cara memasukkan benih yang telah berkecambah ke dalam lubang tanam tempat persemaian (trey). Kemudian benih yang telah ditanam ditutupi kembali dengan tanah secara merata. Benih yang telah ditanam disiram menggunakan fungisida dengan bahan aktif *Mankozeb* 80 % dengan konsentrasi 2 g/L. Penyemaian dilakukan di rumah kaca gedung Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

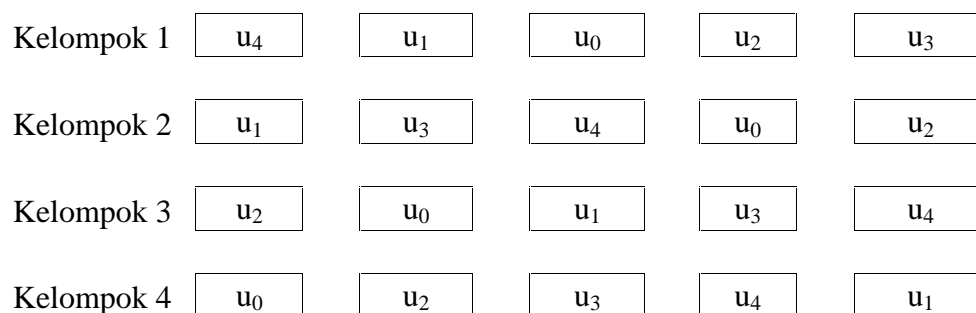
3.4.3 Persiapan lahan

Pada penggunaan lahan sebelumnya, persiapan lahan dilakukan dengan mengolah tanah seluas 10,5 m x 10,5 m menggunakan cangkul. Lahan yang telah dibersihkan dari gulma kemudian diolah dengan menggunakan cangkul. Pengolahan tanah pertama dilakukan dengan membalikkan tanah menggunakan cangkul sehingga sisa-sisa tanaman terbenam dan dapat terdekomposisi menjadi bahan organik. Setelah dilakukan pengolahan tanah pertama, bongkahan tanah kemudian dihaluskan menggunakan cangkul lalu tanah yang dihaluskan dibuat petakan berupa guludan dengan ukuran 2 x 1 meter sebanyak 20 guludan dengan jarak antar guludan 0,5 m. Pada setiap guludan, tanah digemburkan kemudian ditambahkan pupuk kandang sapi dan sekam mentah dengan perbandingan volume 3:1:1 (tanah:pupuk kandang:sekam mentah). Jarak penggunaan lahan sebelumnya dengan penelitian ini yaitu 4 minggu. Pada penggunaan lahan

penelitian ini, pengolahan tanah yang dilakukan adalah menggemburkan tanah dan membersihkan sisa-sisa gulma sehingga siap untuk penanaman.

3.4.4 Pembuatan petak percobaan

Petak percobaan dibuat masing-masing dengan ukuran 2 m x 1 m dengan jarak antar bedengan 50 cm. Jarak antar tanaman yaitu 25 cm x 30 cm. Pada penelitian ini, terdapat 4 ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari 5 perlakuan sehingga terdapat 20 petak satuan percobaan. Pada setiap petak percobaan terdapat 21 tanaman sehingga secara keseluruhan terdapat 420 tanaman. Tata letak percobaan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tata letak percobaan

Keterangan :

u_0 = Kontrol (tanpa N)

u_1 = Urea 150 kg/ha atau 1,5 g per tanaman

u_2 = Urea 300 kg/ha atau 3,0 g per tanaman

u_3 = Urea 450 kg/ha atau 4,5 g per tanaman

u_4 = Urea 600 kg/ha atau 6,0 g per tanaman

3.4.5 Pemindahan tanaman

Pemindahan tanaman kailan dilakukan pada 3 minggu setelah persemaian. Pindah tanam dilakukan di lahan percobaan yang telah disiapkan. Sebelum bibit ditanam, lahan digemburkan terlebih dahulu dan disiram menggunakan fungisida dengan

bahan aktif *Mankozeb* 80%. Pemberian fungisida bertujuan untuk mencegah tumbuhnya jamur pada guludan. Tanaman kailan dikeluarkan dari tray (tempat persemaian) yang telah dibasahi air untuk memudahkan dalam mengeluarkan tanaman sehingga akar tanaman kailan tidak terputus. Tanaman kailan ditanam dalam bedengan dengan ukuran 2 x 1 m dengan jarak tanam 25 x 30 cm. Dalam 1 bedengan terdiri dari 3 baris tanaman dengan 7 tanaman pada setiap baris sehingga terdapat 21 tanaman pada setiap bedengan.

3.4.6 Pemilihan sampel tanaman

Sampel tanaman yang dipilih adalah tanaman yang berada dibarisan tengah pada setiap petak percobaan karena dalam barisan ada 7 tanaman maka 5 tanaman yang berada ditengah yang dijadikan sebagai sampel. Dalam setiap petak terdapat 5 sampel sehingga pada setiap ulangan terdapat 25 sampel tanaman dan secara keseluruhan terdapat 100 sampel tanaman kailan.

3.4.7 Pemupukan

Pada penggunaan lahan sebelumnya, dosis urea yang diberikan yaitu 200 kg/ha dengan penambahan pupuk dasar TSP dan KCl masing-masing sebanyak 100 kg/ha bersamaan dengan pindah tanam kailan ke lahan. Pada penelitian ini, tidak diberikan pupuk dasar P dan K lagi. Pemupukan urea dilakukan pada saat tanaman berumur satu minggu setelah pindah tanam. Setiap kelompok tanaman yang merangkap sebagai ulangan terdapat lima perlakuan (1 kontrol dan 4 dipupuk). Lima jenis perlakuan tersebut adalah 0 (u_0), 150 kg/ha atau 1,5 g per tanaman (u_1), 300 kg/ha atau 3 g per tanaman (u_2), 450 kg/ha atau 4,5 g per

tanaman (u_3), dan 600 kg/ha atau 6 g per tanaman (u_4). Perhitungan dosis pupuk disajikan pada lampiran 3. Pupuk diberikan dengan cara ditugal pada sisi kanan dan kiri tanaman kailan (± 5 cm dari tanaman).

3.4.8 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 4 minggu setelah tanam (mst). Penyiraman dilakukan secara teratur setiap pagi dan sore hari. Tanaman disiram secara merata sampai tanah lembab.

(2) Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dan mekanis. Secara manual yaitu dengan cara mencabut gulma secara langsung dan secara mekanis menggunakan koret. Penyiangan dilakukan jika terdapat gulma di sekitar tanaman utama. Penyiangan ini bertujuan agar tidak mengganggu perakaran tanaman kailan.

(3) Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan dengan cara menimbun tanaman kailan sampai batas bekas kotiledon. 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 yang dilakukan adalah dengan cara manual yaitu dengan cara mengambil hama secara langsung apabila terdapat hama pada tanaman kailan, dan juga dilakukan penyemprotan menggunakan insektisida kontak dengan bahan aktif *Sipermetrin* 50 g/L dan *Karbosulfan* 200 g/L dengan konsentrasi 2 ml/L. Pada tanaman yang terdapat penyakit, yaitu dilakukan pengendalian secara kimiawi dengan cara mengambil tanaman yang terserang penyakit kemudian disemprot dengan menggunakan fungisida dengan bahan aktif yaitu *Mankozeb* 80 %, konsentrasi 2 g/L. Kemudian, tanaman yang terserang penyakit dicabut dan dibuang agar tidak terjadi penularan pada tanaman lainnya.

3.4.9 Pemanenan

Ciri-ciri fisik tanaman kailan yang siap dipanen adalah tanaman belum berbunga, batang dan daun belum terlihat menua, ukuran tanaman telah mencapai maksimal, dan batang masih dalam keadaan lunak (Samadi, 2013). Tanaman kailan dapat dipanen pada umur 4 minggu 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.

3.4.10 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada setiap sampel tanaman kailan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang daun, lebar daun, panjang akar, diameter batang, bobot segar tanaman, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman.

(1) Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman kailan diukur dari atas permukaan tanah hingga titik tumbuh dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan pada setiap minggu atau umur 1,2, 3, dan 4 minggu setelah tanam (mst).

(2) Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dihitung dari daun paling bawah hingga pucuk tanaman. Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna. Pengukuran dilakukan pada setiap minggu atau pada saat tanaman berumur 1, 2, 3, dan 4 mst.

(3) Lebar tajuk (cm)

Lebar tajuk diukur pada posisi diameter daun yang terlebar. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Pengukuran lebar tajuk dilakukan pada saat tanaman berumur 2,3, dan 4 mst.

(4) Panjang daun (cm)

Pengamatan panjang daun diukur pada posisi daun yang terpanjang.

Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Pengukuran panjang daun dilakukan pada saat tanaman berumur 2,3, dan 4 mst.

(5) Lebar daun (cm)

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

Pengukuran Lebar daun dilakukan pada saat tanaman berumur 2,3, dan 4 mst.

(6) Panjang akar (cm)

Pengamatan panjang akar diukur dari pangkal akar pertama tumbuh hingga ke ujung akar. Pengukuran panjang akar dilakukan dengan menggunakan penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat panen atau pada saat tanaman berumur 4 mst.

(7) Diameter batang (cm)

Pengamatan diameter batang dilakukan dengan mengukur bagian batang yang paling besar. Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong.

Pengukuran dilakukan pada saat panen atau pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam (mst).

(8) Bobot segar per tanaman (g)

Bobot segar ditimbang setelah dilakukan pemanenan dengan cara mengambil sampel tanaman kemudian tanaman dibersihkan dari tanah yang menempel pada bagian daun dan akarnya menggunakan air. Tanaman yang telah dibersihkan ditimbang bobot segarnya. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dengan satuan pengukuran adalah gram (g). Pengukuran bobot segar dilakukan pada saat panen atau pada saat tanaman berumur 4 mst.

(9) Bobot kering tajuk dan akar per tanaman (g)

Bobot kering tajuk yaitu bobot kering dari bagian atas tanaman yang telah dipisahkan dari akar. Bobot kering akar yaitu bobot kering dari bagian akar sampel tanaman. Sebelum dilakukan pengovenan sampel tanaman dijemur terlebih dahulu selama 2-3 hari hingga layu, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70 °C selama tiga hari lalu ditimbang kembali untuk mendapatkan bobot keringnya. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan portable digital dengan satuan pengukuran adalah gram (g). Kapasitas maksimal jenis timbangan portabel ini adalah 200 g dengan tingkat ketelitian 0,01 g (2 angka dibelakang koma). Penimbangan bobot kering dilakukan 6 hari setelah panen atau 3 hari setelah pengovenan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan penelitian ini adalah:

- (1) Pemberian urea meningkatkan lebar daun, lebar tajuk, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman
- (2) Pemberian dosis terbaik dicapai pada urea 300 kg/ha yang menghasilkan lebar daun terlebar 10,35 cm, lebar tajuk terlebar 23,22 cm, bobot segar per tanaman terberat 49,60 g, dan bobot kering per tanaman terberat 3,85 g

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tanaman kailan dengan dosis urea kisaran 200-300 kg/ha disertai penambahan pupuk dasar P dan K.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, W. H., Sunarlim, N., dan Roostika, I. 2005. Pengaruh tiga jenis pupuk nitrogen terhadap tanaman sayuran. *Biodiversitas* 7 (1) : 77-80.
- Ayu, D. 2011. Kajian Komposisi Bahan Dasar dan Kepekatan Larutan Nutrisi Organik Untuk Budidaya Baby Kailan (*Brassica oleraceae* Var. Alboglabra) dengan Sistem Hidroponik Substrat. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 37 hlm.
- Filadola, E. 2019. Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Sumber Nitrogen Lepas Lambat pada Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 70 hlm.
- Fisher, N. M. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Diterjemahkan oleh Tohari. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 874 hlm.
- Hariodamar, H., Santoso, M., dan Nawawi, M. 2018. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil 2 varietas tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(9):2133-2141.
- Hasanah, L. 2013. *Manajemen Produksi Tanaman Kailan*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram. 6 hlm.
- Ibrahim, A.S. dan Kasno, A. 2008. *Interaksi Pemberian Kapur Pada Pemupukan Urea Terhadap Kadar N Tanah dan Serapan N Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Semarang. 15 hlm.
- Jaenudin, A. dan Nosa, S. 2018. Pengaruh pupuk kandang dan cendawan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan, serapan N, dan hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. Botritys L.). *Jurnal Agros Wagati*. 6 (1): 667-677.
- Kresnatita, S., Koesriharti, dan Santoso, M. 2013. Pengaruh rabuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. *Indonesia Green Technology Journal* 2(1): 8-17.

- Lakitan, B. 2008. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 141 hlm.
- Lauren, L. 2019. Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Sumber Nitrogen Lepas Lambat pada Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.) dengan Pemberian Pupuk Dasar P dan K. (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 74 hlm.
- Liliana, Y. 2017. Pengaruh Aplikasi Kombinasi Pupuk Kandang Ayam dan KCl terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt.). (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 99 hlm.
- Noggle, R.G. and G.J. Fritz. 1983. *Intoductory Plant Physiology*. Prentice Hall of India. New Delhi. 640 hlm.
- Novita, A. D. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah Konservasi dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap n-Total dan Nitrat Tanah Pada lahan Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung. (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Novizan. 2002. *Pupuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia. Jakarta. 114 hlm.
- 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. 106 hlm.
- Prasetya, B., Kurniawan, S., dan Febrianingsih, M. 2009. (*Brassica juncea* L.) pada entisol. *Jurnal Agritek* 17 (5) : 1022-1029.
- Prayudyaningsih, R. dan Tikupadang, H. 2008. *Percepatan pertumbuhan Tanaman Bitti (Vitex Cofasuss Reinw) dengan aplikasi fungsi Mikorisa Arbuskula (FMI)*. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Makassar.
- Purbaningsih, M., Fajriani, S., dan Santoso, M. 2017. Pengaruh pupuk paitan (*Tithonia diversivolia*) dan urea pada pertumbuhan dan hasil jagng manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(7): 592-599.
- Rubatzky, V.E. dan Yamaguchi, M. 1998. *Sayuran Dunia Prinsip, Produksi, dan Gizi Jilid II*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 292 hlm.
- Rukmana, R. 2008. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta. 64 hal.

- Salam, A.K. 2012. *Ilmu Tanah Fundamental*. Global Madani Press. Bandar Lampung. 362 hlm.
- Samadi, B. 2013. *Budidaya Insentif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta. 121 hlm.
- Sugito, Y. 1994. *Dasar-dasar Agronomi*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 153 hlm.
- Suharyon dan Susilawati, E. 2012. *Teknologi Budidaya Kailan dalam Pot*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Jambi. 2 hlm.
- Sunarjono, H.H. 2016. *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hlm.
- Supriyadi dan Kadarwati, F.T. 2017. Efektifitas Pemupukan Nitrogen pada Kapas (*Gossypium hirsutum* L.). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang. Hlm 154-158.
- Syafruddin, Nurhayati, dan Wati. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *J. Floratek* (7): 107 – 114.
- Tumewu, P., Supit, P. Ch., Bawatong, R., Tarore, A. E., dan Tumbekala, S. 2012. Pemupukan urea dan paclobutrazol terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Jurnal Eugenia*. 18 (1): 40-43.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. 174 hlm.
- Wijaya, KA. 2013. Aplikasi Pupuk Lewat Daun Pada Tanaman Kailan. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11 (1): 77-80.