

**PENGARUH PUPUK CAIR BERBAHAN BAKU DAUN AFRIKA DAN
RUMPUT LAUT TERHADAP PERTUMBUHAN
SELADA ROMAINE (*Lactuca sativa* L.)**

(Skripsi)

Oleh

ITA RIZKIANA



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

PENGARUH PUPUK CAIR BERBAHAN BAKU DAUN AFRIKA DAN RUMPUT LAUT TERHADAP PERTUMBUHAN SELADA ROMAINE (*Lactuca sativa* L.)

Oleh

ITA RIZKIANA

Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan berpotensi menimbulkan tanaman tercemar logam berat, sehingga dapat menurunkan kandungan vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Sebagai produk yang dikonsumsi dalam keadaan segar, maka keamanan kesehatan menjadi pertimbangan utama. Budidaya selada romaine secara organik merupakan salah satu solusi untuk menghasilkan produk yang sehat dan aman dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine dan mengetahui efektivitas pupuk organik cair untuk menggantikan pupuk NPK anorganik.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Agung 2, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada bulan Januari - April 2020. Penelitian ini dilakukan menggunakan empat perlakuan tunggal dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan enam ulangan dan lima sampel tanaman setiap perlakuan. Pembuatan pupuk cair menggunakan komposisi 5 kg daun afrika atau rumput laut yang telah diblender + 15 L air + 100 g gula pasir + EM4 10 ml difermentasikan dalam ember plastik yang tersambung dengan selang infus dan ditutup rapat selama 20 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut dapat menghasilkan bobot segar selada romaine rata-rata sebesar 109,32 g, lebih berat 30,97% daripada kontrol yang menghasilkan 83,47 g, dan lebih berat 10,08% daripada NPK yang menghasilkan 99,30 g. Dengan demikian, pada kondisi lingkungan dan musim yang sama pupuk organik cair berbahan baku rumput laut dan daun afrika dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

Kata kunci : daun afrika, pupuk NPK, pupuk organik cair, rumput laut, selada romaine.

**PENGARUH PUPUK CAIR BERBAHAN BAKU DAUN AFRIKA DAN
RUMPUT LAUT TERHADAP PERTUMBUHAN
SELADA ROMAINE (*Lactuca sativa* L.)**

Oleh
Ita Rizkiana

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : **PENGARUH PUPUK CAIR BERBAHAN BAKU
DAUN AFRIKA DAN RUMPUT LAUT
TERHADAP PERTUMBUHAN SELADA
ROMAINE (*Lactuca sativa* L.)**

Nama Mahasiswa : **Ita Rizkiana**

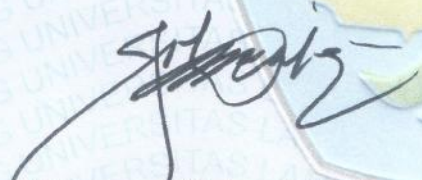
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121212


Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

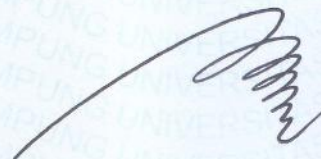


1. Komisi Pembimbing


Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.
NIP 19591221 198603 1 001


Ir. Rugayah, M.P.
NIP 19611107 198603 2 002

2. Ketua Jurusan

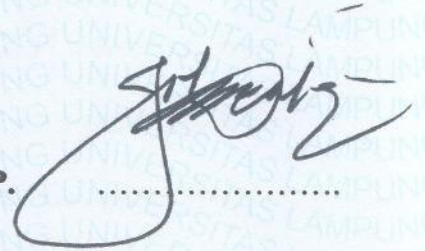


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 19630508 198811 2 001

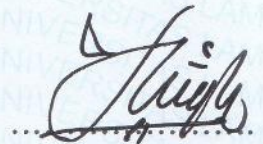
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

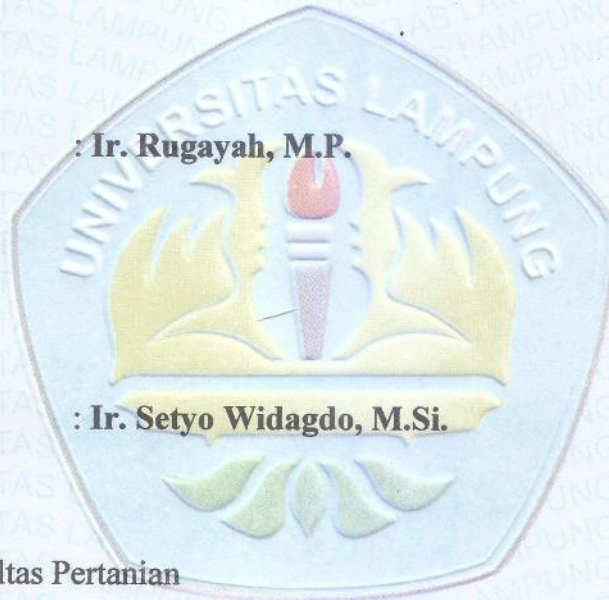
Ketua : Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.



Sekretaris : Ir. Rugayah, M.P.



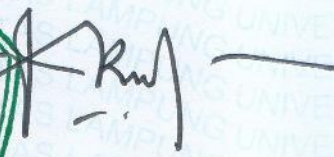
Anggota : Ir. Setyo Widagdo, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 5 November 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Pupuk Cair Berbahan Baku Daun Afrika dan Rumput Laut terhadap Pertumbuhan Selada Romaine (*Lactuca sativa L.*)”** merupakan hasil karya saya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang terhitung dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan ilmiah Universitas Lampung. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan bila 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.

Bandarlampung, 17 Desember 2021
Penulis



Ita Rizkiana
NPM 1514121212

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gisting, Tanggamus pada tanggal 24 Mei 1996, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara, dari bapak Tarmidi dan Ibu Kusniati. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di Madrasah Ibtida'iyah Mathlaul Anwar (MIMA) Landbaw tahun 2008. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Gisting yang diselesaikan pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Talangpadang yang diselesaikan pada tahun 2014.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Biologi Pertanian dan aktif di organisasi Forum Studi Islam (FOSI) Fakultas Pertanian tahun 2015-2016. Pada tahun 2016 penulis lolos pendanaan PKM di Universitas Lampung.

Sebagai wujud pengabdian masyarakat, penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Banyumas, Kabupaten Pringsewu pada bulan Januari-Februari 2018, dan untuk meningkatkan kemampuan sebagai mahasiswa petanian, penulis

melaksanakan Praktik Umum (PU) di Prima Flora Nursery Gunung Terang,
Bandarlampung pada Juli - September 2019.

Bismillahirrohmanirrohim

*Dengan mengucap rasa syukur dan bahagia atas rahmat Allah SWT
Ku persembahkan karyaku kepada*

*Keluargaku tersayang
Bapak Tarmidi dan Ibu Kusniati
serta Mas Budiman dan Mba Silviana
adikku Deny Ardiansyah*

dan

*Suamiku tercinta
Dian Eprianda*

*Karya ini juga ku persembahkan untuk Almamater tercintaku
Universitas Lampung*

“Jika kamu tidak sanggup menanggung lelahnya belajar maka kamu harus
sanggup menahan perihnya kebodohan”

(Imam Syafi’i)

“Dan tidak ada binatang melata pun di bumi melainkan Allah-lah
yang memberinya rezeki”

(Q.S. Hud : 6)

“Orang-orang yang penyayang akan disayang Allah Yang Maha Penyayang.
sayangilah makhluk di bumi, maka engkau akan disayangi penghuni langit”

(HR. Abu Dawud & Tirmidzi)

Ridhollah fi ridhol walidain wa sukhtullah fi sukhtil walidain,
Ridho Allah terletak pada ridho orang tua, dan murka Allah terletak pada
murka orang tua

Hidup itu bukan perlombaan, bukan untuk saling mendahului. Setiap manusia
punya waktunya masing-masing. Fokus pada diri sendiri dan berhenti untuk
membandingkan diri dengan orang lain. Kalau capek, istirahat.

Tak perlu memaksakan. Tubuhmu bukan robot.

Bahkan robot-pun perlu istirahat

(Ita Rizkiana)

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, segala puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pupuk Cair Berbahan Baku Daun Afrika dan Rumput Laut terhadap Pertumbuhan Selada Romaine (*Lactuca sativa* L.)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Banyak pihak yang telah memberikan sumbangsih, bantuan, nasihat, serta saran-saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu dengan rendah hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M. Sc., selaku Ketua Program Studi Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
4. Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P., selaku Pembimbing Utama atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, kritik dan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Ir. Rugayah M.P., selaku Pembimbing Kedua, atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
6. Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Penguji dan Pembimbing Akademik. Terimakasih untuk nasehat, bimbingan, motivasi, serta saran dan masukan pada seminar proposal dan seminar hasil penelitian terdahulu;

7. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi yang telah mendidik penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
8. Kedua orang tuaku, Bapak Tarmidi dan Ibu Kusniati, kakakku Budiman dan Silviana, adikku Deny Ardiansyah, yang telah memberikan dukungan moril, materil, kasih sayang, do'a tak henti-hentinya, motivasi, dan semangat selama ini, semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan;
9. Suamiku terkasih Dian Eprianda, S.P. atas dukungan, moril, materil, bantuan, semangat, dan motivasi kepada penulis;
10. Sahabat-sahabatku Rindani Putri A, EmiYunida, Ayuk Rahwuni, Aisyah Nur Fadila, Yoga Adi Mursito, Lia Hikmatul M, Nona Melati M, dan Marzuki Isnaini yang selalu memberikan motivasi, dukungan, bantuan dan saran terhadap kelancaran penulisan skripsi ini;
11. Rekan-rekan Jurusan Agroteknologi 2015 yang telah memberikan saran, motivasi, dan bantuan kepada penulis;
12. Kepada diriku sendiri yang selalu kuat dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan mereka dan semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, 17 Desember 2021

Penulis

Ita Rizkiana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan penelitian.....	3
1.3 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Selada Romaine.....	6
2.2 Pupuk Organik Cair.....	7
2.3 Daun Afrika.....	8
2.4 Rumput Laut (<i>Sargassum sp.</i>).....	10
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.4.1 Bahan tanam	13
3.4.2 Persiapan media tanam.....	13
3.4.3 Pembuatan pupuk cair daun afrika dan rumput laut.....	14
3.4.4 Penanaman.....	14
3.4.5 Penyulaman	15

3.4.6	Pemupukan	15
3.4.7	Pemeliharaan tanaman.....	15
3.4.8	Panen	16
3.5	Variabel Pengamatan	16
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil	18
4.1.1	Tinggi tanaman.....	18
4.1.2	Jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun.....	18
4.1.3	Bobot segar tanaman dan bobot segar akar	19
4.1.4	Lingkar krop tanaman	20
4.2	Pembahasan.....	21
IV.	SIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Simpulan	26
5.2	Saran.....	26

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan zat hara dalam daun afrika dan rumput laut	10
2. Beberapa sifat tanah areal penelitian di Kabupaten Tanggamus	33
3. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine	33
4. Pengaruh pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun	19
5. Pengaruh pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut terhadap bobot segar tanaman, bobot segar akar, dan lingkaran krop tanaman.....	20
6. Data hasil pengamatan variabel tinggi tanaman	34
7. Uji homogenitas ragam variabel tinggi tanaman	35
8. Uji Tukey variabel tinggi tanaman.....	36
9. Analisis ragam variabel tinggi tanaman.....	36
10. Data hasil pengamatan variabel jumlah daun	37
11. Uji homogenitas ragam variabel jumlah daun	38
12. Uji Tukey variabel jumlah daun.....	39
13. Analisis ragam variabel jumlah daun.....	39
14. Data hasil pengamatan variabel panjang daun.....	40
15. Uji homogenitas ragam variabel panjang daun.....	41
16. Uji Tukey variabel panjang daun	42
17. Analisis ragam variabel panjang daun	42
18. Data hasil pengamatan variabel lebar daun.....	43
19. Uji homogenitas ragam variabel lebar daun	44
20. Uji Tukey variabel lebar daun.....	45

21. Analisis ragam variabel lebar daun	45
22. Data hasil pengamatan variabel bobot segar tanaman	46
23. Uji homogenitas ragam variabel bobot segar tanaman	47
24. Uji Tukey variabel bobot segar tanaman	48
25. Analisis ragam variabel bobot segar tanaman.....	48
26. Data hasil pengamatan variabel bobot segar akar	49
27. Uji homogenitas ragam variabel bobot segar akar.....	50
28. Uji Tukey variabel bobot segar akar	51
29. Analisis ragam variabel bobot segar akar	51
30. Data hasil pengamatan variabel lingkaran krop tanaman	52
31. Uji homogenitas ragam variabel lingkaran krop tanaman	53
32. Uji Tukey variabel lingkaran krop tanaman	54
33. Analisis ragam variabel lingkaran krop tanaman	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran.....	5
2. Tata letak percobaan	13
3. Pembuatan pupuk cair baik daun afrika maupun rumput laut	14
4. Proses persiapan penanaman selada romaine.....	55
5. Pertumbuhan tanaman selada romaine pada ulangan 1	56
6. Pertumbuhan tanaman selada romaine pada ulangan 2	57
7. Pertumbuhan tanaman selada romaine pada ulangan 3	58
8. Pertumbuhan tanaman selada romaine pada ulangan 4	59
9. Pertumbuhan tanaman selada romaine pada ulangan 5	60
10. Pertumbuhan tanaman selada romaine pada ulangan 6	

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Selada romaine memiliki ciri-ciri pertumbuhan meninggi, daunnya tegak, dan kropnya berukuran besar dan kurang padat/rapuh dengan bentuk lonjong. Tanaman ini dipanen daunnya karena dikonsumsi sebagai lalapan, perlengkapan sajian masakan, dan hiasan hidangan. Selada memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin antara lain kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B dan C (Setyaningrum dan Saparinto, 2011).

Keamanan kesehatan produk sayur yang dikonsumsi dalam bentuk segar seperti selada romaine menjadi pertimbangan utama. Pencemaran logam berat pada sayuran dapat berasal dari penggunaan pupuk, pestisida, serta polusi udara yang dapat menurunkan kandungan vitamin dan unsur mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Budidaya selada romaine secara organik merupakan salah satu solusi untuk menghasilkan produk yang sehat dan aman dikonsumsi.

Daun afrika dan rumput laut merupakan sumber bahan baku pupuk yang digunakan dalam penelitian ini. Penggunaan daun afrika dan rumput laut dalam penelitian ini karena daun afrika mengandung nutrisi yang tinggi, pertumbuhannya cepat, dan belum dimanfaatkan secara luas. Daun afrika banyak tumbuh di benua Afrika bagian Barat terutama di Nigeria dan negara yang beriklim tropis salah satunya adalah Indonesia.

Rumput laut sesungguhnya telah lama digunakan secara langsung sebagai kondisioner tanah, maupun pupuk di berbagai wilayah pesisir di dunia. Ekstrak

rumpun laut juga telah banyak dipasarkan sebagai bahan tambahan pada pupuk tanaman, yang manfaat serta keuntungannya telah banyak dilaporkan (Fornes dkk., 2002). Selain banyak mengandung mineral-mineral penting dari laut yang dibutuhkan oleh tanaman, rumput laut juga memiliki kandungan hormon pemacu tumbuh yang telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun hasil panen (Fornes dkk., 2002). Tidak seperti halnya pupuk anorganik, ekstrak yang terbuat dari rumput laut dapat terdegradasi secara alami, tidak beracun, aman terhadap manusia dan hewan (Dhargalkar dan Pareira, 2005).

Produksi rumput laut basah di Indonesia menurut Ditjen PDSPKP – KKP RI pada tahun 2016 mencapai 11.686 juta ton. Kapasitas produksi yang cukup tinggi ini belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair.

Pupuk anorganik merupakan pupuk yang berasal dari bahan kimia anorganik yang dibuat oleh pabrik. Salah satu jenis pupuk anorganik adalah pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung Nitrogen, Fosfor, dan Kalium dalam jumlah tertentu (Amini dan Syamdidi, 2006). Unsur hara yang terkandung dalam pupuk anorganik juga lebih cepat terurai dan mudah diserap oleh tanaman karena takarannya sudah ada pada kemasan baik NPK (16,16,16) atau NPK (15,15,15). Namun pupuk anorganik juga memiliki kekurangan dan dampak negatif dari penggunaannya yaitu dapat menyebabkan peningkatan keasaman tanah. Ini karena mineral yang tidak dimanfaatkan mampu bereaksi dengan air yang ada di tanah membentuk senyawa asam. penggunaan berlebihan pupuk kimia akan sangat berbahaya bagi lingkungan. Pupuk anorganik juga dapat memicu pencemaran air dan mengganggu ekosistem di dalamnya. Konsentrasi nitrogen yang tinggi dari pupuk anorganik akan masuk ke dalam tanah hingga bebatuan akuifer, sehingga dapat mencemari pasokan air bersih di dalamnya.

Nitrogen yang terbawa pada air dan tumbuhan akan ikut dikonsumsi oleh manusia dan hewan sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Keracunan nitrogen

ini dapat mengakibatkan kerusakan DNA dan berbagai penyakit kronis, salah satunya alzheimer.

Pemanfaatan rumput laut dan daun afrika sebagai pupuk atau bahan tambahan pupuk, diharapkan dapat menjadi alternatif pemecahan permasalahan lingkungan. Hal tersebut karena aman bagi mikroba tanah maupun tanaman dan juga dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- (1) Mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine.
- (2) Mengetahui apakah pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

1.3 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran

Selada romaine merupakan tanaman semusim (annual) yang dikonsumsi bagian kropnya, untuk menghasilkan selada romaine yang berkualitas baik, selain memperhatikan syarat tumbuh yang ideal, juga pemeliharaan yang baik, terutama suplai unsur hara. Kebutuhan unsur hara tanaman selada dapat diperoleh dari pupuk organik dan anorganik.

Kelebihan penggunaan pupuk organik cair yaitu dapat menyediakan hara makro dan mikro yang lengkap, tidak merusak struktur tanah walaupun seringkali digunakan, memiliki daya higrokofosotas (mudah larut) sehingga bisa langsung digunakan dengan tidak membutuhkan interval waktu yang lama untuk diserap oleh tanaman (Parnata, 2010).

Pupuk NPK anorganik mengandung unsur hara makro N, P, dan K. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk anorganik juga lebih cepat terurai dan mudah

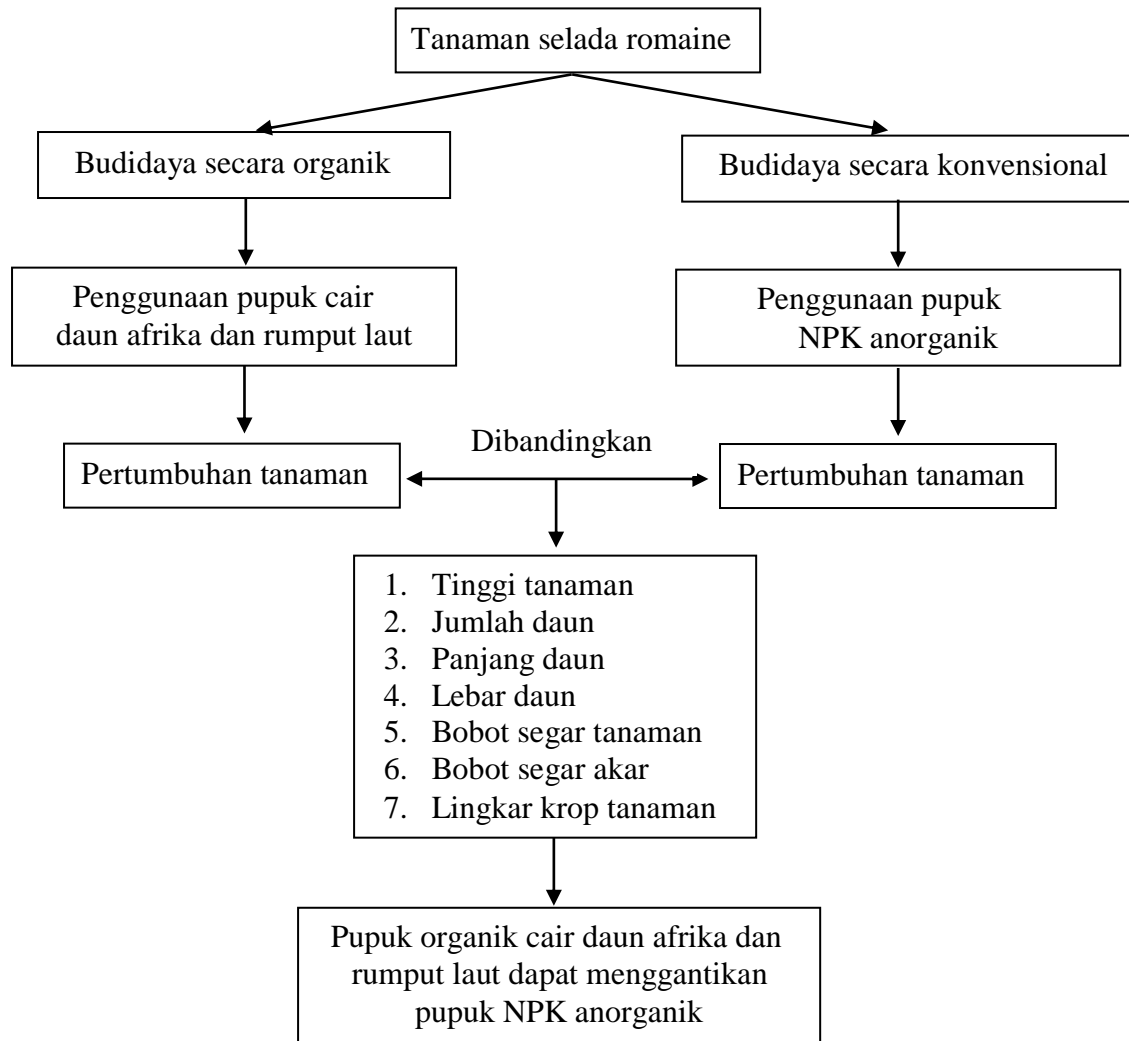
diserap oleh tanaman karena takarannya sudah ada pada kemasan baik NPK (16,16,16) atau NPK (15,15,15). Walaupun demikian, pupuk anorganik juga memiliki kekurangan dan dampak negatif dari penggunaannya yaitu dapat menyebabkan peningkatan keasaman tanah, dan penggunaan berlebihan pupuk kimia akan sangat berbahaya bagi lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak negatif pupuk anorganik (NPK), yaitu pengaplikasian pupuk organik cair dari bahan baku daun afrika dan rumput laut.

Daun afrika banyak mengandung nutrisi dan senyawa kimia, antara lain N 800 ppm, P 60,90 ppm, K 60,90 ppm, Fe 14,20 ppm, Mg 88,10 ppm, Ca 67,39 ppm, Zn 8,05 ppm, Mn 5,56 ppm, dan Cu 6,01 ppm (Alaara, 2017). Ijeh (2010) menyatakan bahwa daun afrika memiliki banyak nutrisi dan senyawa kimia seperti protein 19,2%. Dalam protein terdapat unsur hara N sebesar 16%. Jadi jumlah N dalam daun afrika yang digunakan sebanyak 5.000 g kurang lebih sebesar 3,10 g/15 liter atau 0,20 g/ liter.

Rumput laut menjadi salah satu sumber bahan organik yang sering digunakan dalam pembuatan pupuk, selain mengandung mineral-mineral penting dari laut, rumput laut juga mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman. Kandungan yang terdapat pada rumput laut antara lain N 12.700 ppm, P 1.400 ppm, K 12.200 ppm, Fe 132,65 ppm, Mg 1.700 ppm, Ca 600 ppm, Zn 24,59 ppm, Mn 122,75 ppm dan Cu 1,95 (Basmal, 2010).

Rumput laut juga berpotensi sebagai bahan penyubur organik karena memiliki zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman (Basmal, 2010). Manfaat hormon auksin banyak digunakan dalam pemberdayaan tanaman antara lain, memanjangkan akar dan tunas, memaksimalkan pertumbuhan batang, menumbuhkan daun, dan mempercepat perkecambahan.

Berdasarkan landasan teori tersebut, maka penulis membuat skema kerangka pemikiran. Skema kerangka pemikiran yang dibuat oleh penulis disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

- (1) Penggunaan pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada romaine.
- (2) Penggunaan pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Selada Romaine

Selada romaine atau selada cos merupakan jenis selada yang mempunyai krop lonjong dengan pertumbuhan yang meninggi cenderung mirip petsai. Daunnya lebih tegak dibandingkan daun selada yang umumnya menjuntai ke bawah. Ukurannya besar dan warnanya hijau tua serta agak gelap. Meskipun sedikit liat, selada jenis ini rasanya enak. Jenis selada ini tergolong lambat pertumbuhannya (Haryanto dkk., 2006).

Selada romaine memiliki daun memanjang, kasar, dan bertekstur renyah, dengan tulang daun tengah lebar dan jelas serta membentuk silinder atau kerucut. Daunnya memiliki bentuk segiempat memanjang dengan ujung daun melengkung yang agak menyempit dan cenderung tumbuh tegak, dan secara longar tersusun bertumpang-tindih satu sama lain, tetapi tidak membentuk kepala. (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Akar serabut selada menempel pada batang dan tumbuh menyebar ke semua arah pada kedalaman 20-50 cm atau lebih (Novriani, 2014). Umur panen selada romaine, umumnya berkisar 30-40 hari setelah pindah tanan.

Selada romaine cocok ditanam pada kondisi tanah yang memiliki banyak kandungan humus, memiliki kandungan pasir atau lumpur. Nilai pH tanah yang cocok untuk pertumbuhan selada romaine berkisar 5-6,5. Daerah yang sesuai untuk penanaman selada berada pada ketinggian 500-2.000 m di atas permukaan laut (Pracaya, 2004). Suhu yang cocok bagi pertumbuhan selada adalah 15-25 °C. Waktu bercocok tanam yang direkomendasikan ialah pada saat musim-musim

akhir penghujan, namun selada juga dapat ditanam pada musim kemarau dengan pengairan atau penyiraman yang cukup (Supriyati and Herlina, 2014).

Selada mampu tumbuh dengan baik pada jenis media tanah berlempung dan berdebu, berpasir serta media tanah yang masih memiliki kandungan humus. Meskipun begitu, selada masih bertoleransi dengan yang miskin akan hara dan ber-pH netral. Jika ber pH rendah, daun selada akan berwarna kuning. Karena itu, sebaiknya dilakukan pengapuran terlebih dahulu sebelum penanaman (Nazarudin, 2000).

2.2 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik berdasarkan bentuk dan strukturnya dibagi menjadi dua golongan yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair (Hadisuwito, 2007).

Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat di dalamnya lebih mudah diserap tanaman. Pupuk cair organik adalah larutan hasil dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Pada umumnya pupuk cair organik tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk cair juga dapat dimanfaatkan sebagai aktivator untuk membuat kompos (Lingga dan Marsono, 2013).

Pupuk cair organik dapat dibuat dari beberapa daun segar dan jenis sampah organik yaitu sampah sayur baru, sisa sayuran basi, sisa nasi, sisa ikan, ayam, kulit telur, sampah buah seperti anggur, kulit jeruk, apel dan lain-lain (Hadisuwito, 2007). Bahan organik basah seperti sisa buah dan sayuran merupakan bahan baku pupuk cair yang sangat bagus karena selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan hara yang dibutuhkan tanaman. Semakin tinggi kandungan selulosa dari bahan organik, maka proses penguraian akan semakin lama (Purwendro dan Nurhidayat, 2006).

Pupuk organik cair merupakan suatu bahan yang digunakan untuk menambah hara tanah dan menambah kesuburan tanah. Bentuk pupuk organik cair yang berupa cairan mempermudah tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair ini memiliki sifat yang aman bagi kesehatan dan ramah terhadap lingkungan. Menurut Almatsier (2013) mengkonsumsi sayuran dapat menimbulkan penyakit apabila tercemar oleh logam berat yang berasal dari penggunaan pupuk, pestisida, serta polusi udara.

Pencemaran logam berat dapat menurunkan kandungan vitamin dan unsur mineral yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti yang dikemukakan Munarso (2005) terkandungnya tembaga secara berlebihan pada sayuran disebabkan pemupukan yang berlebihan, pemakaian insektisida dan air irigasi yang tercemar limbah pabrik. Pencemaran logam berat tembaga terjadi selama proses prapanen yaitu selama penanaman dan pemeliharaan, juga disebabkan pemakaian pupuk mikro yang mengandung tembaga. Tubuh dapat menyerap logam berat melalui permukaan kulit dan mukosa, saluran pencernaan dan saluran nafas. Akumulasi pada jaringan tubuh dapat menimbulkan keracunan bagi manusia, hewan, dan tumbuhan apabila melebihi batas toleransi (Charlena, 2004).

2.3. Daun Afrika

Tanaman daun afrika termasuk dalam genus *Vernonieae*, dengan nama latin *Vernonia amygdalina*. Tanaman daun afrika memiliki batang tegak berkayu dengan tinggi 1-3 m, berwarna coklat, daun majemuk, pangkal daun membulat, berbentuk lanset bagian ujung runcing dan bergerigi, anak daun berhadapan, panjang 15-25 cm, lebar 5-8 cm, tebal 7-10 mm, pertulangan menyirip, berwarna hijau tua, berakar tunggang (Ibrahim dan Katayal, 2004). Tanaman tersebut berasal dari Nigeria dan tumbuh di zona ekologi dataran Afrika.

Daun Afrika tumbuh liar di sebagian besar negara tropis Afrika, dari Guinea timur ke Somalia dan selatan ke utara-timur Afrika Selatan, dan di Yaman. Daun

Afrika banyak tumbuh di benua Afrika bagian barat terutama di Nigeria dan negara yang beriklim tropis salah satunya adalah Indonesia (Ibrahim dan Katayal, 2004). Daun Afrika atau daun pahit, tanaman ini dapat tumbuh dengan mudah dan biasa digunakan sebagai tanaman pagar (Siwik dkk., 2016).

Daun afrika memiliki karakteristik aroma, rasa getir dan kandungan kimia sebagai obat. Daun Afrika banyak mengandung nutrisi dan senyawa kimia, antara lain protein 19,2%, serat 19,2%, karbohidrat, 68,4%, lemak 4,7%, asam askorbat 166,5% mg/100g, karotenoid 30 mg/100g, kalsium 0,97g/100g, fosfor, kalium, sulfur, natrium, mangan, tembaga, zink, magnesium dan selenium (Ijeh dan Chukwunonso, 2010).

Daun afrika banyak tumbuh di benua Afrika bagian barat terutama di Nigeria dan negara yang beriklim tropis salah satunya adalah Indonesia. Daun Afrika tumbuh secara alami di sepanjang sungai dan danau, hutan dan padang rumput sampai 2000 m dpl, bahkan di pinggir jalan. Hal ini sering terjadi di daerah-daerah yang terganggu seperti lahan pertanian ditinggalkan, dan dapat ditemukan tumbuh secara spontan di hutan sekunder. Daun Afrika membutuhkan sinar matahari penuh dalam budidaya, lebih menyukai lingkungan yang lembab meskipun cukup toleran kekeringan. Berbunga diinduksi oleh hari pendek dan dapat ditemukan pada semua jenis tanah, tetapi yang terbaik di tanah yang kaya humus. Menurut Ijeh (2010) daun afrika banyak mengandung nutrisi dan senyawa kimia, antara lain protein 19,2%. Dalam protein terdapat kandungan N sebesar 16%. Jadi, jumlah N dalam daun afrika yang digunakan sebanyak 5000 g kurang lebih sebesar 3,10 g/15 liter atau 0,20 g/liter.

Senyawa kimia yang terkandung dalam daun Afrika antara lain: flavonoid, glikosida, saponin, tannin, dan triterpenoid/steroid (Setiawan, 2012). Senyawa-senyawa tersebut merupakan kandungan paling utama dari daun afrika. Fungsi flavonoid yaitu stimulan fiksasi nitrogen pada bakteri *Rhizobium*, peningkat pertumbuhan tabung serbuk sari, resorpsi nutrisi dan mineral dari proses penuaan daun, sebagai pertahanan tanaman dari penyebab penyakit, dan senyawa ini

membentuk dasar untuk melakukan interaksi alelopati antar tanaman (Andersen dan Kenneth, 2006). Selain itu, senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi (Zuhra dkk., 2008).

Saponin dan tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan memiliki aktivitas antibakteri. Triterpenoid diproduksi oleh tanaman sebagai bagian dari mekanisme pertahanan diri¹ dan steroid merupakan salah satu diantara golongan senyawa metabolit sekunder yang kehadirannya diharapkan sebagai konstituen kimia yang memberi nilai pengobatan dari suatu tumbuhan (Kardong dkk., 2012).

Menurut Alaraa dkk. (2017) dan Basmal (2010) daun afrika dan rumput laut memiliki kandungan zat hara yang bervariasi dan memiliki potensi sebagai bahan pupuk organik (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan zat hara dalam daun afrika dan rumput laut

Kandungan Unsur hara	Daun afrika (<i>Vernonia amygdalina</i> Del) (ppm)	Rumput laut (<i>Sargassum</i> sp.) (ppm)
N	800,00	12700,00
P	60,90	1300,00
K	60,90	12200,00
Fe	14,20	132,65
Mg	88,10	1700,00
Ca	67,39	600,00
Zn	8,05	24,59
Mn	5,56	122,75
Cu	6,01	1,95

2.4. Rumput Laut (*Sargassum* sp.)

Sargassum sp. merupakan salah satu rumput laut yang merupakan kekayaan hayati di Indonesia (Kadi, 2005). *Sargassum* sp. bagian dari kelompok rumput

laut coklat (*Phaeophyceae*) dan genus terbesar dari famili Sargassaceae yang mengandung auksin dan giberelin pada tiap gramnya (Montano dan Tupas, 1990).

Produksi rumput laut basah di Indonesia menurut Ditjen PDSPKP – KKP RI pada tahun 2016 mencapai 11.686 juta ton. Produksi tersebut sebagian besar untuk jenis *Euchema spp.* dan *Gracilaria spp.* *Sargassum sp.* memiliki thalus silindris yang berduri kecil. Thalus bercabang dan per percabangan ini dinamakan *Pinnatus alternater* sedangkan anak percabangannya merupakan daun. Tiap-tiap percabangan terdapat gelombang udara berbentuk bulat yang disebut *Bladder*. *Bladder* berfungsi untuk menopang cabang-cabang thalus terapung ke arah permukaan air agar mendapatkan intensitas cahaya matahari (Kadi, 2005).

Sargassum sp. tersebar luas di Indonesia, tumbuh di perairan yang terlindung maupun yang berombak besar pada habitat batu. Umumnya *Sargassum sp.* tumbuh di daerah terumbu karang (*coral reef*) seperti di Binuangeun – Banten, terutama di daerah rata pasir (*sand flat*) (Kadi, 2005).

Sargassum sp. memiliki kandungan utama karbohidrat berupa serat. *Sargassum sp.* juga mengandung protein, sedikit lemak, abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium, vitamin-vitamin seperti vitamin A, B1, B2, B12, dan C, betakaroten, mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, cobalt, molibdate, boron, dan iodium yang berasal dari laut (Anggadiredja dkk., 2006).

Sargassum sp. mengandung unsur hara makro dan mikro dan zat pengatur tumbuh tanaman sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pertanian. Kandungan zat hara rumput laut dapat dilihat pada Tabel 1.

Sargassum sp. juga mengandung gel yang mempunyai kemampuan menyerap air sehingga dapat menambah kelembaban apabila digunakan sebagai pupuk organik, kapasitas penyimpanan dan penyerapan sel algae dengan ukuran potongan tertentu sangat berperan penting apabila dihubungkan dengan aplikasinya di bidang pertanian (Montano dan Tupas, 1990).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Agung 2, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung dari bulan Januari sampai dengan April 2020. Beberapa sifat tanah di lokasi penelitian yaitu nilai pH 5,07, C 1,48%, N-total 0,3%, dan P tersedia 0,37 ppm (Tabel 2, lampiran).

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ember cat ukuran 20 liter, selang, saringan, blender, gelas ukur, penggaris/meteran, timbangan elektrik, cangkul, kertas label, plastik mulsa, gembor, ember, selang, alat tulis, dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain rumput laut, daun afrika, EM4 10 ml, air 15 L, gula 100 g, pupuk NPK dengan merek dagang NPK Mutiara (16:16:16), serta benih selada romaine dengan merek dagang Know You Seed.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 4 perlakuan tunggal dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 6 ulangan dan 5 sampel tanaman dalam setiap perlakuan. Ulangan merangkap sekaligus sebagai kelompok. Pengelompokkan berdasarkan arah matahari.

Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.

I	II	III	IV	V	IV
B1	C2	B3	B4	A5	B6
D1	D2	D3	D4	B5	C6
C1	B2	C3	A4	C5	A6
A1	A2	A3	C4	D5	D6

Gambar 2. Tata letak percobaan

Keterangan :

A = Kontrol (Tanpa pemupukan)

B = Pupuk anorganik rekomendasi (NPK Mutiara 16:16:16) 3 g / tanaman

C = Pupuk cair ekstrak daun afrika

D = Pupuk cair ekstrak rumput laut.

Setelah memperoleh data, dilakukan uji homogenitas ragam dengan Uji Bartlett.

Selanjutnya dilakukan uji additivitas dengan Uji Tukey. Data yang belum homogen dilakukan transformasi. Selanjutnya dilakukan analisis ragam dan apabila ujinya signifikan dilanjutkan dengan Beda Nyata Jujur (BNJ). Semua pengujian dilakukan pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Bahan tanam

Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari benih selada romaine dengan merek dagang Know You Seed. Benih selada romaine ini kemudian disemaikan di dalam wadah semai dengan media pupuk kandang sapi dan tanah dengan perbandingan 1:1, selama kurang lebih 20 hari. Bibit yang sudah siap tanam ditandai dengan ciri-ciri daun sejati sudah muncul minimal 4 helai daun.

3.4.2 Persiapan media tanam

Media yang digunakan sebagai tempat menanam adalah hamparan lahan yang terlebih dahulu dibersihkan dari sampah dan gulma. Setelah itu dibuat petak

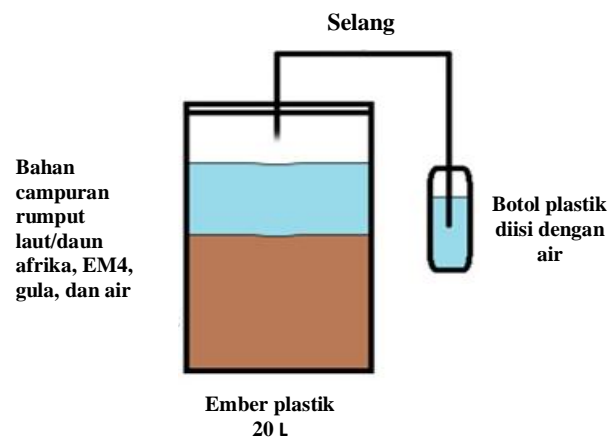
percobaan dengan ukuran 87,5 cm x 100 cm dan dilakukan olah tanah.

Penanaman selada romaine dilakukan di dalam *Green House* dengan ukuran 20 m x 8 m x 5 m.

3.4.3 Pembuatan pupuk cair daun afrika dan rumput laut

Pembuatan pupuk cair menggunakan bahan dasar daun afrika (dengan komposisi 5 kg daun afrika, 15 L air dan 100 g gula pasir). Cara pembuatan pupuk cair yaitu daun afrika diblender, kemudian ditambahkan EM4 10 ml, gula pasir 100 g, dan air sebanyak 15 L, kemudian dimasukkan ke dalam ember plastik yang tersambung dengan selang infus dan ditutup rapat. Fermentasi bahan campuran tersebut dilakukan selama 20 hari. Begitu juga prosedur pembuatan pupuk cair rumput laut.

Gambar pembuatan pupuk tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gambar pembuatan pupuk cair baik daun afrika maupun rumput laut.

3.4.4 Penanaman

Penanaman selada romaine dilakukan setelah bibit tanaman telah memiliki 3-4 helai daun. Cara penanaman yaitu setiap guludan dengan ukuran 350 cm x 100 cm dibuat lubang tanam sebanyak 60 jadi jarak tanam yang digunakan 25 cm x 35 cm.

3.4.5 Penyulaman

Penyulaman tanaman dilakukan 3 hari setelah pindah tanam, jika tanaman ada yang menunjukkan kematian dapat dilakukan penyulaman tanaman dengan benih tanaman selada romaine sisa dari penanaman yang ada dipersemaian.

3.4.6 Pemupukan

Pemupukan dilakukan setelah tanaman berumur satu minggu setelah tanam. Terdapat tiga jenis pupuk yang digunakan yaitu pupuk anorganik rekomendasi (NPK Mutiara 16:16:16), pupuk cair ekstrak daun afrika, dan pupuk cair ekstrak rumput laut. Dosis pupuk rekomendasi (NPK Mutiara 16:16:16) yaitu 3 g/tanaman yang diberikan setelah satu minggu tanam, hanya 1 kali pemberian.. Volume siram pemberian pupuk cair ekstrak daun afrika maupun rumput laut disesuaikan dengan bertambahnya umur tanaman, yang sebelumnya dilakukan kalibrasi. Pemupukan dilakukan sebanyak 5 kali dan diaplikasikan 6 hari sekali dengan volume siram 50 ml/tanaman, 60 ml/tanaman, 75 ml/tanaman, 100 ml/tanaman, dan 100 ml/tanaman.

Pupuk cair diaplikasikan dengan cara disiramkan ke media tanam, sedangkan pupuk anorganik diberikan dengan mengikuti guratan yang melingkari tanaman (5 cm dari tanaman) yang telah dibuat terlebih dahulu. Pupuk yang telah diberikan ditutup kembali dengan tanah atau media tanam.

3.4.7 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman selada romaine meliputi:

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari tergantung dari kelembaban media tanam. Apabila media kering, maka dilakukan penyiraman tetapi jika media masih basah tidak perlu dilakukan penyiraman.

2. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan apabila gulma di media tanam sudah tumbuh yaitu dengan cara mencabutnya secara manual.

3. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan pestisida nabati pada tanaman selada romaine dan sekitar area penanaman.

3.4.8 Panen

Pemanenan selada romaine dilakukan setelah selada berumur 5 minggu setelah pindah tanam, dengan cara mencabut tanaman selada romaine beserta akarnya.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dalam penelitian ini dilakukan setelah panen, adapun variabel yang diamati meliputi:

1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai daun tertinggi.

2. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung dengan cara menghitung semua daun yang telah membuka dan masih kuncup dengan ukuran ± 5 cm.

3. Panjang daun

Panjang daun diukur dari pangkal daun sampai ujung daun pada daun yang ukurannya besar sebanyak tiga daun.

4. Lebar daun

Lebar daun diukur menggunakan meteran, lebar daun yang diukur adalah daun yang ukurannya besar sebanyak tiga daun.

5. Bobot segar tanaman

Bobot tanaman diukur dengan cara menimbang bobot segar sampel tanaman beserta akar sebanyak 5 tanaman dengan menggunakan timbangan elektrik.

6. Bobot segar akar

Bobot akar diukur dengan cara memotong pangkal akar dan menimbanginya dengan menggunakan timbangan elektrik.

7. Lingkar krop tanaman

Pengukuran lingkar krop tanaman dilakukan dengan cara mengukur bagian keliling krop daun pada bagian tengah daun dengan menggunakan meteran jahit.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut dapat meningkatkan bobot segar rata-rata sebesar 109,32 g lebih tinggi daripada pupuk NPK dan kontrol, yang masing-masing menghasilkan 99,30 g dan 83,47 g
- (2) Penggunaan pupuk cair berbahan baku rumput laut atau daun afrika dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan pada penelitian selanjutnya dicoba pada musim kemarau dengan menerapkan perlakuan kombinasi pupuk organik cair dan NPK untuk mengurangi kebutuhan NPK.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaraa, O.R., Abdurahmana, N.H., Mudalipa, S. K. A. and Olalerea, O. A. 2017. Phytochemical and pharmacological properties of vernonia amygdalina: a review. *Journal of Chemical Engineering and Industrial Biotechnology*. (2): 80-96.
- Almatsier. 2013. *Prinsip dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka. Jakarta. 333 hal.
- Andersen, M.O., Kenneth, R.M.. 2006. *Flavonoids Chemistry, Biochemistry and Applications*. CRC Press. USA. Hal 151-154.
- Anggadiredja, J.T., A. Zatinika, H. Purwoto dan S. Istini. 2006. *Rumput Laut, pembudidayaan, pengolahan, dan pemasaran komoditas perikanan potensial*. Penebar Swadaya. Jakarta. 147 hlm.
- Basmal, J. (2010). Teknologi pembuatan pupuk organik cair kombinasi hidrolisat rumput laut *Sargassum* sp. dan limbah ikan. *Squalen*. 5(2): 59–66.
- Basmal, J., Wahyu, R., Melanie. S., dan Peranginangin, R. 2009. Penelitian pembuatan pupuk organik dari kombinasi rumput laut dengan limbah krustasea. *Laporan Hasil Penelitian Hibah DIKNAS 2009*.
- Cahyono, B. 2014. *Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada*. CV. Aneka Ilmu. Semarang. 114 hlm.
- Charlena, 2004. *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sayur-sayuran*. Disertasi Falsafah Sains. Program Pascasarjana S3 IPB. Bogor. 3-4.
- Dhargalkar, V.K. dan Pereira, N. (2005). Seaweed: promising plant of the millennium. *Science and Culture*. (71): 60–66.
- Duaja, D. M. 2012. *Pengaruh Bahan dan Dosis Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Selada (Lactuca sativa sp)*. E-journal Bioplantae. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. 1 (1).

- Fornes, F., Sanchez, P.M., dan Guadiola, J.L. (2002). Effect of a seaweed extract on the productivity of de Nules' Clementine mandarin orange. *Botanica Marina*. 45: 486–489.
- Fox TR, Commerford NB, McFee WW. 1990. Phosphorus and aluminium release from spodic horizon mediated by organic acids. *Soil Sci. soc. Am. J.*, 54:1763-1767.
- Nurhayati, H., Nyakpa M.Y., Lubis A.M., Nugroho S.S., Saul M.R., Diaha M.A., Go Ban Hong Bailey H.H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerja Sama Ilmu Tanah. BKS-PTN/USAID (University of Kentucky) W. U. A. E. Hal. 144-145.
- Hadisuwito, S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 50 hlm.
- Hafif, B., Mawardi, R., dan J.S. Utomo. 2017. Analisis dan karakteristik lahan dan mutu biji pala (*Myristica Fragrans* Houtt) daerah Lampung. *Jurnal Littri*. 23 (2): 63-71.
- Haryanto, E., T. Suhartini, dan E. Rahayu. 2003. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta. 112 hlm.
- Huda. M. K. 2013. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes (Molasse) Metode Fermentasi*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Hal 15.
- Ibrahim.G dan Katayal.U (2004). Pharmacognostic studies on the leaves of *Vernonia amygdalina* Del. *Nig. J. Nat. Orid. And Med*. 08(1): 8-10.
- Ijeh, I.I. dan Chukwunonso, E.C.C.E. 2010. Current perspectives on the medicinal potentials of *vernonia amygdalina* Del. *Journal of Medicinal Plant Research*. 5(7): 1051 – 1061.
- Indrakusuma. 2000. Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk cair berbahan baku terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dataran rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 2 (3). 45-55.
- Kadi, A. 2005. Beberapa Catatan Kehadiran Marga Sargassum di Perairan Indonesia. *Oseana* 30 (4) : 19-29.
- Kardong, D., Upadhyaya, S., dan Saikia, L.R.. 2012. Screening of phytochemicals, antioxidant and antibacterial activity of crude extract of *Pteridium aquilinum* Kuhn. *J Pharm Res*. 5(11). 5194- 5196.
- Kasim, S., Ahmed, O. H. & Majid, N. M. A. (2011). Effectiveness of liquid organic nitrogen fertilizer in enhancing nutrients uptake and use efficiency in corn (*Zea mays*). *African Journal of Biotechnology*. 10(12): 2274-2281.

- Kelik, W. 2010. *Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk organik cair hasil perombakan anaerob limbah makanan terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L)*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2020. *Di Tengah Wabah Covid-19, KKP Optimistis Ekspor Rumput Laut Terus Berjalan*. <https://kkp.go.id/artikel/19004-di-tengah-wabah-covid-19-kkp-optimistis-ekspor-rumput-laut-terus-berjalan>. Diakses pada tanggal 3 September 2021.
- Kurnia, I. G. A. M. 2014. *Pupuk Organik*. <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pupuk-organik-84>. Diakses pada tanggal 17 November 2021.
- Lingga, P. Dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi*. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 160 hlm.
- Montano, N.E and Tupas, L.M. 1990. *Plant Growth Hormonal Activities Of Aqueous Extraces from Philipines Seaweeds*. SCIN leaflet. Marine Science Institute. University of Philipines. Philipines. Hal 5.
- Munarso, J., Suismono, Murtiningsih, Misgyarta, R. Nurdjannah, Widaningrum, M. Hadipernata, L. Sukarno, Danuarsa, Wahyudiono. 2005. *Identifikasi Kontaminan dan Perbaikan Mutu Sayuran*. Laporan Akhir Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. hal 227-237.
- Nazaruddin. 2000. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 142 hlm.
- Nidya, Z. K., Yani, L., Livia, S. 2016. Identifikasi pada ekstrak dan fraksi daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del). *Prosiding farmasi FMIPA Universitas Islam Bandung*. 2 (2).
- Novriani. 2014. Respon tanaman selada (*Lactuca sativa*) terhadap pemberian pupuk cair berbahan baku asal sampah organik. *Klorofil*. 9 (2) : 57-61.
- Parnata, A. S. 2010. *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 146 hlm.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/Permentan/SR. 140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.
- Pracaya. 2004. *Bertanam Sayur Organik di Kebun, Pot dan Polibag*. Penebar Swadaya. Jakarta. 128 hlm.

- Pramitasari, H.E., Wardiyati, T., Nawawi, M. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Terhadap Pertubuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(1) : 49-56.
- Prihmantoro, Heru. 2004. *Memupuk Tanaman Buah*. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hlm.
- Purwendro. S., dan Nurhidayat. 2006. *Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik. Seri Agritekno*. Penebar Swadaya. Jakarta. 51 hlm.
- Rostiana, O dan Seswita, D. 2007. Pengaruh Indole Butyric Acid dan Naphtaleine Acetic Acid terhadap induksi perakaran tunas *Piretrum* (*Chrysanthemum cinerariifolium* (Trevir.)Vis.) Klon Prau 6 secara *in vitro*. *Bull. Litro*. 18 (1): 39 – 48.
- Sedana, Nyoman I. 2019. *Pupuk Organik untuk Memperbaiki Struktur Tanah*. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/76891/PUPUK-ORGANIK-UNTUK-MEMPERBAIKI-STRUKTUR-TANAH/>. Diakses pada tanggal 8 Juni 2021 pukul 13.00 WIB.
- Saparinto, C. 2013. *Gown Your Own Vegetables-Paduan Praktis Menanam Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Lily Publisher. Yogyakarta. 180 hlm.
- Setiawan, A. 2012. *Uji aktifitas antidiabetes ekstrak etanol daun afrika terhadap tikus jantan galur wistar*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Setyati Harjadi, S. M.M. 1995. *Pengantar Ilmu Agronomi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 300 hlm.
- Setyaningrum, H. D dan Saparinto, C. 2011. *Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 234 hlm.
- Simanungkalit. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Siwik R., Sudrajat, Sudistuti. 2016. Efektifitas Infusa Biji Jengkol (*Archidendron jiringa* Jack) dan Daun *Vernonia amygdalina* Delile Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Aloksan. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul*.
- Supartha, I.N.Y., Wijana, G., Adnyana, G. M. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi System Pertanian Organik. *J. Agrotektropika* 1(2): 98-106.

- Supriati, Y dan Herlina, E. 2014. *15 Sayuran Organik dalam Pot*. Penebar Swadaya. Jakarta. 148 hal.
- Supriatin., Sarno., J. Lumbanraja., dan Dermiyati. 2017. Penetapan Sampel Tanah Standar untuk Menjamin Mutu (*Quality Control*) Hasil Analisis Sampel Tanah di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung. *Laporan penelitian*. Unila. Bandar Lampung. Hal 16.
- Tjitrosoepomo, G. 2002. *Taksonomi Tumbuhan (Spermathopyta)*. Cetakan VII. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 251-253.
- Zuhra, C. F., Tarigan, J, Br. dan Sihotang, H. 2008. Aktifitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus (L)*). *Jurnal Biologi Sumatera*. 3(1): 7-10.