

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI**RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN KALE (*Brassica oleracea* var. Acephala) TERHADAP KOMBINASI AB MIX DAN LIMBAH CAIR TAHU PADA SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG****Oleh :****MUHAMMAD RIO ARBY
12180214627**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN KALE (*Brassica oleracea* var. Acephala) TERHADAP KOMBINASI AB MIX DAN LIMBAH CAIR TAHU PADA SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG



Oleh :

MUHAMMAD RIO ARBY
12180214627

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar sarjana pertanian**

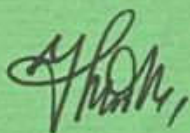
**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Respon pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleracea*
Var. *Achepala*) terhadap kombinasi AB Mix dan limbah
cair tahu pada hidroponik rakit apung
Nama : Muhammad Rio Arby
Nim : 12180214627
Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui:
Setelah diuji pada tanggal 05 Januari 2026

Pembimbing I



Indah Permanasari, S.P., M.P.
NIP. 19790402 201 101 2 005

Pembimbing II



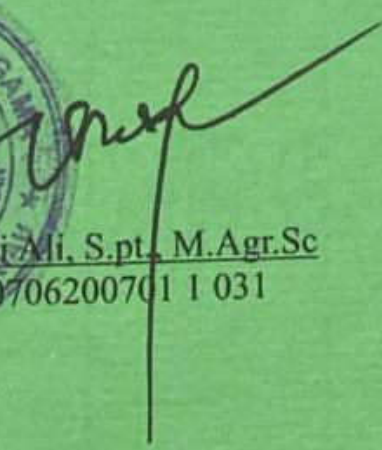
Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc.
NIP. 19740101 202321 1 010

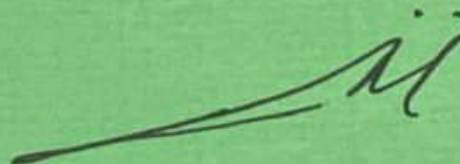
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



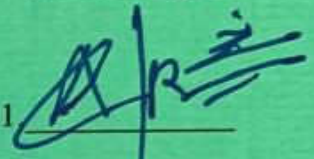
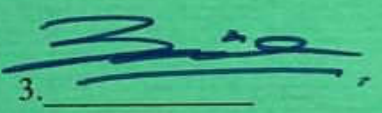
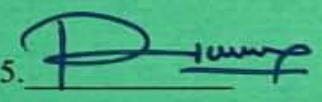

Dr. Arsyadi Ali, S.pt., M.Agr.Sc
NIP. 19710706200701 1 031



Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc.
NIP. 19770508 200912 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 05 Januari 2026.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Raudhatu Shofiah, S.P., M.P.	KETUA	1. 
2	Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P.	SEKRETARIS	2. 
3	Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc.	ANGGOTA	3. 
4	Aulia Rani Annisava, S.P., M.Sc.	ANGGOTA	4. 
5	Rita Elfianis, S.P., M.Sc.	ANGGOTA	5. 

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rio Arby
NIM : 12180214627
Tempat/Tgl.Lahir : Pasir Rambah, 14 Februari 2003
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Respon Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var.Achepala) Terhadap Kombinasi AB Mix dan Limbah Cair Tahu Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulis skripsi dengan judul Respon Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var.Achepala) Terhadap Kombinasi AB Mix dan Limbah Cair Tahu Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung, Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
2. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
3. Apabila dikemudian hari terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Januari 2026
Yang membuat pernyataan




Muhammad Rio Arby
NIM. 12180214627



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah Subbhanahu Wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam untuk junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Skripsi yang berjudul “**Respon Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) terhadap Kombinasi AB Mix dan Limbah Cair Tahu pada Sistem Hidroponik Rakit Apung**”. Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini tak lupa penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda M Syarif Siregar. Ibunda Erka Mulia, atas segala pengorbanan yang telah dilakukan untuk penulis, doa restu, serta dukungan mental dan materi yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah Subbhanahu Wa Ta'ala selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala pengorbanan yang telah diberi kepada penulis.
2. Kakak Adhe Endah Herlia S.A.P, Abang Mustapa S.Pd.i, Abang Muhammad Ridho Akbari S.Pd.i, kakak Devy Wahyuni S.Pd, Kakak Siti Herlina A.Md.Keb dan abang Abdul Muntahae Tanjung S.Sos., M.Se. Muhammad Naufal Rasyid, Zharifah Nasywa, Naifa Nadhira Akbari, El Zafa Akbari, Wildan Akbari, Ibrahim Tanjung, Khdaejah Anisa Tanjung, serta keluarga besar penulis lainnya. Terima kasih telah memberikan doa, semangat, serta perhatian yang luar biasa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. Selaku Dekan Fakultas



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

4. Ibu Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si. Selaku Wakil Dekan I. Bapak Prof Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si. Selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Deni Fitra, S.Pt., M.P. Selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P. Selaku pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga atas semua kebaikan Ibu, atas nasihat dan motivasi yang selalu diberikan sebagai pembimbing sehingga mampu merangkul penulis dan rekan-rekan penulis dalam melewati proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
7. Bapak Bakhendri Solfan, S.P., Selaku Pembimbing Akademik dan juga sebagai pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibuk Aulia Rani Annisava, S.P., M.Sc. Selaku penguji 1 yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis yang membuat skripsi ini lebih baik dari sebelumnya.
9. Ibuk Rita Elfianis, S.P., M.Sc. Selaku penguji 2 yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis yang membuat skripsi ini lebih baik dari sebelumnya.
10. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11. Kepada Orang yang sudah mau menemani penulis selama pembuatan skripsi yaitu Anggie Dwimaya Amanda, S.Pd. penulis ucapkan terimakasih atas dukungan yang telah diberikan.
12. Berbagai pihak yang telah memberikan motivasi dan dukungannya kepada penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu

Demikian ucapan terimakasih ini penulis sampaikan mohon maaf kepada semua pihak apabila penulis membuat kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja. Penulis berharap dan mendoakan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah *Subhanahu Wata'äla, Amin ya rabbal'alamın. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Pekanbaru, Januari 2026

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Rio Arby dilahirkan di Pasir Rambah pada 14 Februari tahun 2003 lahir dari pasangan M. Syarif dan Erka, yang merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 012 Rokan IV Koto, Kabupaten Rokan Hulu dan tamat pada tahun 2015.

Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah tingkat pertama di MTS An-Nabawwiyah Kecamatan Rokan IV Koto Kabupaten Rokan Hulu dan tamat pada tahun 2017. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Rokan Kecamatan Rokan IV Koto Kabupten Rokan Hulu dan tamat pada tahun 2021.

Pada tahun 2021 melalui jalur Cat Mandiri diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2023 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Polyteknik Pertanian Negri Payakumbuh Kota Payakumbuh Provinsi Sumatera Barat. Pada bulan Juli-Agustus 2024 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Langkitin Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau.

Penulis telah melaksanakan penelitian pada bulan Juni sampai Agustus 2025 di Rumah Kasa Hidroponik Kantor desa Rokan Timur, Kecamatan Rokan IV Koto Kabupaten Rokan Hulu dengan judul “ Respon Pertumbuhan Tanaman Kale (Brassica Oleracea var Achepala) Terhadap kombinasi AB Mix dan Limbah Cair Tahu Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung.” di bawah bimbingan Ibu Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P. dan Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah subhanahu wata'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Respon Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica Oleracea* var. *Acephala*) terhadap Kombinasi AB MIX dan Limbah Cair Tahu pada Sistem Hidroponik Rakit Apung”**. Laporan hasil penelitian dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Indah Permanasari, SP., M.P. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Bakhendri Solfan, SP., M.Sc. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah subhanahu wata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Pekanbaru, Januari 2026

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN KALE (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) TERHADAP KOMBINASI AB MIX DAN LIMBAH CAIR TAHU PADA SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

Muhammad Rio Arby (12180214627)
Di bawah Bimbingan Indah Permanasari dan Bakhendri Solfan

INTISARI

Kebutuhan sayuran seperti kale akan terus meningkat seiring dengan pertambahan penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh AB Mix, LCT dan pengaruh konsentrasi AB Mix dan LCT terbaik untuk pertumbuhan tanaman kale pada hidroponik sistem Rakit Apung. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan di lahan percobaan dengan menggunakan sistem hidroponik rakit apung dan di laboratorium agronomi dan agrostologi fakultas pertanian dan peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan 3 ulangan dalam penelitian ini. Faktor pertama adalah perlakuan pupuk AB Mix (0, 2,5, 5, ml AB Mix/L air dan faktor kedua pupuk limbah cair tahu (0, 10, 20, 30, 40 ml LCT/L air), setiap perlakuan ditanami 4 tanaman sehingga berjumlah 180 sampel percobaan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang akar, panjang daun, bobot basah akar, bobot basah batang, bobot basah daun, bobot kering akar, bobot kering batang, bobot kering daun, bobot basah keseluruhan, dan bobot kering keseluruhan. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat interaksi antara pupuk AB Mix dan Pupuk limbah cair tahu pada lebar daun, panjang akar, bobot basah daun, bobot kering akar, bobot kering daun, berat basah total tanaman dan berat kering total tanaman yaitu pada perlakuan A3B5. Disarankan menggunakan perlakuan terbaik yang mana dosis pupuk AB Mix 5 ml/L air dan pupuk limbah cair tahu 40 ml LCT/L air dalam budidaya kale sistem hidroponik rakit apung untuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kale.

Kata kunci: AB Mix, kale, pupuk limbah cair tahu

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN KALE (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) TERHADAP KOMBINASI AB MIX DAN LIMBAH CAIR TAHU PADA SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

Muhammad Rio Arby (12180214627)
Under the guidance of Indah Permanasari and Bakhendri Solfan

ABSTRACT

The demand for vegetables such as kale will continue to increase along with population growth. This study aims to determine the effect of AB Mix, liquid tofu waste fertilizer, and the effect of the best concentration of AB Mix and liquid tofu waste fertilizer on kale plant growth in the Floating Raft hydroponic system. This study was conducted for 3 months in an experimental field using a floating raft hydroponic system and in the agronomy and agrostology laboratory of the Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. A completely randomized design (CRD) of two factors with 3 replications was used in this study. The first factor was the AB Mix fertilizer treatment (0, 2.5, 5, ml AB Mix/L water and the second factor was liquid tofu waste fertilizer (0, 10, 20, 30, 40 ml LCT/L water), each treatment was planted with 4 plants, resulting in 180 experimental samples. The parameters observed were plant height, number of leaves, leaf width, root length, leaf length, root wet weight, stem wet weight, leaf wet weight, root dry weight, stem dry weight, leaf dry weight, total wet weight, and total dry weight. Results This study shows that there is an interaction between AB Mix fertilizer and liquid tofu waste fertilizer on leaf width, root length, leaf wet weight, root dry weight, leaf dry weight, total wet weight of plants and total dry weight of plants namely in the A3B4 treatment. It is recommended to use a dose of AB Mix fertilizer of 5 ml/L of water and liquid tofu waste fertilizer of 40 ml LCT/L of water in kale cultivation using a floating raft hydroponic system to increase the growth of kale plants.

Keywords: AB Mix, Kale plantas, liquid tofu waste fertilizer

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Manfaat	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Kale	4
2.2. Hidroponik	6
2.3. Media Tanam	8
2.4. Nutrisi Hidroponik	10
III. MATERI DAN METODE	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian	14
3.5. Parameter Pengamatan	15
3.6. Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Tinggi Tanaman	19
4.2. Jumlah Daun	20
4.3. Lebar Daun	22
4.4. Panjang Akar	23
4.5. Panjang Daun	25
4.6. Bobot Basah Akar	26
4.7. Bobot Basah Batang	30
4.8. Bobot Basah Daun	31
4.9. Bobot Kering Akar	32
4.10. Bobot Kering Batang	34
4.11. Bobot Kering Daun	36
4.12. Berat Basah Total Tanaman	38



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.13. Berat Kering Total Tanaman.....	39
PENUTUP	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	48



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1.	Tanaman Kale	4
2.2.	Hidroponik Sistem Rakit Apung	8
2.3.	Media Tanam Rockwool	9



UIN SUSKA RIAU

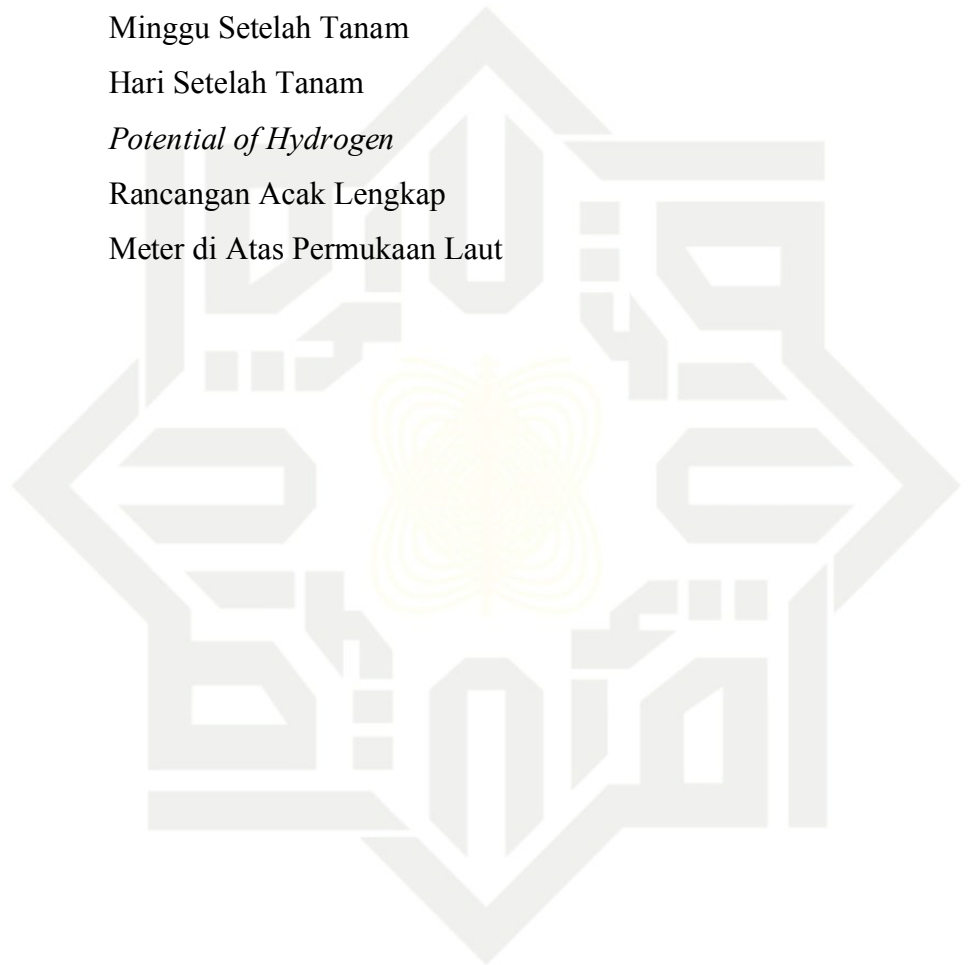


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

LCT	Limbah Cair Tahu
L	Liter
MST	Minggu Setelah Tanam
HST	Hari Setelah Tanam
pH	<i>Potential of Hydrogen</i>
RAL	Rancangan Acak Lengkap
M dpl	Meter di Atas Permukaan Laut



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Tabel Rancangan Percobaan	13
3.2. Tabel Sidik Ragam.....	17
4.1. Tinggi Tanaman	19
4.2. Jumlah Daun	20
4.3. Lebar Daun.....	22
4.4. Panjang Akar	23
4.5. Panjang Daun	25
4.6. Bobot Basah Akar	26
4.7. Bobot Basah Batang.....	28
4.8. Bobot Basah Daun	29
4.9. Bobot Kering Akar.....	31
4.10. Bobot Kering Batang	32
4.11. Bobot Kering Daun	34
4.12. Berat Basah Total Tanaman.....	36
4.13. Berat Kering Total Tanaman.....	37

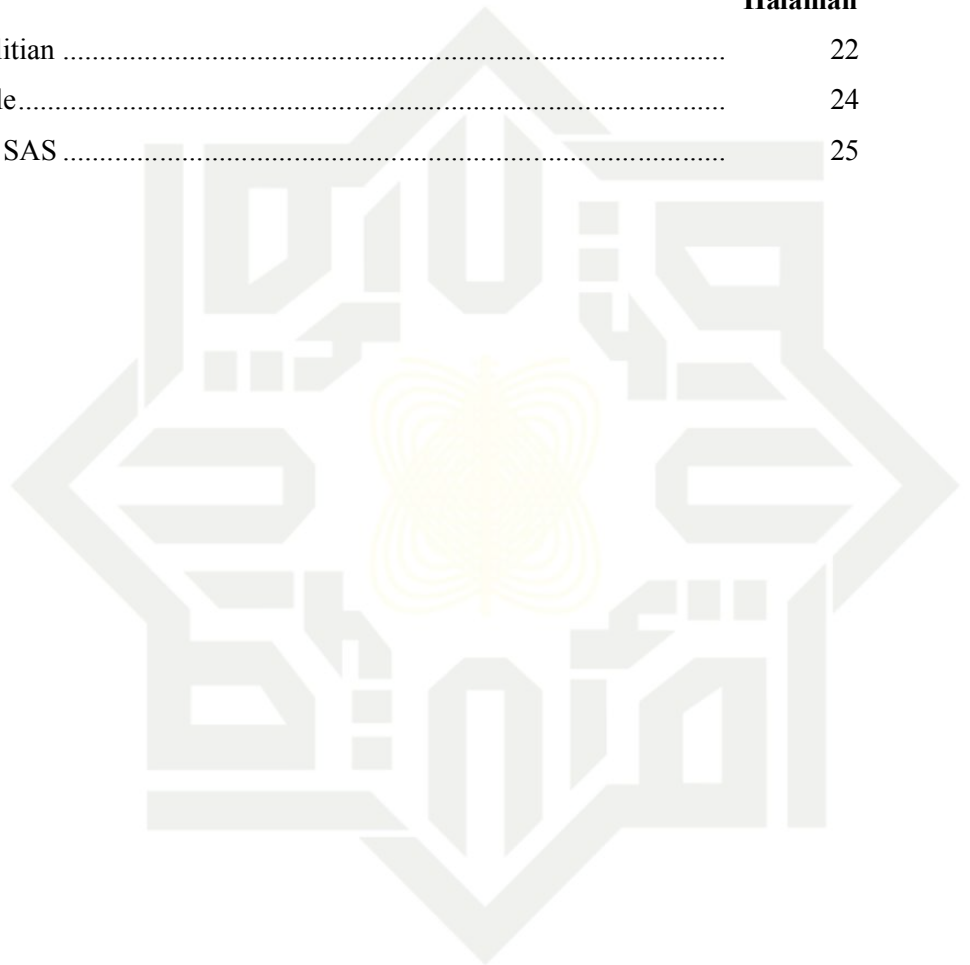


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Layout</i> Penelitian	22
2. Deskripsi Kale.....	24
3. Hasil Anova SAS	25



UIN SUSKA RIAU

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) adalah sayuran dari keluarga kubis-kubisan yang kaya nutrisi. Meskipun kurang dikenal, kale dijuluki ratu sayuran karena kandungan gizinya yang lebih tinggi dibandingkan kubis lainnya. Kale mengandung vitamin A, C, B6, kalsium, dan zat besi (Britannica, 2021), serta memiliki kandungan vitamin C yang sangat tinggi 109,43 mg/100 g (Acikgoz, 2011).

Kebutuhan sayuran seperti kale akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Akibatnya pada tahun 2021 produksi kale mengalami penurunan sebesar 204 ribu ton dan tahun 2022 sebesar 203 ribu ton (BPS, 2021; BPS, 2022). Penyebab penurunan hasil produksi tanaman kale disebabkan luas lahan pertanian yang mengalami penurunan menurut Badan Pusat Statistik (2023), luas lahan pertanian di Indonesia menurun dari 2022 yang seluas 4.338.207 juta hektar menjadi 3.896.368 juta hektar di tahun 2023, sedangkan permintaan sayuran kale yang tergolong kedalam jenis sayuran kubis ini, permintaannya semakin meningkat di setiap tahunnya. Estimasi pertumbuhan konsumsi sayuran kubis menurut Badan Pusat Statistik (2023), menunjukkan peningkatan rata-rata konsumsi per kapita sayuran kubis adalah sebesar 7,49% per tahun.

Luas lahan pertanian di Indonesia terus menurun akibat alih fungsi lahan, Untuk mengatasi hal ini, dikembangkan teknologi budidaya tanaman di lahan sempit yang tetap dapat memenuhi kebutuhan produksi. Selain itu, permintaan akan sayuran higienis di pasar membuat metode budidaya konvensional ditinggalkan, karena kualitas sayuran yang dihasilkan kurang baik dan rentan terhadap kontaminasi tanah (Mandang, 2017). Untuk mengatasi hal ini, dapat dilakukan penanaman secara hidroponik.

Pada sistem hidroponik, tanaman sayuran umumnya akan tumbuh sempurna jika disuplementasi oleh nutrisi hidroponik. Nutrisi hidroponik merupakan pupuk siap pakai yang mengandung semua unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman seperti nutrisi AB Mix, AB Mix merupakan larutan hara

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

yang terdiri dari larutan hara stok A yang berisi hara makro dan stok B yang berisi hara mikro. Adapun kandungan dari pupuk majemuk AB Mix adalah N: 18,1%, Ca: 14,2%, K: 25,3%, Mg: 5,3%, S: 13,6%, P: 5,1%, Fe: 0,10%, Mn: 0,05%, Cu: 0,05%, B: 0,03%, Zn: 0,07% dan Mo: 0,001% (Ramaidani, 2021). Pada penelitian Widyaputri dkk. (2021) Pemberian Nutrisi AB Mix berpengaruh meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kale (*Brassica oleraceae* var. Acephala) Kultivar Curly Gruner pada sistem wick hidroponik, dengan dosis terbaik pada perlakuan F (2000ppm).

Permasalahan yang dihadapi pada umumnya penggunaan larutan nutrisi AB Mix membutuhkan biaya yang sangat tinggi, untuk mengatasi hal tersebut larutan nutrisi tanaman juga dapat menggunakan bahan-bahan organik dari limbah pabrik rumah tangga yang belum banyak dimanfaatkan misalnya Limbah Cair Tahu (LCT). Penggunaan LCT sebagai pupuk organik merupakan salah satu alternatif. Dengan memanfaatkan LCT sebagai penambahan nutrisi untuk suatu pertumbuhan tanaman juga dapat mengurangi dampak negatif lainnya seperti pencemaran lingkungan baik pencemaran udara, air, dan tanah. Menurut Rasmito dkk. (2019) LCT murni mengandung unsur hara N 0,38%; P_2O_5 0,25% dan K_2O 0,30%.

Pada penelitian Hurin'in, (2023), Kombinasi 20 ml/L limbah cair tahu dengan 2,5 ml/L AB Mix LCT secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Acephala). Pada penelitian Arnis dkk. (2022) pemberian nutrisi 100% AB Mix, kombinasi 75 % AB Mix + 25% POC limbah cair tahu, 50 % AB Mix + 50% limbah cair tahu dan 75 % AB Mix + 25% limbah cair tahu, menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang akar, berat segar, volume akar dan berat layak konsumsi bawang putih yang lebih baik dibandingkan perlakuan 100 % limbah cair tahu.

Salah satu sistem hidroponik rakit apung (*floating raft system*) merupakan satu metode yang sangat efektif untuk penelitian dalam bidang pertanian hidroponik. Salah satu alasan utama penggunaan sistem ini adalah kesederhanaannya dalam desain dan implementasi. Dalam sistem rakit apung, tanaman tumbuh di atas rakit yang mengapung di permukaan larutan nutrisi, sehingga akar tanaman dapat langsung terendam dalam larutan yang kaya akan nutrisi. Sistem ini memungkinkan pertumbuhan tanaman yang lebih stabil dan

konsisten karena tanaman selalu memiliki akses ke pasokan air dan nutrisi yang cukup (Saha dan Mollah, 2019). Selain itu, sistem ini sangat efisien dalam penggunaan air, karena larutan nutrisi dapat diputar kembali, mengurangi pemborosan sumber daya air yang menjadi tantangan dalam pertanian tradisional, terutama di daerah dengan ketersediaan air terbatas (Alvi dan Kumar, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang telah disampaikan maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “Respon Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica Oleracea* Var *Acephala*) terhadap kombinasi AB Mix dan Limbah Cair Tahu Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh :

1. AB Mix terhadap pertumbuhan kale.
2. LCT terhadap pertumbuhan kale.
3. Kombinasi AB Mix dan LCT terbaik untuk pertumbuhan tanaman kale pada hidroponik sistem Rakit Apung

1.3 Manfaat

1. Dapat mendapatkan pengaruh AB Mix dan LCT terhadap pertumbuhan tanaman kale.
2. Untuk mendapatkan konsentrasi terbaik AB Mix dan LCT
3. Memberikan informasi serta pengetahuan kepada masyarakat bahwa LCT dapat di jadikan alternatif sebagai pupuk organik cair.

1.4 Hipotesis

1. Penggunaan AB Mix 5 ml/L air akan memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kale terbaik.
2. Penggunaan LCT 40 ml/ L air akan memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kale terbaik
3. Penggunaan AB Mix dan Pupuk limbah cair tahu pada konsentrasi AB Mix 5 ml/L air dan dikombinasikan dengan LCT 40 ml/L air akan memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kale terbaik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kale

Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) merupakan tanaman sayuran yang termasuk ke dalam suku Brassicaceae atau kubis-kubisan. Kale diproduksi cukup banyak sekitar 2000 tanaman perhari karena permintaan yang tinggi dari daerah sekitar maupun luar kota. Target konsumen tanaman ini adalah supermarket dan restoran. Kale sangat digemari karena kaya vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin C, serta mengandung isotiosianat yang memiliki aktivitas anti kanker seperti sulforafana.

Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) merupakan jenis sayur kelas dunia yang mengandung nilai nutrisi tinggi. Tampilan fisik kale mirip dengan brokoli dan kubis. Perbedaannya daun sejati kale tidak berbentuk kepala. Warna daunnya hijau atau ungu kebiruan. Jenis kale berdasarkan jenis daunnya, yaitu kale keriting dan kale flat. Kale mengandung sulforaphane, vitamin beta karoten, flavonoid, kerap mendapat sebutan ratu sayur di dunia (Lestari dan Astuti. 2017) Adapun Klasifikasi tanaman Kale Menurut Budi Samadi (2013) Kale adalah: Kingdom: Plantae, Divisi: Sphermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledone, Famili: Cruciferae, Genus: Brassica, Spesies: *Brassicca oleraceae* var. *acephala*.



Biji Kale



Daun Kale



Batang Kale

Gambar 2.1. Tanaman Kale

Sumber : (Febriana, 2023)

2.1.1 Morfologi Tanaman Kale

Kale 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 kale merupakan akar tunggang dan serabut. Kalian memiliki perakaran yang panjang yaitu akar tunggang bisa mencapai 40 cm dan akar serabut mencapai 25 cm (Samadi, 2013).

Tanaman kale adalah sayuran yang berdaun tebal, datar, mengkilap, keras, berwarna hijau kebiruan dan letaknya berseling. Daunnya panjang dan melebar seperti caisim, sedangkan warna daun mirip dengan kembang kol berbentuk bujur telur. Sebagian besar sayuran kale 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 dengan kepala longgar. Bijinya bulat kecil berwarna coklat sampai kehitam-hitaman. Biji-biji inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman kale (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

2.1.2 Manfaat Tanaman Kale

Sayuran dan buah-buahan sudah menjadi sumber nutrisi yang penting dikonsumsi oleh manusia sejak awal peradaban. Hanya dengan mengonsumsi sayuran dan buah-buahan atau dengan mengonsumsi salah satunya saja orang dapat hidup. Meskipun bukan sebagai makanan yang pokok dan dapat memberikan banyak energi, namun sayuran juga memiliki fungsi dalam proses metabolisme dan fisiologis tubuh manusia (Lingga, 2010).

Indonesia memiliki makanan khas dan beraneka ragam. Kebanyakan makanan tersebut menggunakan pendamping makanan utama seperti sayuran dalam memenuhi kebutuhan dan keseimbangan gizi makanan 4 sehat 5 sempurna (Fitriani dkk. 2016).

Salah satu sayuran tersebut adalah Kale. Kale dijuluki sebagai super food karena merupakan salah satu tanaman yang bermanfaat besar bagi kesehatan. Kale mengandung nutrisi seperti vitamin A, C, kalium, kalsium, zat besi, dan mangan. Saat dipanen kale hijau memiliki kandungan vitamin C mencapai 152,18 mg/100 g panen dilakukan pada umur 175 hari setelah tanam (hst) dan kale ungu mencapai 182,3 mg/100 g saat dipanen pada umur 85 hst (Agustin dan Ichniarsyah, 2018).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kandungan vitamin C kale lebih tinggi dibandingkan dengan jambu biji (49,86 mg/100 g) maupun jeruk (96,8 mg/100 g) yang dikenal secara luas memiliki kandungan vitamin C tinggi (Agustin, 2019).

2.1.3 Syarat Tumbuh Kale

Tanaman kale baik tumbuh di daerah dengan sinar matahari penuh. Tanah yang dikehendaki tanaman kale adalah tanah dengan PH sekitar 6–7. Jika tanahnya terlalu asam maka harus ditambahkan kapur. Tanaman dengan pertumbuhan daun yang bagus memerlukan kandungan nitrogen yang tinggi. Tanaman kale cocok ditanam pada ketinggian 700-1500 mdpl suhu rata-rata sekitar 15°C – 25°C. Cuaca yang dingin akan membuat rasa kale lebih manis (Wensveen 2019)

2.2 Hidroponik

Hidroponik dalam istilah yaitu “Hydroponic” yang berasal dari kata Yunani, yaitu “hydro” yang berarti air dan “ponous” yang artinya bekerja dengan air atau bercocok tanam dengan air. Dr. William Frederick Gericke menciptakan istilah “hidroponik” pada tahun 1930-an untuk membudidayakan tanaman pada air. Dr. William Frederick Gericke merupakan orang pertama yang melakukan percobaan hidroponik berskala besar atau komersial dengan menanam tanaman tomat, selada dan sayuran lainnya, serta tanaman umbi-umbian seperti bit, lobak, wortel dan kentang. Kata hidroponik merupakan budidaya tanaman menggunakan air. Teknik budidaya menggunakan sistem hidroponik juga tetap harus memperhatikan pengaturan terhadap pH larutan, kandungan hara, konsentrasi unsur hara, sirkulasi udara, suhu dan lain sebagainya yang dapat mempengaruhi budidaya tanaman atau mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Bahira dkk. 2022).

Pengertian sistem hidroponik dapat disimpulkan bahwa yang dikatakan hidroponik yaitu membudidayakan tanaman dengan memanfaatkan air dan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Akan tetapi sistem hidroponik juga dapat dilakukan dengan menggunakan metode kultur pasir dan krikil, dimana menggunakan metode kultur pasir dan krikil ini digunakan sebagai media tanamnya, sehingga metode kultur pasir dan krikil ini praktis, mudah dalam pembuatan dan mudah didapat. Sistem hidroponik ini juga sangat mudah dilakukan karena tidak membutuhkan lahan yang luas untuk membudidayakannya (Endryanto dkk. 2022).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Budidaya secara hidroponik merupakan metode yang paling efisien bagi perkembangan budidaya tanaman pertanian pada lingkungan perkotaan, pekarangan rumah, lahan sempit dan lain sebagainya. Sehingga sistem budidaya secara hidroponik dapat dikembangkan dengan cepat. Karena cara ini memiliki banyak kelebihan, kelebihan yang utama tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik dibandingkan dengan teknik penanaman dengan cara konvensional. Kelebihan lainnya dari budidaya sistem hidroponik ini yaitu perawatan yang praktis dan lebih hemat tenaga, budidaya menggunakan sistem hidroponik ini dalam perawatan pada tanaman yang terserang hama dapat diatasi dan lebih terkontrol, untuk pemakaian pupuk lebih hemat, jika ada tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, tumbuhan dapat tumbuh dengan pesat dengan keadaan yang lebih bersih (Lingga, 2002).

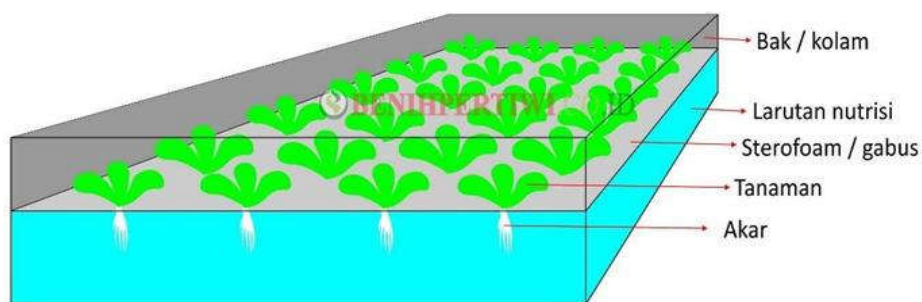
Rahimah (2010) menambahkan keuntungan dengan menggunakan teknologi hidroponik diantaranya dapat menghemat biaya investasi sekitar 38%, juga mampu menghasilkan sayuran yang diminta pasar dan dengan pemberian nutrisi yang sesuai dapat membuat tanaman lebih sehat sehingga tanaman lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Ada beberapa sistem hidroponik yang dapat digunakan dalam membudidayakan tanaman dengan sistem hidroponik. Menurut Roberto (2023) sistem hidroponik sangat beragam, yaitu sistem substrat, Deep Flow Technique (DFT), sistem terapung, sistem aeroponik, Nutrient Film Tecnics (NFT), sistem hidroponik tetes, dan mixed system.

Salah satu sistem hidroponik yang paling sederhana yang dapat dilakukan dalam budidaya tanaman yaitu menggunakan floating hydroponic system (FHS) atau sering disebut sistem hidroponik rakit apung, dengan menggunakan sistem hidroponik rakit apung dapat meningkatkan kualitas sayuran pakcoi. Hidroponik sistem rakit apung adalah salah satu sistem budidaya tanaman secara hidroponik yang dikembangkan dari water culture. Hidroponik rakit apung termasuk ke dalam kelompok hidroponik larutan diam. Hal ini dikarenakan larutan nutrisi dibiarkan tergenang ke dalam wadah tanpa sirkulasi, sehingga akar terapung dan terendam larutan nutrisi. Dalam pembuatan hidroponik rakit apung ini tidak membutuhkan modal yang begitu besar dan sangat cocok untuk masyarakat dengan ketersediaan terbatas. Sistem hidroponik rakit apung merupakan yang paling sederhana karena

perawatannya yang lebih mudah. Anisyah (2017) mengatakan bahwa, sistem inilah yang memiliki prinsip yaitu tanaman tersebut terapung tepat dipermukaan larutan nutrisi dengan bantuan Styrofoam yang terapung.

Keuntungan budidaya menggunakan sistem hidroponik rakit apung yaitu perawatan instalasi yang mudah dan murah karena dalam hidroponik rakit apung tidak memerlukan pompa air yang khusus seperti filter, timer, sprinkler, dan lain sebagainya. Pada hidroponik sistem rakit apung tidak dilakukan sirkulasi larutan hara, sehingga dalam hidroponik rakit apung dapat mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan pada energi listrik. Disamping kelebihan yang terdapat dalam sistem hidroponik rakit apung ini juga memiliki kekurangan didalamnya yaitu rendahnya kadar oksigen di daerah perakaran yang disebabkan karena akar tanaman yang terendam dalam larutan nutrisi (Sutiyoso, 2006). Wulansari (2012) menambahkan bahwa dalam pemberian oksigen kedalam larutan dapat dilakukan dengan cara penggantian larutan nutrisi secara rutin, membersihkan bagian bak penampung nutrisi atau memotong akar tanaman yang terlalu panjang, dan juga dapat memberi lubang ventilasi pada bak penampung nutrisi.

Hidroponik Sistem Rakit Apung



Gambar 2.2 Hidroponik Sistem Rakit Apung

2.3 Media Tanam

Media tanam merupakan tempat melekatnya suatu tanaman yang dibudidayakan dan juga sebagai tempat akar tanaman menyerap unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Hartus, (2002) media tanam yang baik merupakan media tanam yang dapat mendukung pertumbuhan dan kehidupan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tanaman serta memenuhi syarat yaitu dapat menjadi tempat berpijak bagi tanaman, mampu mengikat air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman lebih lama, mempunyai aerasi dan drainase yang baik, dapat mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran, tidak menjadi sumber penyakit bagi tanaman, tidak mudah lapuk, mudah diperoleh dan harganya terjangkau.

Media tanam untuk hidroponik sangat beragam dan persyaratan terpenting untuk hidroponik harus ringan dan porus serta media mempunyai porositas yang baik. Media yang dapat digunakan yaitu sekam bakar, pasir, kapas, rockwool, kerikil dan sabut kelapa. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan media tanam rockwool dimana rockwool memiliki peran penting dalam media tanam pengganti tanah. Dalam menunjang keberhasilan dari sistem budidaya menggunakan hidroponik dalam menggunakan media tanam yang bersifat porus dan aerasi baik serta kebutuhan nutrisi yang tercukupi untuk pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan (Perwtasari dkk. 2012).

Media tanam rockwool terbuat dari gabungan batu bara, batu kapur, dan batu basalt diproses menggunakan suhu yang tinggi sehingga membentuk serat serat. Media tanam rockwool dapat mencegah terjadinya kegagalan semai akibat bakteri maupun cendawan karena proses pembuatan rockwool yang menggunakan suhu tinggi menjadikan rockwool steril dari mikroorganisme patogen, hama dan benih-benih gulma. Oleh karena itu media tanam rockwool merupakan salah satu media tanam yang paling baik dan paling cocok digunakan untuk hidroponik. Kelebihan dan kekurangan dalam budidaya hidroponik menggunakan media tanam rockwool yaitu media tanam rockwool mempunyai ruang pori sebesar 95% dengan daya pegang air sebesar 80%, dapat digunakan sebagai media semai dan media tanam, akan tetapi harga jual media tanam rockwool relatife mahal (Putri, 2019).



Gambar 2.3 Media Tanam Rockwool (Nurdiana dkk. 2013)

2.4 Nutrisi Hidroponik

2.4.1 Nutrisi AB Mix

Bertanam hidroponik sangat bergantung pada sumber nutrisi dari bahan kimia atau organik terlarut, lingkungan yang sehat bagi akar, pH air dan oksigen terlarut. Menanam dengan teknik hidroponik harus memperhatikan pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, dimana kandungan unsur hara makro dan mikronya harus tercukupi. Setiap jenis nutrisi hidroponik mempunyai komposisi yang berbeda-beda. Ukuran konsentrasi larutan yang sesuai sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan produksinya. Sekarang ini sangat mudah diperoleh formulasi instan nutrisi hidroponik dipasaran yang dikenal dengan AB Mix. AB Mix merupakan larutan yang mengandung unsur hara lengkap yang terdiri dari larutan nutrisi stok A yang memiliki hara makro dimana stok A terdapat senyawa kalsium hidroksida yang terdapat di Ca, sedangkan larutan nutrisi stok B yang memiliki hara mikro dimana stok B terdapat senyawa yang mengandung sulfur dan fosfat. Pembagian tersebut dibuat agar dalam kondisi pekat tidak terjadi endapan, karena bila Ca bertemu dengan sulfur dan fosfat dalam keadaan pekat akan menjadi kalsium sulfur atau kalsium fosfat dan akan menjadi endapan (Sesanti dkk. 2016)

Nutrisi AB Mix mengandung 16 unsur hara esensial yang juga dibutuhkan oleh tanaman, dari 16 unsur hara yang terdapat dalam AB Mix 6 diantaranya yang diperlukan dalam jumlah banyak (makro) yaitu N, P, K, Ca, Mg, S, sedangkan 10 unsur hara yang diperlukan dalam jumlah sedikit (mikro) yaitu Fe, Mn, Bo, Cu, Zn, Mo, Cl, Si, Na, dan Co (Sesanti dan Sismanto, 2016). Masalah pada umumnya adalah penggunaan larutan nutrisi AB Mix memerlukan biaya yang cukup tinggi. Pada umumnya seseorang memandang bahwa budidaya secara hidroponik ini memerlukan biaya yang sangat besar dalam perawatan dan larutan nutrisi (Nugraha, 2014).

2.4.2 Limbah Cair Tahu (LCT)

Limbah yang dapat diartikan sebagai bahan yang dibuang atau tidak dipakai yang berupa sampah atau kotoran, yang berbentuk cairan, padatan, dan juga gas. Limbah berasal dari kegiatan manusia yaitu seperti limbah dari industri, limbah pasar, limbah rumah tangga, limbah peternakan dan juga limbah pertanian. Limbah tahu merupakan hasil dari proses pembuatan tahu dimana akan menghasilkan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Pengolahan limbah cair, padat dan gas masih belum banyak dimanfaatkan, bahkan sering langsung dibuang ke lingkungan oleh produsen tahu, sehingga menimbulkan masalah baru seperti pencemaran lingkungan dan masalah-masalah lingkungan lainnya. Industri tahu di Indonesia pada umumnya masih dilakukan menggunakan teknik yang sederhana, sehingga tingkat efisiensi penggunaan air dan bahan baku masih rendah dan tingkat produksi limbah juga relatif tinggi (Kaswinarni, 2007).

Salah satu pupuk yang dapat membantu mengatasi kendala produksi pertanian adalah pupuk organik cair. Penggunaan pupuk organik cair selain dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik juga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang. Pupuk organik cair ini juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta meningkatkan kualitas produk tanaman (Indrakusuma, 2020).

Seperti yang kita ketahui bahwa industri tahu sudah banyak tersebar di kota atau pedesaan. LCT merupakan limbah yang paling dominan dihasilkan dalam proses pembuatan tahu karena dalam pembuatan tahu membutuhkan banyak air untuk memperoleh produk utama yang diinginkan. LCT jika dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat, maka akan menjadi sumber penghasilan tambahan, karena dalam LCT tersebut masih banyak mengandung unsur-unsur yang baik untuk tanaman seperti protein, lemak dan karbohidrat jika dimanfaatkan dengan baik. Kandungan bahan organik yang terdapat dalam LCT berupa protein 60%, karbohidrat 25% - 50%, dan lemak 10% dan dapat dengan cepat terurai dalam lingkungan menjadi senyawa-senyawa turunan yang akan mencemari lingkungan (Pohan, 2008).

Handajani (2006) mengatakan bahwa limbah industri tahu merupakan salah satu limbah yang belum banyak dimanfaatkan orang, sedangkan limbah tersebut diperkirakan masih banyak mengandung unsur yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya berbagai jenis tanaman. Menurut Rasmito dkk. (2019) mengatakan bahwa limbah tahu murni mengandung unsur hara N 0,38%, P_2O_5 0,25%, K_2O 0,30%. Jika LCT difermentasikan dengan benar maka akan meningkatkan unsur hara yang dapat dibutuhkan sebagai proses pertumbuhan tanaman. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Amin dkk. (2017)



mengatakan bahwa unsur hara N pada LCT berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoi seperti penambahan tinggi tanaman dan luas daun. Kandungan hara pada LCT yang telah difermentasikan dapat langsung diserap oleh tanaman. LCT tersebut dapat dijadikan alternatif baru yang dapat digunakan sebagai pupuk, sebab didalam LCT tersebut memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



III. MATERI DAN METODE

3.1 Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rokan Timur, Kecamatan Rokan IV Koto Kabupaten Rokan Hulu, Waktu penelitian dilaksanakan pada Mei sampai Agustus 2025.

3.2 Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih Kale (Curly Kale), Rockwool, Limbah Cair Tahu (LCT), AB Mix, EM4, gula, dan air. Sedangkan alat yang akan digunakan dalam penelitian yaitu: alat tulis, kertas label, penggaris, meteran, camera, gelas ukur, wadah tempat penyemaian, cutter, instalasi hidroponik (bak penampung nutrisi, styrofoam, aqua gelas/netpot), gunting, ember, drigen, kain penyaring, kayu atau bambu, plastik UV, paranet, serta alat lainnya yang dapat mendukung dalam penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, Perlakuan yang digunakan yaitu pupuk AB Mix cair (A) dengan 3 Taraf perlakuan yaitu : A1= 0 ml AB Mix/ L Air, A2= 2,5 ml AB Mix/ L Air, A3= 5 ml AB Mix/ L Air. dan LCT (B) dengan 5 taraf perlakuan yaitu : B1= 0 LCT/ L Air, B2= 10 ml LCT/ L Air, B3= 20 ml LCT/L Air, B4= 30 ml LCT/L Air, B5= 40 ml LCT/L Air. Sehingga di dapat 15 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan di ulang sebanyak 3 ulangan dan setiap perlakuan terdiri dari 4 tanaman sehingga diperoleh 180 sampel percobaan. Perlakuan dan kombinasi LCT dan AB Mix dapat dilihat pada table 3.1 berikut

Tabel 3.1 Kombinasi AB Mix dan LCT

Faktor Pertama AB Mix	Faktor kedua LCT				
	B1	B2	B3	B4	B5
A1	A1.B1	A1. B2	A1.B3	A1.B4	A1.B5
A2	A2.B1	A2.B2	A2.B3	A2.B4	A2.B5
A3	A3.B1	A3.B2	A3.B3	A3.B4	A3.B5



3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Pupuk Limbah Cair Tahu

Tahap pembuatan pupuk organik cair yaitu 5 L limbah cair tahu dicampurkan EM4 150ml, dan gula pasir 150, air kelapa 2 liter dan air secukupnya lalu dilakukan pengadukan sampai bercampur dan merata, Kemudian dimasukkan kedalam derigen, Derigen ditutup dan difermentasikan selama 30 hari. Indikator kematangan LCT ditandai dengan ukuran pH 6-7 dan pengukuran kekentalan nutrisi yang menggunakan TDS 980 ppm. POC Limbah Cair Tahu yang siap digunakan dapat dilihat dari perubahan fisik dari warna yang berubah menjadi coklat tua, dan bau yang muncul akan seperti tape atau fermentasi manis yang khas (Karomah, 2022).

3.4.2 Persiapan Sistem Hidroponik

Pembersihan rumah kaca dan di lanjutkan pembuatan tempat meletakkan hidroponik sistem rakit apung, dimulai dengan pembuatan tempat meletakkan bak nutrisi yang mana dengan menggunakan meja kecil yang bertujuan supaya bak nutrisi tidak bersentuhan langsung dengan tanah.

3.4.3 Penyemaian Benih Kale

Penyemaian kale menggunakan media tisu, tisu yang di gunakan bebas merek dan ukurannya, kemudian tisu dibasahi dengan sedikit air agar mempermudah penanaman Kale, Setelah itu letakkan didalam toples dan di tutup kemudian letakkan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari, Setelah 2x 24 jam dipindahkan ke media rockwool. Kemudian pada bagian atas rockwool diberi sedikit lubang untuk meletakkan biji Kale. penyiraman dilakukan setiap 2 kali sehari.

3.4.4 Penanaman

Bibit kale yang sudah berdaun 4 helai dan berumur 10 Hari sudah siap pindah tanam dari media semai ke netpot. Kemudian rockwool dipisahkan sesuai irisan-irisan yang sudah ada, setelah itu rockwool yang berisi bibit kale dipindahkan ke netpot pada bak penampung nutrisi yang sudah disediakan dan sudah disusun sesuai dengan perlakuan yang digunakan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan yaitu membersihkan bak penampung nutrisi agar kotoran tidak mengendap dan tidak mengganggu proses tanaman dalam menyerap nutrisi serta mengganti larutan nutrisi jika sudah kotor. Pemeliharaan lainnya penyisipan pada tanaman yang benar-benar mati dan diganti dengan yang baru. Pengendalian hama juga termasuk kedalam pemeliharaan tanaman, pengendalian hama dilakukan secara langsung dengan cara mengambil langsung hama yang terdapat pada tanaman kemudian dimatikan atau dikubur.

3.4.6 Pemanenan

Pemanenan Kale dilakukan setelah tanaman berumur 42 hari setelah tanam (HST), dengan ciri-ciri daun sudah melebar dan padat (serempak), jumlah daun maksimal, serta daun berwarna hijau segar. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut rockwool dan seluruh bagian tanaman beserta akarnya dari netpot kemudian dibersihkan bagian media tanam yang tersisah pada akar tanaman kale.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tanaman dilakukan pada saat panen. Pengukuran tinggi tanaman menggunakan alat ukur penggaris dari permukaan media tanam sampai ujung daun tertinggi.

3.5.2 Jumlah Daun (Helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dilakukan pada saat panen, dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna.

3.5.3 Lebar Daun (cm)

Pengamatan lebar daun dilakukan dilakukan pada saat panen, pada daun terlebar, Pengukuran dimulai dari tepi kanan ketepi kiri atau sebaliknya dengan menggunakan penggaris.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.4 Panjang Daun (cm)

Pengamatan panjang daun dilakukan pada saat panen, pada daun terpanjang menggunakan penggaris. Pengamatan panjang daun dilakukan dengan cara meletakkan penggaris pada pangkal daun hingga ujung daun.

3.5.5 Panjang Akar (cm)

Pengamatan panjang akar dapat dilakukan atau diukur dari pangkal (leher) akar tanaman hingga ujung akar terpanjang. Untuk Pengukuran pada saat panen atau 42 HST.

3.5.6 Bobot basah akar (kg)

Pengamatan bobot basah akar dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST, dengan cara menimbang akar dalam keadaan basah dengan menggunakan timbangan.

3.5.7 Bobot Basah batang (kg)

Pengamatan bobot basah batang dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST, dengan cara menimbang batang dalam keadaan basah dengan menggunakan timbangan.

3.5.8 Bobot Basah daun (kg)

Pengamatan bobot basah daun dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST, dengan cara menimbang daun dalam keadaan basah, dengan menggunakan timbangan.

3.5.9 Bobot kering akar (kg)

Pengamatan bobot kering akar dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST, dengan mengeringkan akar dengan cara di oven dan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan.

3.5.10 Bobot kering batang (kg)

Pengamatan bobot kering batang dilakukan Pengamatan bobot kering batang dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST, dengan mengeringkan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

batang dengan cara di oven dan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan.

3.5.11 Bobot kering daun (kg)

Pengamatan bobot kering batang Pengamatan bobot kering daun dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST dan di saat panen dengan mengeringkan daun dengan cara di oven dan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan.

3.5.12 Bobot Basah Total Tanaman

Pengamatan bobot basah total tanaman dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST, dengan menimbang seluruh tanaman dengan menggunakan timbangan.

3.5.13 Bobot Kering Total Tanaman

Pengamatan bobot basah total tanaman dilakukan pada saat panen yang berumur 42 HST, dengan menimbang seluruh tanaman dengan menggunakan timbangan.

3.6 Analisis Data

Data Pengamatan dianalisa dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung Lebih besar dari F tabel 5% atau hasil pengujian diperoleh pengaruh yang nyata antar perlakuan maka akan diuji lanjut dengan BNT Pada taraf 5%. Model linier yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + I_i + J_j + IJ_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Pengamatan pada Faktor ke-i, ke-j dan ulangan ke-k

μ = Rataan umum

I_i = Pengaruh perlakuan Faktor I, taraf ke-i

J_j = Pengaruh perlakuan Faktor J, taraf ke-j

IJ_{ij} = Pengaruh interaksi Faktor I dan J, pada taraf ke-i dan ke-j

ε_{ijk} = Pengaruh acak pada faktor ke-i, ke-j, ulangan ke-k

$i = 1, 2, \dots j = 1, 2, \dots k = 1, 2, \dots, r$

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh yang diberikan oleh perlakuan terhadap tanaman kale maka dilakukan uji f dengan menggunakan tabel analisis sidik ragam atau Anova seperti pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F.Hitung	F.Tabel 1%
A	(a-1)	JKA	$JKA/(a-1)=A$	A/G	-
B	(b-1)	JKB	$JKB/(-1)=B$	B/G	-
AB	(a-1)(b-1)	JK AB	$JKAB/(a-1)(b-1)=AB$	AB/G	-
Galat	ab(u-1)	JK G	$JK G/kp(u-1)=G$		
Total	(abu - 1)	JKT	-	-	-

Jika hasil Analisis Sidik Ragam RAL menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%. Analisis sidik ragam dilakukan dengan menggunakan program SAS versi 9.1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh pemberian pupuk AB Mix berpengaruh nyata terhadap parameter lebar daun, panjang akar, bobot basah daun, bobot kering akar, dan bobot kering daun kale dengan perlakuan terbaik AB Mix 5 ml/L air.
2. Pengaruh pemberian pupuk Limbah Cair Tahu berpengaruh nyata terhadap parameter lebar daun, panjang akar, bobot basah daun, bobot kering akar dan bobot kering daun kale dengan perlakuan terbaik 40 ml LCT/L air.
3. Pengaruh pemberian pupuk AB Mix 5 ml/L air dan pupuk limbah cair tahu 40 ml LCT/L air berpengaruh nyata terhadap parameter lebar daun, panjang akar, bobot basah daun, bobot kering akar dan bobot kering daun tanaman kale dengan perlakuan terbaik AB Mix 5 ml/L air dan LCT 40 ml/L air.

5.2. Saran

Disarankan menggunakan dosis pupuk AB Mix 5 ml/L air dan pupuk limbah cair tahu 40 ml LCT/L air dalam budidaya kale sistem hidroponik rakit apung untuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kale.

DAFTAR PUSTAKA

- Acikgoz, F. E. 2011. Mineral, Vitamin C and Crude Protein Contents in Kale (*Brassica oleraceae* Var. *acephala*) at Different Harvesting Stages. *African Journal of Biotechnology*, 10(75): 17170 – 17174.
- Agustin H., A. N. Ichniarsyah 2018. Efektivitas KNO₃ Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Vitamin C Kale. *Skripsi Universitas Trilogi*. Jakarta.
- Agustin, T. 2020. The Potential of Active Metabolites in Cruciferous Vegetables to Inhibit the Growth of Cancer Cells. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(4): 459-472.
- Alvi, A., dan A. Kumar, 2021. Water Use Efficiency in Hydroponic Systems: Floating Raft vs. Other Methods. *Journal of Sustainable Agriculture*, 36(4): 207-216.
- Alvi, A., dan Kumar, A. 2021. Water Use Efficiency in Hydroponic Systems Floating Raft vs. Other Methods. *Journal of Sustainable Agriculture*, 2(4): 207-216.
- Amin, A., A.E. Yulia dan Nurbaiti. 2017. Pemanfaatan LCT untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoi (*Brassica chinensis* L.). *Jom Faperta*, 4(2): 1-11.
- Amin, A., Yulia, A. E., dan Nurbaiti. 2017. Pemanfaatan LCT untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoi (*Brassica chinensis* L.) *Jom Faperta*, 42(1): 1-11.
- Anisyyah, S. 2017. Pengaruh Limbah Cair Tapioka Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Teknik Hidroponik Rakit Apung. *Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*.
- Annis. E., dan Manja, L. 2022. Pengaruh Kombinasi Nutrisi AB Mix dengan POC Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*lactuca sativa* L.) secara Hidroponik. *Journal dinamika pertanian*, 38(2): 127-134.
- Bahira, N. W., D. Purnomo, dan R. Despita, 2022. Penggunaan Berbagai Konsentrasi AB Mix dan POC pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Hidroponik Wick System. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 6(2): 35-46.
- Britannica, 2021. Pertanian organik menggunakan POC terhadap pertumbuhan tanaman Kale, <http://www.britannica.com/plant/kale> Diakses:7 januari 2025.
- Endryanto, A. A., dan N. E. Khomariah, 2022. Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique Berbasis Iot. *Skripsi*, Program

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi undang-undang. State Islamic University of Sultan Syarif Haseem Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Studi Informatika, Universitas Uin Malang.
- Febriana, M. 2022. Pertumbuhan Tanman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Kombinasi AB Mix dan Limbah Cair Tahu pada Sistem Hidroponik Rakit Apung, *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi, Uin Suska Riau.
- Fitriani, H., N. Nurlailah, dan D, Rakhmina, 2016. Kandungan Asam Oksalat Sayur Bayam. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), 51-55.
- Handajani, H. 2006. Pemanfaatan LCT Sebagai Pupuk Alternatif pada Kultur Mikroalga *Spirullina* sp. *Jurnal Protein*, 13(2): 189-193.
- Hartus, W., dan F. Nasution. 2021. Daur Ulang Air Leri Dalam Mengurangi Limbah Rumah Tangga. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(5): 1324-1330.
- Hidayat, R., dan Nugroho, P. A. 2018. Pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 12(2), 101-109.
- Hurin'in, N. I. 2023. Pengaruh Jenis Substrat dan Kombinasi POC Ampas Tahu Dengan AB Mix Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Kale (*Brassica Oleracea* Var. Acephala) dengan Hidroponik Sistem Substrat, *Skripsi* Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Indrakusuma. 2020. Proposal Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari. PT Surya Pratama Alam. Yogyakarta 85 hal.
- Junia, L. S. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada System Hidroponik. *Agrifor*, 16(1), 65-74.
- Karomah, A. N. 2022. Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Ampas Tahu dan AB Mix Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Varietas Tawangmangu Dengan Hidroponik Sistem Substrat., *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian Teknik Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu. *Tesis*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kurnia, E. M. 2019. Sistem Hidroponik Wick Organik Menggunakan Limbah Ampas Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pakcoi (*Brassica chinensis* L). *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Kwon, M. J., Y. J. Hwang. B. lee. A. Ham Rahman. H. Azam., J., Yang. 2021.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Waste Nutrient Solutions From Full-Scale Open Hydroponic Cultivation: Dynamics of Effluent Quality and Removal of Nitrogen and Phosphorus Using a Pilot-Scale Sequencing Batch Reactor,” *J. Environ. Manage.*

Lestari, dan Widi Astuti. 2017 Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian POC Morinsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. Acephala), *Journal Agroteknologi* 17(1): 22-25

Lingga , P. 2002. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya, Jakarta. 112 hal.

Lingga, P. & Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya. 110 hal

Jones, J. B. 2014. *Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower*. CRC Press.

Marschner, P. 2012. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press.

Mandang, dan S. h., Jeany, Aplikasi Pupuk Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus p*). *Agrisosioekonomi*, 2(6): 56-68.

Meriaty, M. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Akibat Jenis Media Tanam Hidroponik dan Konsentrasi Nutrisi AB Mix. *Jurnal Agropimatech*, 4(2): 75-84.

Nugraha, R. U. 2014. Sumber Hara Sebagai Pengganti AB Mix Pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. *Skripsi*. FAPERTA IPB. Bogor.

Nugroho, A., Sari, D. P., & Wibowo, H. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sayuran. *Jurnal Agroteknologi*, 12(2), 45–52.

Nurhidayati, E., R. Rahmiati, dan R. Hayati, 2024. Pengaruh Konsentrasi POC Nasa dan AB Mix Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*brassica rapa* L.) Pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agriflora*: 8(1): 72-80.

Novteyana, T. 2024. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L) Terhadap Pemberian AB Mix dan Pupuk Cair Ampas Tahu Secara Hidroponik Sistem Wick. *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Pratama, R. A., Lestari, S., dan Wijayanti, D. 2020. Pengaruh konsentrasi nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) secara hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 11(1), 45–53.

Perwatasari, B. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica juncea*) Secara Hidroponik. *Jurnal Agrovigar*, 5(1). 22-31

- Pohan, N. 2008. Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan Proses Biofilter Aerobik. *Tesis*. Medan: Program Studi Teknik Kimia pada Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara Medan.
- Putri, G. N., & Purbajanti, E. D. 2019. *Respon Hasil Sawi (Brassica juncea L.) Akibat Pemberian Dosis POC Substitusi AB Mix serta Media Tanam pada Sistem Hidroponik*. *Agromedia*, 37(1): 18–25.
- Putri, G. N., dan E. D. Purbajanti, 2019. Respon Hasil Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Dosis POC Substitusi AB Mix serta Media Tanam Pada Sistem Hidroponik. *Agromedia, Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian*, 37(1): 18-25.
- Rachman, A., Sutrisno, E., dan Handayani, D. S. (2017). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair setelah proses fermentasi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 15–22.
- Rahimah, A. K., N. M. Azrul, K. F. GordonGoh, A. N. Asyikin, E. Leung, dan M. Johan, 2010. Horizontal well optimization with inflow control devices (ICDs) application in heterogeneous and dipping gas-capped oil reservoirs. In *SPE Annual Technical Conference and Exhibition* (pp. SPE-133336). SPE.
- Rahmawati, N., Sari, M., dan Kurniawan, A. (2019). Respon pertumbuhan tanaman sawi terhadap pemberian pupuk organik cair limbah tahu. *Jurnal Pertanian Terapan*, 9(3), 123–130.
- Ramaidani, R., V. Mardina, dan A. M. Faraby, 2021. Pengaruh Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy dan Selada Hijau Dengan Sistem Hidroponik. *Bio-Edu, Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 300-310.
- Rasmito, A., A. Hutomo, dan A.P. Hartono. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi LCT Stater Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktifator EM4. *IPTEK*. 23 (1): 55-62.
- Rasmito, A., Hutomo, A., dan Hartono, A. P. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi LCT Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis serta Bioaktifator EM4. *IPTEK*, 23(1): 55–62.
- Rasmito, A., Hutomo, A., dan Hartono, A.P. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Fermentasi LCT. *IPTEK*, 23(1): 55–62.
- Rasmito, A., Hutomo, A., dan Hartono, A. P. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi LCT Stater Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktifator EM4. *IPTEK*, 23(1), 55-62.
- Resh, H. M. 2013. *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook*. CRC Press. 113 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Rubatzky, V. dan E. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia*, 2. *Journal Agroscine*, 12(1): 72-81.
- Saha, S., dan Mollah, M. M. 2019. Floating Raft Hydroponic System: A Viable Option for Sustainable Agriculture. *International Journal of Agricultural Research*, 15(3): 123–133.
- Samadi, B. 2013. *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Organik*. Pustaka Mina. Jakarta, 107 hal.
- Sari, R., Nugroho, A., dan Lestari, D. (2019). Pengaruh AB Mix terhadap pertumbuhan tanaman sayuran daun. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 10(2), 85–92.
- Sesanti, R. N., dan Sismanto. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi (*Brassica rapa* L.) pada Dua Sistem Hidroponik dan Empat Jenis Nutrisi. Inovasi Pembangunan: *Jurnal Kelitbangan*, 4(1): 1–9.
- Suryani, E., Purwanto, dan Sudarsono. (2014). Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 67–75.
- Sutiyoso, Y. 2006. *Budidaya Hidroponik Secara Rakit Apung Ala Yos*. Penebar Swadaya, 111 hal.
- Sutiyoso, Y., & Sarwono, B. 2016. *Hidroponik skala rumah tangga*. Jakarta: Penebar Swadaya, 112 hal.
- Urin'in, N.I. 2023. Pengaruh Kombinasi POC Ampas Tahu dan AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Kale. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Utami, S., Widodo, Y., dan Prasetyo, B. 2018. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sayuran. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 45–52.
- Wandschneider, T., P. Gniffke, Kristedi, T. Boga, dan W. Adiyoga, 2019. Project Eastern Indonesia Agribusiness Development Opportunities-Chilli Value Chain 1(1):1-6
- Wensveen, J. G., dan R. Leick, 2019. The Long-Haul Low-Cost Carrier: A Unique Business Model. *Journal of Air Transport Management*, 15(3), 127-133.
- Widyaputri, T., D. Sugiono, dan B. Syah, 2021. Uji Efektivitas Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica Oleraceae* Var. *Acephala*) Kultivar Curly Gruner Pada Sistem Wick Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(6): 331-340.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wulansari, A.N.D. 2012. Pengaruh Macam Larutan Nutrisi pada Hidroponik Sistem Rakit Apung Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae* var. alboglabra). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.



Lampiran 1. *Layout* Penelitian

A1.B1	A2.B2	A2.B5
A2.B1	A1.B4	A2.B1
A2.B4	A1.B5	A2.B5
A1.B4	A1.B3	A1.B1
A1.B4	A2.B3	A1.B3
A1.B2	A2.B5	A2.B3
A1.B5	A1.B1	A2.B4
A1.B2	A1.B2	A1.B3
A2.B3	A2.B4	A2.B2
A2.B2	A1.B5	A2.B1



U1



U2



U3

Keterangan :

A1 = 2,5 ml AB Mix/ L Air

A2 = 5 ml AB Mix/ L Air

B1 = 0 ml LCT/ L Air

B2 = 10 ml LCT/ L Air

B3 = 20 ml LCT/ L Air

B4 = 30 ml LCT/ L Air

B5 = 40 ml LCT/ L Air

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Kale Varietas Miga F1

Varietas	: Miga F1
Hama Penyakit	: Tahan akan serangan geminivirus tanaman
Bentuk Benih	: Bulat atau elips dengan warna coklat kehitaman
Berat Biji	: + 1 g / 100 biji
Diameter Batang	: + 0,5-1 cm
Bentuk Batang	: Batang bulat,tidak keras dan beruas-ruas
Warna Batang	: Hijau muda
Bentuk Daun	: Daun Roset, tersusun spiral kearah pucuk cabang, keriting dan berlobus
Warna Daun	: Hijau
Ukuran Dau	: Panjang daun +30 cm, lebar +13 cm
Bentuk Bunga	: Bentuk seperti bunga sempurna
Warna Bunga	: Berwarna kuning
Tinggi Tanaman	: 15 – 60 cm
Daya Adaptasi	: Dataran rendah hingg
Umur Panen	: 45 – 55 hari
Potensi Hasil	: 15 – 20 ton/ha
Daya Simpan	: 7 – 8 hari setelah panen dengan suhu 25 – 27 0C
Sumber	: New day seed – Indonesia

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.0 Sidik Ragam Tinggi Tanaman

DATA TINGGI TANAMAN

10:55 Thursday, September 30,

DATA RIO

10:55 Thursday, September 30, 2025 48

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: TT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	4048.093698	289.149550	116.14	<.0001
Error	30	74.692733	2.489758		
Corrected Total	44	4122.786431			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.981883	4.490769	1.577897	35.13644

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	3664.710098	1832.355049	735.96	<.0001
B	4	111.212342	27.803086	11.17	<.0001
A*B	8	272.171258	34.021407	13.66	<.0001

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the

experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	2.489758
Number of Means	2 3
Critical Range	1.177 1.237

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	44.8000	15	A3
B	37.5240	15	A2
C	23.0853	15	A1

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	2.489758
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	1.519 1.596 1.647 1.682

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	37.0667	9	B4
A	36.3278	9	B3
A	35.5789	9	B5
B	33.9311	9	B2
B	32.7778	9	B1

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	2.489758
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Critical Range	2.631 2.765 2.852 2.914 2.961 2.997 3.027 3.051 3.071 3.088 3.102 3.114 3.124 3.133

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	COMBS
A	46.633	3	A3B1
B A	45.793	3	A3B2
B A C	44.827	3	A3B5
B C	43.593	3	A3B4
B D C	43.153	3	A3B3
D C	42.063	3	A2B4
D	40.593	3	A2B3
E	36.410	3	A2B5
F E	35.500	3	A2B1
F	33.053	3	A2B2



G	25.543	3	A1B4
G	25.500	3	A1B5
G	25.237	3	A1B3
G	22.947	3	A1B2
H	16.200	3	A1B1

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.1 Sidik Ragam Jumlah Daun

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: JD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	445.5694444	31.8263889	56.86	<.0001
A	2	395.3361111	197.6680556	353.15	<.0001
B	4	26.9861111	6.7465278	12.05	<.0001
A*B	8	23.2472222	2.9059028	5.19	0.0004
Error	30	16.7916667	0.5597222		
Corrected Total	44	462.3611111			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	JD Mean
0.963683	7.087698	0.748146	10.55556

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	395.3361111	197.6680556	353.15	<.0001
B	4	26.9861111	6.7465278	12.05	<.0001
A*B	8	23.2472222	2.9059028	5.19	0.0004

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for JD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.559722
Number of Means	2 3
Critical Range	.5579 .5863

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	13.7667	15	A3
B	11.2833	15	A2
C	6.6167	15	A1

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for JD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.559722
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.7203 .7569 .7807 .7977

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	11.5556	9	B5
B A	11.0000	9	B4
B C	10.7500	9	B3
C	10.1944	9	B2
D	9.2778	9	B1

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for JD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.559722
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Critical Range	1.248 1.311 1.352 1.382 1.404 1.421 1.435 1.447 1.456 1.464 1.471 1.476 1.481 1.485

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	COMBS
A	15.8333	3	A3B5
B A	14.7500	3	A3B4
B	13.8333	3	A3B3
C	12.4167	3	A3B1
C	12.1667	3	A2B5
C	12.0000	3	A3B2
C	12.0000	3	A2B3
C	11.6667	3	A2B2
C	11.5000	3	A2B4
D	9.0833	3	A2B1



E	6.9167	3	A1B2
E	6.7500	3	A1B4
E	6.6667	3	A1B5
E	6.4167	3	A1B3
E	6.3333	3	A1B1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.2 Analisis Sidik Ragam Lebar Daun

Dependent Variable: LD

The ANOVA Procedure

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	637.3651244	45.5260803	121.47	<.0001
Error	30	11.2438000	0.3747933		
Corrected Total	44	648.6089244			

R-Square 0.982665
Coeff Var 6.836360
Root MSE 0.612204
LD Mean 8.955111

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	287.1981911	143.5990956	383.14	<.0001
B	4	164.2887911	41.0721978	109.59	<.0001
A*B	8	185.8781422	23.2347678	61.99	<.0001

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for LD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.374793
Number of Means	2 3
Critical Range	.4565 .4798
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N A
A	12.2180 15 A3
B	8.5840 15 A2
C	6.0633 15 A1

Duncan's Multiple Range Test for LD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.374793
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.5894 .6194 .6388 .6527
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N B
A	11.3589 9 B4
A	11.2200 9 B5
B	7.6033 9 B2
B	7.3922 9 B1
B	7.2011 9 B3

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for LD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.374793
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Critical Range	1.021 1.073 1.106 1.131 1.149 1.163 1.174 1.184 1.191 1.198 1.203
	13 14 15
	1.208 1.212 1.216

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean N COMBS
A	18.4067 3 A3B5
A	17.6133 3 A3B4
B	9.8900 3 A2B4
C B	8.9900 3 A2B5
C	8.7567 3 A3B2
C	8.6467 3 A2B1
C D	8.1733 3 A3B1
C D	8.1400 3 A3B3
C D	7.8867 3 A2B2
E D	7.5067 3 A2B3

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E	F	6.5733	3	A1B4
G	F	6.2633	3	A1B5
G	F	6.1667	3	A1B2
G	F	5.9567	3	A1B3
G		5.3567	3	A1B1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.3 Analisis Sidik Ragam Panjang Akar

Dependent Variable: PA

The ANOVA Procedure

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	216.5184311	15.4656022	18.84	<.0001
Error	30	24.6322667	0.8210756		
Corrected Total	44	241.1506978			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PA Mean
0.897855	4.109402	0.906132	22.05022

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	84.92363111	42.46181556	51.71	<.0001
B	4	45.72903111	11.43225778	13.92	<.0001
A*B	8	85.86576889	10.73322111	13.07	<.0001

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for PA
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.821076
Number of Means	2 3
Critical Range	.6757 .7101

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	23.7460	15	A3
B	22.0233	15	A2
C	20.3813	15	A1

Duncan's Multiple Range Test for PA
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.821076
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.8724 .9168 .9456 .9661

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	23.0300	9	B5
B A	22.6656	9	B4
B A	22.5367	9	B1
B	21.8278	9	B3
C	20.1911	9	B2

The GLM Procedure
Duncan's Multiple Range Test for PA
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.821076
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Critical Range	1.511 1.588 1.638 1.673 1.700 1.721 1.738 1.752 1.763 1.773 1.781
	1.788 1.794 1.799

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	COMBS
A	28.3033	3	A3B5
B	23.8900	3	A3B4
B	23.4300	3	A2B1
C B	23.2400	3	A2B3
C B D	22.7467	3	A3B3
C B D	22.6233	3	A3B1
C B D	22.5067	3	A2B4
C E D	21.6000	3	A1B4
C E D	21.5567	3	A1B1
F E D	21.1667	3	A3B2
F E G	20.5067	3	A2B5
F E G	20.4333	3	A2B2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F	E	G	20.2800	3	A1B5
F		G	19.4967	3	A1B3
		G	18.9733	3	A1B2



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.4 Analisis Sidik Ragam Panjang Daun

Dependent Variable: PD

The ANOVA Procedure

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	996.089564	71.149255	59.86	<.0001
Error	30	35.656400	1.188547		
Corrected Total	44	1031.745964			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PD Mean
0.965441	5.873667	1.090205	18.56089

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	660.9612578	330.4806289	278.05	<.0001
B	4	247.1428533	61.7857133	51.98	<.0001
A*B	8	87.9854533	10.9981817	9.25	<.0001

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for PD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	1.188547
Number of Means	2 3
Critical Range	.8130 .8544

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	22.8193	15	A3
B	19.3353	15	A2
C	13.5280	15	A1

Duncan's Multiple Range Test for PD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	1.188547
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	1.050 1.103 1.138 1.162

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	21.8400	9	B4
B	20.2767	9	B5
C	17.9233	9	B3
C	17.7722	9	B2
D	14.9922	9	B1

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for PD

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	1.188547
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Critical Range	1.818 1.910 1.970 2.013 2.046 2.071 2.091 2.108 2.122 2.133 2.143
	13 14 15
	2.151 2.158 2.165

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	COMBS
A	27.2000	3	A3B4
A	26.3833	3	A3B5
B	24.0300	3	A2B4
B	22.7733	3	A3B2
C	20.7667	3	A3B3
D C	19.7500	3	A2B5
D E	18.2867	3	A2B3
D E	18.0300	3	A2B2
E	16.9733	3	A3B1
F E	16.5800	3	A2B1

F	G	14.7167	3	A1B3
F	G	14.6967	3	A1B5
H	G	14.2900	3	A1B4
H	I	12.5133	3	A1B2
	I	11.4233	3	A1B1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.5 Analisis Sidik Ragam Bobot Basah Akar

Dependent Variable: BBA

The ANOVA Procedure

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.01865630	0.00133259	1.23	0.3056
Error	30	0.03249650	0.00108322		
Corrected Total	44	0.05115280			
R-Square					
Coeff Var					
Root MSE					
BBA Mean					

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	0.00039803	0.00019902	0.18	0.8331
B	4	0.00814536	0.00203634	1.88	0.1399
A*B	8	0.01011291	0.00126411	1.17	0.3506

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BBA

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.001083
Number of Means	2 3
Critical Range	.02454 .02579

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	0.02797	15	A1
A	0.02360	15	A3
A	0.02073	15	A2

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BBA

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.001083
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.03169 .03330 .03434 .03509

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	0.05022	9	B1
B A	0.02344	9	B5
B A	0.01678	9	B3
B A	0.01644	9	B2
B	0.01361	9	B4

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BBA

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Alpha	0.05										
Error Degrees of Freedom	30										
Error Mean Square	0.001083										
Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Critical Range	.05488	.05767	.05949	.06078	.06175	.06252	.06313	.06363	.06405	.06440	.06470
13	14	15									
.06495	.06516	.06535									

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	COMBS
A	0.08667	3	A1B1
B A	0.04900	3	A2B1
B A	0.04533	3	A3B5
B	0.02533	3	A3B4
B	0.01767	3	A3B3
B	0.01767	3	A2B2
B	0.01700	3	A1B2
B	0.01700	3	A1B3
B	0.01567	3	A2B3
B	0.01500	3	A3B1
B	0.01467	3	A3B2
B	0.01333	3	A2B5
B	0.01167	3	A1B5
B	0.00800	3	A2B4
B	0.00750	3	A1B4

Lampiran 3.6 Analisis Sidik Ragam Bobot Basah Batang

Dependent Variable: BBB

The ANOVA Procedure

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.00438124	0.00031295	114.49	<.0001
Error	30	0.00008200	0.00000273		
Corrected Total	44	0.00446324			

R-Square 0.981628
Coeff Var 8.473529
Root MSE 0.001653
BBB Mean 0.019511

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	0.00332871	0.00166436	608.91	<.0001
B	4	0.00059836	0.00014959	54.73	<.0001
A*B	8	0.00045418	0.00005677	20.77	<.0001

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BBB

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	2.733E-6
Number of Means	2 3
Critical Range	.001233 .001296
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N A
A	0.0300000 15 A3
B	0.0196000 15 A2
C	0.0089333 15 A1

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BBB

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	2.733E-6
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.001592 .001673 .001725 .001763
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N B
A	0.0241111 9 B3
B	0.0217778 9 B4
B	0.0211111 9 B5
C	0.0162222 9 B1
D	0.0143333 9 B2

The GLM Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BBB

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	2.733E-6
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10
Critical Range	.002757 .002897 .002988 .003053 .003102 .003140 .003171 .003197 .003218
11 12 13 14 15	.003235 .003250 .003263 .003273 .003283
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N COMBS
A	0.037333 3 A3B5
B A	0.036000 3 A3B3
B	0.033667 3 A3B4
C	0.023667 3 A2B3
C	0.023333 3 A3B1
D C	0.021667 3 A2B4
D C	0.021333 3 A2B1
D	0.019667 3 A3B2
E	0.016667 3 A2B5
F E	0.014667 3 A2B2
F G	0.012667 3 A1B3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

H	G	0.010000	3	A1B4
H		0.009333	3	A1B5
H		0.008667	3	A1B2
I		0.004000	3	A1B1



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.7 Analisis Sidik Ragam Bobot Basah Daun

Dependent Variable: BBD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.06367524	0.00454823	218.20	<.0001
Error	30	0.00062533	0.00002084		
Corrected Total	44	0.06430058			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	BBD Mean
0.990275	8.396025	0.004566	0.054378

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	0.03938751	0.01969376	944.80	<.0001
B	4	0.01139947	0.00284987	136.72	<.0001
A*B	8	0.01288827	0.00161103	77.29	<.0001

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BBD
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha		0.05
Error Degrees of Freedom		30
Error Mean Square		0.000021
Number of Means	2	3
Critical Range	.003405	.003578
Means with the same letter are not significantly different.		
Duncan Grouping	Mean	N A
A	0.090467	15 A3
B	0.054667	15 A2
C	0.018000	15 A1

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BBD
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05			
Error Degrees of Freedom	30			
Error Mean Square	0.000021			
Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.004395	.004619	.004764	.004868
Means with the same letter are not significantly different.				
Duncan Grouping	Mean	N	B	
A	0.077111	9	B5	
B	0.069333	9	B4	
C	0.046667	9	B3	
C	0.042333	9	B2	
D	0.036444	9	B1	

The GLM Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BBD
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

ANOVA test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.									
Alpha 0.05									
Error Degrees of Freedom 30									
Error Mean Square 0.000021									
Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical Range	.007613	.008001	.008252	.008431	.008567	.008672	.008758	.008827	.008885
11	12	13	14	15					
.008934	.008975	.009010	.009039	.009065					
Means with the same letter are not significantly different.									
Duncan Grouping									
Mean									
N									
COMBS									
A									
0.147333									
3									
A3B5									
B									
0.128667									
3									
A3B4									
C									
0.065333									
3									
A3B3									
D C									
0.060667									
3									
A2B5									
D C									
0.060667									
3									
A2B4									
D C E									
0.059000									
3									
A3B2									
D F E									
0.054667									
3									
A2B3									
F E									
0.052000									
3									
A3B1									
F									
0.050000									
3									
A2B1									
F									
0.047333									
3									
A2B2									
G									
0.023333									
3									
A1B5									

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

G	0.020667	3	A1B2
G	0.020000	3	A1B3
G	0.018667	3	A1B4
H	0.007333	3	A1B1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.8 Analisis Sidik Ragam Bobot Kering Akar

Dependent Variable: BKA

The ANOVA Procedure

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.00001520	0.00000109	6.34	<.0001
Error	30	0.00000513	0.00000017		
Corrected Total	44	0.00002033			

R-Square 0.747524 Coeff Var 23.15238 Root MSE 0.000414 BKA Mean 0.001787

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	0.00001019	0.00000510	29.78	<.0001
B	4	0.00000176	0.00000044	2.57	0.0581
A*B	8	0.00000325	0.00000041	2.37	0.0412

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BKA
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	1.711E-7
Number of Means	2 3
Critical Range	.0003085 .0003242

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	0.0023333	15	A3
B	0.0018533	15	A2
C	0.0011733	15	A1

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BKA
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	1.711E-7
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.0003982 .0004185 .0004317 .0004410

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	0.0021111	9	B5
B A	0.0019111	9	B3
B	0.0016778	9	B2
B	0.0016667	9	B4
B	0.0015667	9	B1

The GLM Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BKA
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	1.711E-7
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10
Critical Range	.0006898 .0007249 .0007476 .0007639 .0007762 .0007858 .0007935 .0007998 .0008050
	11 12 13 14 15
	.0008094 .0008131 .0008163 .0008190 .0008213

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	COMBS
A	0.0033333	3	A3B5
B	0.0023333	3	A3B3
C B	0.0020000	3	A2B5
C B	0.0020000	3	A3B2
C B	0.0020000	3	A2B4
C B	0.0020000	3	A3B4
C B	0.0020000	3	A3B1
C B	0.0020000	3	A2B3
C B D	0.0016333	3	A2B2
C B D	0.0016333	3	A2B1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

C	D	0.0014000	3	A1B3
C	D	0.0014000	3	A1B2
	D	0.0010667	3	A1B1
	D	0.0010000	3	A1B4
	D	0.0010000	3	A1B5



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.9 Analisis Sidik Ragam Bobot Kering Batang

Dependent Variable: BKB

The ANOVA Procedure

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.00015733	0.00001124	16.31	<.0001
Error	30	0.00002067	0.00000069		
Corrected Total	44	0.00017800			

R-Square 0.883895
Coeff Var 24.89980
Root MSE 0.000830
BKB Mean 0.003333

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	0.00009653	0.00004827	70.06	<.0001
B	4	0.00003044	0.00000761	11.05	<.0001
A*B	8	0.00003036	0.00000379	5.51	0.0003

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BKB

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	6.889E-7
Number of Means	2 3
Critical Range	.0006190 .0006505
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N A
A	0.0048000 15 A3
B	0.0038667 15 A2
C	0.0013333 15 A1

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BKB

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	6.889E-7
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.0007991 .0008397 .0008661 .0008849
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N B
A	0.0044444 9 B5
A	0.0042222 9 B4
B	0.0027778 9 B3
B	0.0026667 9 B2
B	0.0025556 9 B1

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BKB

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	6.889E-7
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10
Critical Range	.001384 .001454 .001500 .001533 .001557 .001577 .001592 .001605 .001615
11 12 13 14 15	
.001624 .001632 .001638 .001643 .001648	

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	COMBS
A	0.0063333	3	A2B4
B A	0.0060000	3	A2B5
B A	0.0056667	3	A3B5
B A C	0.0050000	3	A3B2
B C	0.0046667	3	A3B1
B C	0.0046667	3	A3B4
D C	0.0040000	3	A3B3
E D	0.0030000	3	A2B3
E F	0.0020000	3	A2B2
E F	0.0020000	3	A2B1
E F	0.0016667	3	A1B5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

E	F	0.0016667	3	A1B4
	F	0.0013333	3	A1B3
	F	0.0010000	3	A1B2
	F	0.0010000	3	A1B1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.10 Analisis Sidik Ragam Bobot Kering Daun

Dependent Variable: BKD

The ANOVA Procedure

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.00206000	0.00014714	9.26	<.0001
Error	30	0.00047665	0.00001589		
Corrected Total	44	0.00253665			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	BKD Mean
0.812094	29.77613	0.003986	0.013387

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BKD
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.000016
Number of Means	2 3
Critical Range	.002973 .003124
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N A
A	0.018733 15 A3
A	0.015933 15 A2
B	0.005493 15 A1
Source	DF Anova SS Mean Square F Value Pr > F
A	2 0.00146066 0.00073033 45.97 <.0001
B	4 0.00038143 0.00009536 6.00 0.0011
A*B	8 0.00021792 0.00002724 1.71 0.1358

The ANOVA Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BKD
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.000016
Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.003838 .004033 .004159 .004250
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N B
A	0.018967 9 B5
B	0.013133 9 B4
B	0.012611 9 B1
B	0.011444 9 B3
B	0.010778 9 B2

The GLM Procedure
Duncan's Multiple Range Test for BKD
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.000016
Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10
Critical Range	.006647 .006985 .007204 .007361 .007479 .007572 .007646 .007707 .007757
	11 12 13 14 15
	.007800 .007836 .007866 .007892 .007914
Means with the same letter are not significantly different.	
Duncan Grouping	Mean N COMBS
A	0.028333 3 A3B5
B A	0.022333 3 A2B5
B C	0.019000 3 A3B1
B C	0.018333 3 A2B4
B C	0.015667 3 A3B4
B C	0.015667 3 A3B3
B C	0.015000 3 A3B2
C	0.013667 3 A2B1
C	0.013333 3 A2B3
D C	0.012000 3 A2B2
D	0.006233 3 A1B5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

D	0.005400	3	A1B4
D	0.005333	3	A1B3
D	0.005333	3	A1B2
D	0.005167	3	A1B1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.11 Analisis Sidik Ragam Bobot Basah Tanaman

The SAS System 12:09 Friday, November 12, 2025 1
Dependent Variable: BBTK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.11733574	0.00838112	418.04	<.0001
Error	30	0.00060146	0.00002005		
Corrected Total	44	0.11793720			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	WPT Mean
0.994900	4.950323	0.004478	0.09045

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	0.07528698	0.03764349	1877.61	<.0001
B	4	0.01474926	0.00368731	183.92	<.0001
A*B	8	0.02729951	0.00341244	170.21	<.0001
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	0	0.00000000	.	.	.
B	0	0.00000000	.	.	.
A*B	8	0.02729951	0.00341244	170.21	<.0001

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.000002
Number of Means	2 3
Critical Range	.003339 .003509

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	M
A	0.141733	15	A3
B	0.087983	15	A2
C	0.041633	15	A1

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.000002

Number of Means	2 3 4 5
Critical Range	.004311 .004530 .004672 .004774

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	0.117444	9	B5
B	0.103778	9	B4
C	0.088278	9	B3
D	0.071528	9	B1
D	0.071222	9	B2

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	0.000002

Number of Means	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Critical Range	.007466 .007846 .008093 .008269 .008401 .008505 .008589 .008657 .008714 .008762 .008802
	13 14 15
	.008836 .008865 .008890

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	MB
A	0.220417	3	A3B5
B	0.185250	3	A3B4
C	0.121417	3	A3B3
D	0.095250	3	A2B3
D	0.091417	3	A3B2
D	0.090917	3	A2B5
D	0.090167	3	A3B1
D	0.089750	3	A2B4
D	0.088000	3	A2B1
E	0.076000	3	A2B2
F	0.048167	3	A1B3
F	0.046250	3	A1B2
G F	0.041000	3	A1B5
G	0.036417	3	A1B1
G	0.036333	3	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3.12 Analisis Sidik Ragam Bobot Kering Tanaman

The GLM Procedure
Dependent Variable: BKTK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	0.00507637	0.00036260	132.12	<.0001
Error	30	0.00008233	0.00000274		
Corrected Total	44	0.00515870			
R-Square		0.984040			
Coeff Var		8.527154			
Root MSE		0.001657			
WPT Mean		0.019428			

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	2	0.00278799	0.00139399	507.93	<.0001
B	4	0.00130458	0.00032614	118.84	<.0001
A*B	8	0.00098381	0.00012298	44.81	<.0001
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	0	0.00000000	.	.	.
B	0	0.00000000	.	.	.
A*B	8	0.00098381	0.00012298	44.81	<.0001

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 30

Error Mean Square 2.744E-6

Number of Means 2 3

Critical Range .001235 .001298

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	M
A	0.0255667	15	A3
A	0.0244000	15	A2
B	0.0083167	15	A1

Duncan's Multiple Range Test for WPT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 30

Error Mean Square 2.744E-6

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range .001595 .001676 .001729 .001766

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	0.0289722	9	B5
B	0.0218333	9	B4
C	0.0160000	9	B3
C	0.0152222	9	B1
C	0.0151111	9	B2

Alpha 0.05

Error Degrees of Freedom 30

Error Mean Square 2.744E-6

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Critical Range	.002762	.002903	.002994	.003059	.003108	.003147	.003178	.003203	.003224	.003242	.003257
	13	14	15								
	.003269	.003280	.003289								

Means with the same letter are not significantly different

Duncan Grouping	Mean	N	MB
A	0.043667	3	A3B5
B	0.035167	3	A2B4
B	0.033917	3	A2B5
C	0.021750	3	A3B4
C	0.021500	3	A3B2
D C	0.020833	3	A3B3
D C	0.020083	3	A3B1
D C	0.019250	3	A2B3
D E	0.017917	3	A2B1
E	0.015750	3	A2B2
F	0.009333	3	A1B5
F	0.008583	3	A1B4
F	0.008083	3	A1B2
F	0.007917	3	A1B3
F	0.007667	3	A1B1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4.0 Hasil Analisis Laboratorium Hara Limbah Cair Tahu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LABORATORIUM CENTRAL PLANTATION SERVICES
PT. CENTRAL ALAM RESOURCES LESTARI

Address : Jl. Soekarno Hatta No.488 Kel.Perhentian Marpoyan Kec.Marpoyan Damai
 Kota Pekanbaru Prov.Riau 28125 Indonesia

Telp/WA : 085366088724
 Email : cps@centralgroup.co.id
 Website : www.centralgroup.co.id



*We are committed to service
of precision, accuracy and time completion of analysis*

Lampiran ini merujuk pada Sertifikat Hasil Pengujian,
This attachment is referred to Certificate Result of Analysis
 Nomor /Number : 0788/CPS/IV/2025
 Tanggal /Date : 23 April 2025

Hasil Pengujian / Result of Analysis:

Jenis/Kode Pupuk <i>Fertilizer Type/Code</i>	Parameter Uji <i>Parameter Tested</i>	Nilai <i>Result</i>	Satuan <i>Unit</i>	Metode Pengujian <i>Test Method</i>
POC Limbah Cair Tahu <i>(25040788F01141)</i>	Total N	0.04	%	<i>IKP-15.3 (Titrimetry)</i>
	Total P ₂ O ₅	0.04	%	<i>IKP-15.4 (Spectrophotometry)</i>
	Total K ₂ O	0.08	%	<i>IKP-15.5 (Flamephotometry)</i>

Diperiksa Oleh : Manajer Teknis
Checked by : Technical Manager



Didi Kelana Putra

Catatan :

1. **(*) Parameter uji diluar lingkup akreditasi.**
2. Data hasil pengujian atas dasar bahan awal (adba) / as received sample.
3. Data hasil pengujian dalam sertifikat ini hanya berlaku untuk sampel yang diterima saja.
4. Jika ada keraguan dalam hasil pengujian dapat menghubungi Manajer Eksekutif, Manajer Teknis ataupun Staf CPS LAB-PT Central Alam Resources Lestari dalam waktu 30 hari kalender setelah sertifikat hasil pengujian diterima baik melalui email maupun hard copy.
5. Dilarang memperbanyak dokumen ini tanpa seizin dari CPS LAB-PT Central Alam Resources Lestari.

FM7.8-1c

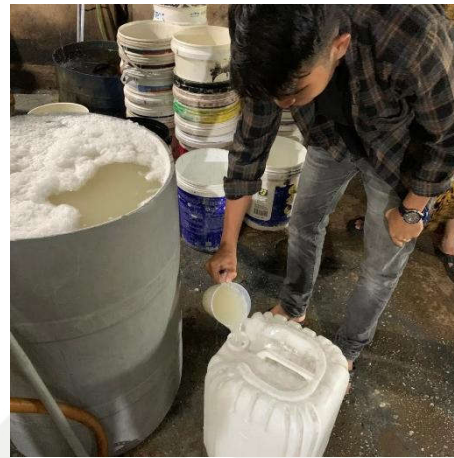
Halaman 1 dari 1

Rev. 00 Tanggal 15 Mei 2023

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Limbah Cair Tahu



Pengambilan Limbah Cair Tahu



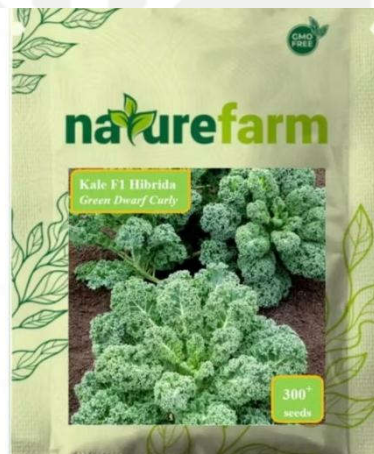
Bahan Pembuatan POC Limbah Cair Tahu



Pembuatan Pupuk Limbah Cair Tahu



Persiapan Tempat Penelitian



Benih kale

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pupuk LCT yang siap digunakan



Penyemaian Benih Kale



Kale Umur 7 hari setelah semai



Pemindahan benih ke hidroponik rakit apung



Setelah Pindah Tanam



Kale umur 14 HST

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

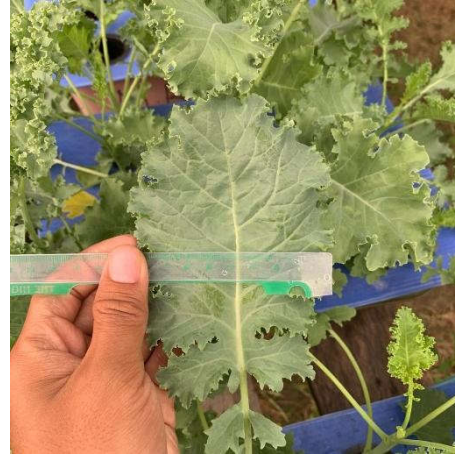
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengamatan tanaman kale



Pengukuran lebar daun



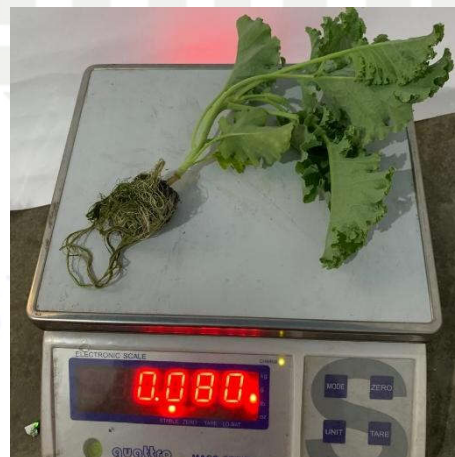
Pengukuran Panjang Daun



Panen tanaman kale



Panen tanaman kale 42 HST



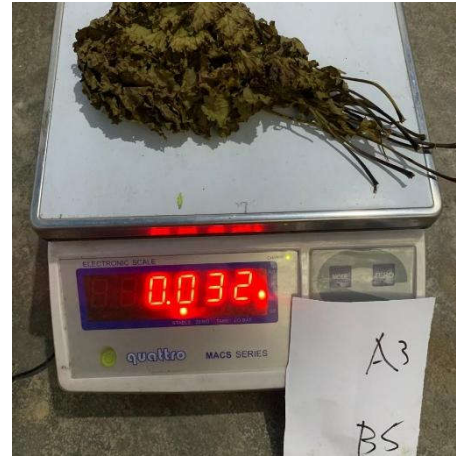
Menimbang berat basah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengovenan tanaman kale



Penimbangan berat kering



Dokumentasi semua Perlakuan B1



Dokumentasi semua perlakuan B2



Dokumentasi semua perlakuan B3



Dokumentasi semua perlakuan B4



Dokumentasi semua perlakuan B4



Dokumentasi semua perlakuan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.