

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMANFAATAN LIMBAH  
CAIR TAHU MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN  
MENGUNAKAN METODE EKSPERIMEN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada**

**Jurusan Teknik Industri**

Oleh:

**ANJAR DERIANTO**

**11652103366**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**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.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

amic University of Sultan Syarif Kasim Riau



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSPERIMEN**

**TUGAS AKHIR**

oleh:

**ANJAR DERIAN TO**  
11652103366

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir di Pekanbaru, pada tanggal 4 Februari 2021

**Pembimbing I**

**Silvia, S.Si, M.Si**  
NIP. 19861021201801 2 001

**Pembimbing II**

**Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng**  
NIP. 19850616 201101 1 016

**Ketua Jurusan**

**Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng**  
NIP. 19850616 201101 1 016

**UIN SUSKA RIAU**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© HAK CIPTA milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.





**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSPERIMEN**

**TUGAS AKHIR**

oleh:

**ANJAR DERIANTO**  
**11652103366**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 4 Februari 2021

Pekanbaru, 4 Februari 2021  
Mengesahkan,



**Dekan**

**Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

**Ketua Jurusan**

**Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**

**DEWAN PENGUJI :**

- Ketua** : Suherman, ST, MT
- Sekretaris I** : Silvia, S.Si, M.Si
- Sekretaris II** : Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng
- Anggota I** : Muhammad Nur, ST, M.Si
- Anggota II** : Misra Hartati, ST, MT

- 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.



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasannya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Pengadaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjam dan tanggal pinjam.

### 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.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Metode Eksperimen**” ini benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Hasil Tugas Akhir ini sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan dalam naskah ini disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 4 Februari 2021

**Anjar Derianto**  
**NIM. 11652103366**

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.



## PERSEMBAHAN



*Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Robbmulah hendaknya kamu berharap”.*  
(Q.S Al-Insyirah : 7-8)

*Segala Puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya. Ya Allah engkau maha menguasai segala hal, engkau adalah zat yang menguasai seluruh alam, aku hanyalah seorang hamba yang tak sempurna yang penuh dengan dosa, sementara itu aku mengharap ridho-Mu ya Allah..*

*Segala daya dan upayaku, ku bergantung hanya pada-Mu ya Allah..*

*Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan teruntuk:*

*Orang tua tercinta Ayahanda Budi Santoso dan Ibunda Basriati yang telah mendidikku dengan cinta dan kasih sayang yang tak terbalas, selalu ada untukku mencurahkan segala isi hati dan pikiran serta mendoakan setiap derap langkah hidupku dalam meraih impian dan cita-cita.*

*Abang Ku Aris Marwanto dan Hari Desupra, S.Pd yang selalu memberikan motivasi, semangat, selalu menyayangiku dan membantuku ketika banyak kesulitan yang aku hadapi.*

*Para Pendidik dan Dosen Tercinta*

*Teman-teman Teknik Industri kelas B “Besic Fc” specially sahabat-sahabatku*

*Teman Seperjuangan.*

*Semoga doa-doa yang kita langitkan hari ini akan Allah kabulkan suatu hari nanti. Percayalah, tidak ada doa yang sia-sia selama kita percaya Allah Maha Segalanya”*

- 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.



# ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSPERIMEN

Anjar Derianto

<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Khasim Riau, Jl. H.R. Soebrantas No.155 Km 18 Simpang Baru Panam Pekanbaru, 28293, Indonesia.

## Abstrak

Industri Tahu merupakan perusahaan yang menghasilkan limbah cair yang berpotensi mencemari lingkungan dan merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah organik. Adanya unsur organik pada limbah cair tahu ini menyebabkan timbulnya ide peneliti untuk memanfaatkan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair yang memiliki nilai tambah. Pupuk organik cair ini dapat menjadi alternatif dengan harga yang murah di banding dengan pupuk organik cair lain di pasaran. pembuatan pupuk organik cair ini berbahan utama limbah cair tahu dengan penambahan Air kelapa, Larutan gula merah, dan Larutan EM4. Metode yang di tetapkan dalam pembuatan pupuk organik cair adalah rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan berbeda dimana masing-masing komposisi sampel yakni 1liter limbah cair, 2liter limbah cair, dan 3liter limbah cair. Hasil uji laboratorium menunjukkan unsur N,P,K, pada pupuk organik cair menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki hasil terbaik dengan nilai N 0,42%, P 0,13% dan K 0,29%. Hasil dari analisis tekno ekonomi yakni harga pokok produksi diperoleh sebesar Rp. 5.178,75/liter, break even point sebesar 95,58 liter dan membutuhkan waktu 42 hari untuk mencapai titik impasnya. Payback periode hanya memerlukan waktu 0,9 tahun. Untuk penelitian selanjutnya proses pembuatan pupuk organik cair sebaiknya memproduksi sampel dalam skala besar agar dalam perhitungan analisis tekno ekonomi di bagian upah tenaga kerja langsung dapat di minimalisir.

**Kata kunci:** *Pupuk Organik Cair, Rancangan Acak Lengkap, Tekno Ekonomi.*

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.

# TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS THE UTILIZATION OF KNOWLED WASTE TO BE LIQUID ORGANIC FERTILIZER USING EXPERIMENT METHOD

Anjar Derianto

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Khasim Riau,  
Jl. H.R. Soebrantas No.155 Km 18 Simpang Baru Panam Pekanbaru, 28293, Indonesia.*

## Abstract

Tofu Industry is a company that produces liquid waste that has the potential to pollute the environment and is an industry that produces organic waste. The presence of organic elements in the tofu liquid waste led to the idea of researchers to utilize tofu liquid waste into liquid organic fertilizer which has added value. This liquid organic fertilizer can be an alternative at a low price compared to other liquid organic fertilizers on the market. This liquid organic fertilizer is made from tofu liquid waste by adding coconut water, brown sugar solution, and EM4 solution. The method used in the manufacture of liquid organic fertilizer is a completely randomized design with 3 different treatments in which each sample composition is 1 liter of liquid waste, 2 liters of liquid waste, and 3 liters of liquid waste. Laboratory test results showed that the measurements of N, P, K in liquid organic fertilizer showed that treatment A had the best results with N values of 0.42%, P 0.13% and K 0.29%. The result of the techno-economic analysis is that the cost of goods manufactured is Rp. 5,178.75 / liter, the break even point is 95.58 liters and takes 42 days to break even. The payback period only takes 0,9 years. For further research, the process of making liquid organic fertilizer should produce samples on a large scale so that in the calculation of the techno-economic analysis, direct labor wages can be minimized.

**Keywords:** *Liquid Organic Fertilizer, Completely Randomized Design, Techno Economics.*

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.





## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil'alamin*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul ” **Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Metode Eksperimen**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S. Kom., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Muhamad Isnaini Hadiyul Umam, ST, MT sebagai Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.



**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.

6. Ibu Silvia, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berguna saat penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Muhammad Nur, ST, M.Si, dan Ibu Misra Hartati, ST, MT yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah menjadi orangtua pembimbing di kampus.
10. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
11. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak Budi Santoso, Ibu Basriati, dan Abang Aris Marwanto, Hari Desupra yang telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Jurusan Teknik Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
12. Seluruh keluarga besar Kismorejo family dan Tarjo family yang senantiasa memberikan doa serta dukungan moril ataupun materil kepada penulis sehingga penulis diberikan kelancaran hingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
13. Sahabat-Sahabat Penulis dari Awal Perkuliahan yaitu Mahasiswa Teknik Industri UIN SUSKA Riau Angkatan 2016 khususnya kelas 16 B (Besic FC) yang selalu memberikan dukungan dan semangat.



**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.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pekanbaru, 4 Februari 2021

Penulis,

(Anjar Derianto)



UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR ISI

**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.

<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian .....	4
1.4    Manfaat penelitian .....	4
1.5    Batasan Masalah .....	4
1.6    Posisi Penelitian .....	5
1.7    Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
2.1    Limbah .....	8
2.2    Klasifikasi Limbah Cair Industri Tahu .....	8
2.3    Pupuk Organik Cair .....	9
2.4    Unsur Hara POC .....	10



**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.

2.5	Desain Eksperimen .....	10
2.6	Rancangan Acak Lengkap .....	11
2.7	Bahan Campuran Pembuatan POC .....	11
2.7.1	Air Kelapa.....	11
2.7.2	Gula Merah .....	12
2.7.3	EM4 .....	13
2.8	Analisa Tekno Ekonomi .....	13
2.8.1	Analisis Biaya .....	13
2.8.2	Harga Pokok Produksi .....	17
2.8.3	<i>Break Even Point</i> .....	19
2.8.4	Depresiasi.....	21
2.8.5	<i>Payback Periode</i> .....	21

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Observasi .....	23
3.2	Perumusan Masalah .....	23
3.3	Penetapan Tujuan .....	23
3.4	Batasan Masalah .....	23
3.5	Pengumpulan Data .....	23
3.6	Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair Berdasarkan Rancang Acak Lengkap .....	25
3.7	Uji Laboratorium .....	26
3.8	Data Analisis Tekno Ekonomi.....	26
3.9	Analisa Data .....	26
3.10	Penutup .....	27

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1	Pengumpulan Data.....	28
4.1.1	Bahan.....	28
4.1.2	Peralatan Penelitian .....	29
4.2	Pengolahan Data .....	30



**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.

4.2.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	30
4.2.2 Uji Laboratorium .....	34
4.2.2.1 Hasil Uji Kadar Unsur Hara N (Nitrogen) ..	35
4.2.2.2 Hasil Uji Kadar Unsur Hara P (Fosfor) .....	35
4.2.2.3 Hasil Uji Kadar Unsur hara K (Kalium) .....	36
4.2.3 Implementasi Pupuk Organik Cair Pada Tanaman Bayam Dan Tomat .....	37
4.2.4 Pengolahan Data Analysis Tekno Ekonomi .....	40
4.2.4.1 Perhitungan HPP Pupuk Organik Cair .....	40
4.2.4.2 Perhitungan <i>Break Even Point</i> (BEP) .....	43
4.2.4.2 Perhitungan <i>Payback Period</i> .....	43
 <b>BAB V ANALISA</b>	
5.1 Analisa Bahan Membuat Pupuk Organik Cair .....	45
5.2 Analisa pembuatan POC .....	46
5.3 Analisa Uji kadar Unsur Hara .....	46
5.4 Analisa implementasi .....	47
5.5 Analisa Perhitungan Ekonomi .....	49
 <b>BAB VI PENUTUP</b>	
6.1 Simpulan .....	51
6.2 Saran .....	51

**DAFTAR PUSTAKA**

**DAFTAR LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1 Pembuangan Limbah Cair Tahu Ke Parit Dan Kolam.....	2
Gambar 2.1 Tabel Kandungan Kimia Pada 100 ml Nira Kelapa.....	13
Gambar 2.1 Grafik Struktur Biaya Berdasarkan Produknya.....	16
Gambar 2.2 Grafik Titik Impas.....	20
Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Alat Dan Bahan Pembuatan Pupuk.....	30
Gambar 4.2 Proses Menimbang Gula Merah.....	30
Gambar 4.3 Proses Penumbukan Dan Pelarutan Gula Merah.....	31
Gambar 4.4 proses penakaran Limbah Cair Tahu.....	31
Gambar 4.5 Proses Penakaran Air Kelapa.....	32
Gambar 4.6 Proses Penakaran Larutan Gula Merah.....	32
Gambar 4.7 Proses Penakaran Larutan EM4.....	32
Gambar 4.8 Proses Fermentasi.....	33
Gambar 4.9 Penyaringan.....	33
Gambar 4.10 hasil uji laboratorium.....	34
Gambar 4.11 Hasil Uji Unsur Hara N, P, dan K.....	37
Gambar 4.12 Implementasi POC Pada Tanaman Bayam.....	38
Gambar 4.13 Implementasi POC Pada Tanaman Tomat.....	39

### 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

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
Tabel 1.1	Harga Pupuk di Pasaran .....	3
Tabel 1.2	Posisi Penelitian .....	5
Tabel 2.1	Standar Unsur Hara Makro POC.....	10
Tabel 2.2	Penggolongan Estimasi Asset Tetap .....	21
Tabel 4.1	komposisi pembuatan POC dari limbah cair tahu.....	34
Tabel 4.2	Uji Kadar Unsur Hara N, P, K .....	35
Tabel 4.3	Data Uji Nitrogen (N) .....	35
Tabel 4.4	Data Uji Fosfor (P).....	35
Tabel 4.5	Data Uji kalium (K).....	36
Tabel 4.6	Hasil Uji Kadar Unsur Hara Nitrogen (N), Fospor (P), dan Kalium (K) .....	36
Tabel 4.7	Pertumbuhan Tanaman Bayam (Minggu ke-1).....	38
Tabel 4.8	Pertumbuhan Tanaman Bayam (Minggu ke-2).....	38
Tabel 4.9	Perkembangan buah tomat (minggu ke-1) .....	39
Tabel 4.10	Perkembangan buah tomat (minggu ke-2) .....	39
Tabel 4.11	Biaya Bahan Baku .....	40
Tabel 4.12	Biaya <i>Overhead Variabel</i> .....	41
Tabel 4.13	Biaya Tetap .....	42
Tabel 4.14	Rekapitulasi Biaya Pembuatan Pupuk Organic Cair.....	42
Tabel 5.1	Pertumbuhan Tanaman Bayam (Minggu ke-1).....	47
Tabel 5.2	Pertumbuhan Tanaman Bayam (Minggu ke-2).....	48
Tabel 5.3	Perkembangan buah tomat (minggu ke-1) .....	48
Tabel 5.4	Perkembangan buah tomat (minggu ke-2) .....	49

### 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 RUMUS

<b>Rumus</b>	<b>Halaman</b>
Rumus 2.1 Harga Pokok Per Unit .....	19
Rumus 2.2 Harga Jual Produk.....	19
Rumus 2.3 BEP (unit) .....	20
Rumus 2.4 BEP (Rp).....	20
Rumus 2.5 BEP (waktu).....	20
Rumus 2.6 Beban Penyusutan.....	21
Rumus 2.7 Payback Period .....	21

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

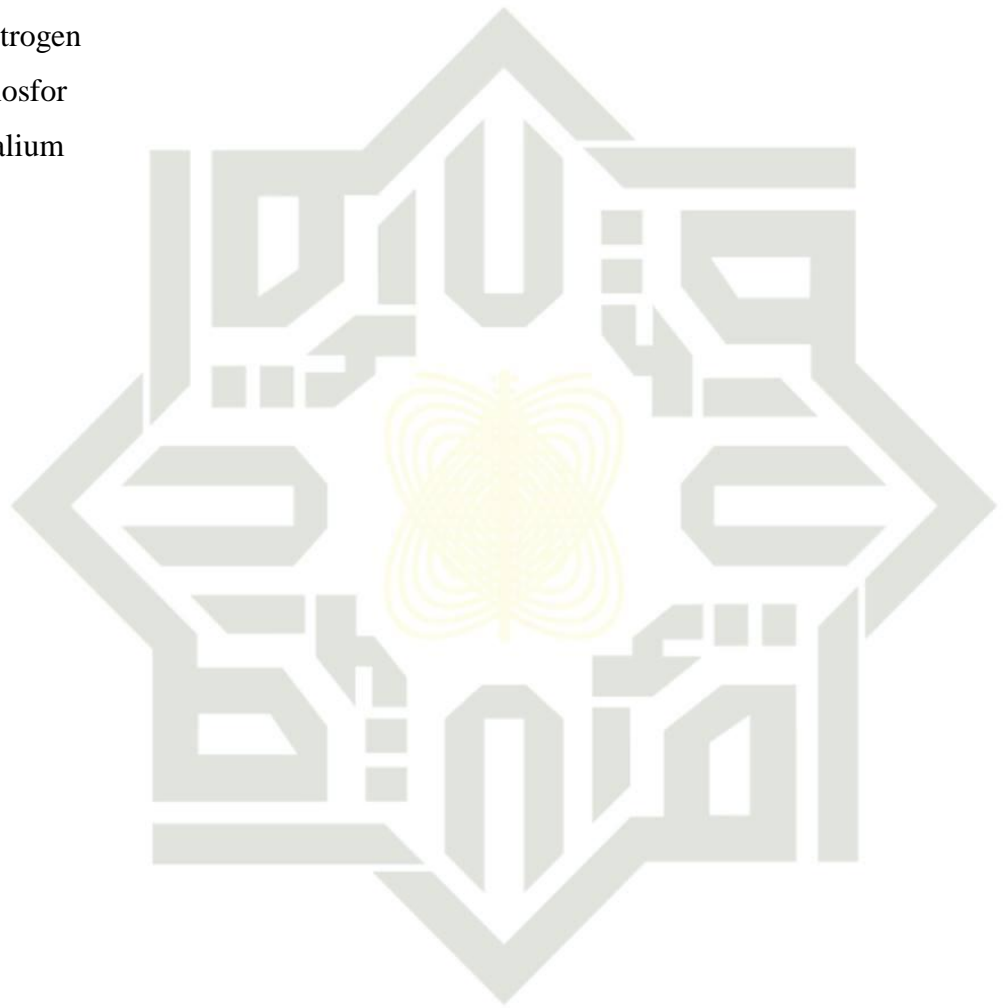
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

EM4	: Efective Microorganisme 4
HPP	: Harga Pokok Produksi
BEP	: Break Event Point
POC	: Pupuk Organik Cair
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
N	: Nitrogen
P	: Fosfor
K	: Kalium

### 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.



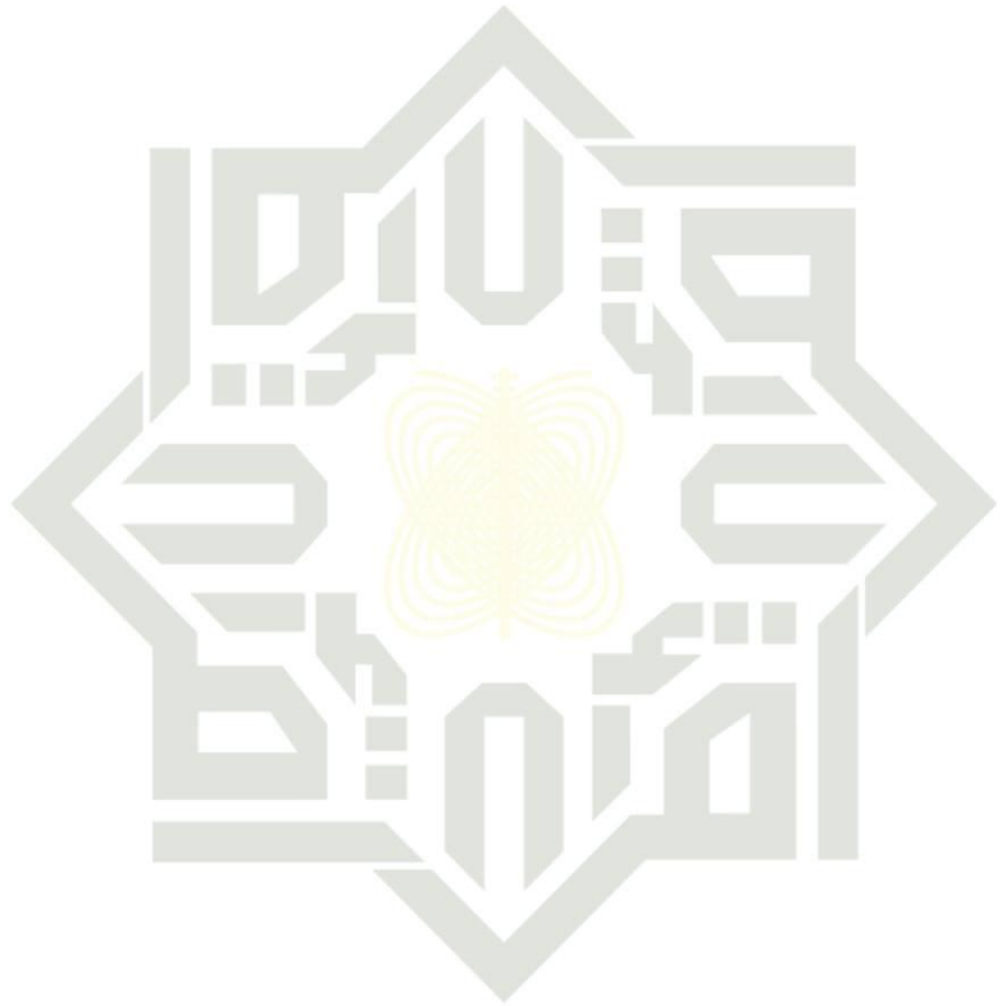


## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

### Halaman

Hasil Uji Laboratorium Pupuk Organik Cair.....	A-1
Dokumentasi Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	B-2
Implementasi Pupuk Organik Cair Pada Tanaman.....	C-3



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.



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Industri Tahu merupakan salah satu industri pangan dengan menghasilkan sumber protein dengan bahan dasar dari kacang kedelai yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Industri tersebut berkembang pesat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Namun disisi lain industri ini menghasilkan limbah cair yang berpotensi mencemari lingkungan dan merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah organik (Samsudin, 2018).

Sebagian besar industri tahu masih belum memiliki instalasi pengolahan air limbah terutama pada industri kecil skala rumah tangga. Limbah cair tahu yang tidak diolah dengan baik cukup berdampak bagi pencemaran lingkungan terutama diperairan yang akan menimbulkan bau tidak sedap dan membunuh makhluk hidup yang ada diperairan. Dengan sistem pengolah limbah yang ada, maka limbah yang dibuang ke perairan kadar zat organiknya (BOD) masih cukup tinggi yaitu sekitar 400–1400 mg/l. Sedangkan baku mutu air limbah bagi usaha kegiatan pengolahan kedelai untuk tahu menurut Permen LH No. 5 tahun 2014 lampiran XVIII yang diperbolehkan untuk parameter BOD, COD, TSS dan pH berturut-turut adalah 150 mg/L, 300 mg/L, 200 mg/L dan 6-9 pH unit (Rasmito, 2019).

Cv. Tahu Boga Sari adalah industri pembuatan tahu yang terletak di desa limbah Utama. Industri ini berdiri pada tahun 2011, sejauh ini perusahaan belum sama sekali menerapkan tindakan yang tepat dalam penanganan limbah cair tahu. Dalam sehari perusahaan ini menghasilkan 300 liter limbah cair, Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan langsung di buang ke kolam dan parit di area belakang perusahaan. Pembuangan limbah ini jika terus menerus di lakukan dapat menimbulkan bau yang sangat busuk, membunuh ekosistem, mencemari air tanah dan tentunya dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat karena bisa jadi lokasi pembuangan limbah tersebut menjadi sumber penyakit yang dapat membahayakan manusia.

### 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 1.1 Pembuangan Limbah Cair Tahu Ke perairan

Gambar 1.1 memperlihatkan penanganan limbah cair tahu yang tidak terakali dengan cara di buang ke parit dan kolam, dari pembuangan tersebut kadar BOD dari limbah masih sangat tinggi yang tentunya dapat mempengaruhi kehidupan ekosistem air, bau busuk dan kebersihan air tanah sekitar. Sehubungan dengan itu limbah cair industri tahu dapat diolah kembali atau daur ulang menjadi pupuk organik dikarenakan limbah cair tahu mengandung senyawa-senyawa organik yang bisa dimanfaatkan untuk menyuburkan tanaman, senyawa tersebut adalah protein sebesar 40–60%, karbohidrat sebesar 25–50%, lemak berkisar 8 – 12%, dan sisanya berupa kalsium, besi, fosfor, dan vitamin (Samsudin, 2018).

Pupuk organik dibuat dalam bentuk cairan dengan tujuan agar dapat mempermudah tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya dibandingkan dengan pupuk yang berbentuk padat. Pemberian pupuk organik cair dapat dilakukan melalui tanah yang kemudian diserap oleh akar tanaman, dan dapat pula melalui daun tanaman guna mendukung penyerapan unsur hara secara optimal (Kusumaningtyas, 2015).

Tabel 1.1 Pasaran Harga Pupuk Organik

No	Nama Pupuk	Jenis Pupuk	Karakteristik	Harga (Rp)
1	POC Nasa	Organik	Cair	70.000/ Liter
3	Pupuk Kocor Oranik	Organik	Bubuk	40.000/kg
4	Tangguh Dekomposer	Organik	Cair	86.000/Liter
5	NPK Mutiara	Anorganik	Butiran	25.000/kg

Sumber : Pengumpulan Data (2020)



**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.

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa harga pupuk dipasaran cukup bervariasi oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk memperoleh peluang ekonomis dalam pembuatan pupuk organik cair dan mengetahui proses pembuatan pupuk organik cair yang ramah lingkungan. Memanfaatkan limbah cair yang tidak terpakai yang berpotensi merusak lingkungan dengan menggunakan desain eksperimen sebagai metode penelitian. Hal ini tentu akan lebih bermanfaat dan memiliki peluang ekonomis dikarenakan menggunakan bahan baku limbah yang sebelumnya tidak memiliki nilai jual. Selain mengolah limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair dan mengetahui uji kadar kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk yang terbuat dari limbah tersebut, pada penelitian ini juga dilakukan perhitungan analisis tekno ekonomi yang bertujuan untuk mengetahui harga pokok produksi (HPP), nilai *Break Event Point* (BEP) dan nilai *Payback Period* (PP) pada pembuatan pupuk organik ini.

**1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas terdapat rumusan masalah yaitu :

Bagaimana memanfaatkan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair yang memiliki nilai ekonomis ?

**1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini bermaksud memberikan solusi dan penanganan dari permasalahan yang ada, Adapun tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Mengolah limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair
2. Perhitungan ekonomi pupuk organic cair dengan menghitung Harga Pokok Produksi, *Break Event Point*, dan *Payback Period*.

**1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian, maka didapatkan manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

- Bagi Peneliti
- Penelitian ini dilakukan sebagai kajian dalam menyelesaikan mata kuliah tugas akhir dengan melakukan pengolahan limbah cair tahu menjadi produk pupuk organik cair yang berkualitas dan ekonomis.



2. Bagi Perusahaan

Dapat memanfaatkan limbah yang tidak terpakai agar menjadi produk yang ekonomis serta dapat menambah pendapatan di perusahaan.

### 1. Batasan Masalah

Agar pembahasan mengenai penelitian terfokus pada pembahasan yang dilakukan maka ditetapkan batasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian dilakukan di Cv.Tahu Boga Sari, Kecamatan Rambah Samo.

Kegiatan eksperimen dilakukan dengan membuat 3 perlakuan pada limbah cair tahu yang kemudian di beri campuran pendukung proses fermentasi.

Hanya menguji kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K)

Perhitungan analisis tekno ekonomi dilihat berdasarkan pada HPP, BEP dan *Payback Period* Perhitungan HPP dan BEP dengan menganalisis biaya pembuatan produk pupuk organik cair tidak sampai proses penjualan.

### 1.6 Posisi Penelitian Tugas Akhir

Tabel 1.2 Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair (POC). (Sitti Saenab, Mimien Henie Irawati Al Muhdar, Fatchur Rohman, dan Arifah Novia Arifin), 2018.	bagaimana pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair guna mendukung program pemerintah kota Makassar	<i>Metode Aliyena (Eksperimen Method)</i>	Limbah cair tahu potensial untuk dijadikan sebagai pupuk cair organik dan juga mendukung program lorong garden pemerintah kota makassar
2	Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Effektive Mikroorganisme-4 (EM-4) (Winda Samsudin, Makmur Selomo, Muh. Fajaruddin Natsir), 2018.	Bagaimana pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair dengan penambahan Efektifitas Mikroorganisme- 4 (EM-4).	<i>metode eksperimen</i>	Limbah cair industri tahu bersifat ofensif dan mampu memberikan akibat buruk pada lingkungan
3	Pemanfaatan Pupuk	Bagaimana	<i>Metode</i>	Pemanfaatan

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.

<p>© Hak cipta milik UIN Suska Riau</p>	<p>Organik Cair dan Teknik Penanaman Dalam Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kentang (Marpaung, AE, Karo, B, dan Tarigan, R), 2014.</p>	<p>mendapatkan dosis pupuk organik cair dan teknik penanaman yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang.</p>	<p><i>eksperimen</i></p>	<p>pupuk organik cair dengan dosis 6 ml/l air dan teknik penanaman dengan mulsa dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kentang sebesar 84,48% pada umur 1 BST dan 98,68% setelah berumur 2 BST.</p>
---	---	--	--------------------------	---

(Sumber. Pengumpulan Data,2020)

### Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
<p>4</p>	<p>Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4 (Agung Rasmito, Aryanto Hutomo, Anjang Perdana Hartono), 2019.</p>	<p>Bagaimana pembuatan pupuk cair organik dengan fermentasi limbah cair tahu, starter filtrat kulit pisang, kubis dan bioaktivator EM4</p>	<p><i>Metode eksperimen</i></p>	<p>Dari hasil fermentasi 4 jam, 5 hari, 10 hari dan 14 hari pada limbah cair tahu dan fermentor (EM4 + Starter) membuktikan bahwa lama waktu fermentasi dan konsentrasi fermentor memberi pengaruh terhadap kadar nitrogen, P2O5 dan K2O akhir.</p>
<p>5</p>	<p>Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Metode Eksperimen (Study Kasus di Cv. Tahu Boga Sari) (Anjar Derianto), 2021.</p>	<p>Bagaimana pemanfaatan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair yang memiliki nilai ekonomis</p>	<p><i>metode eksperimen</i></p>	<p>Menghasilkan produk POC yang memiliki nilai ekonomis.</p>

(Sumber. Pengumpulan Data,2020)

### 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.



## 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan penelitian Adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab 1 menjelaskan secara singkat mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab 2 Memuat penjelasan tentang konsep dan teori tentang pembuatan pupuk organik cair dan teori analisis tekno ekonomi yang akan digunakan pada pengolahan data, perhitungan ataupun pembahasan yang berhubungan dengan penelitian serta mendukung pengumpulan dan pengolahan data.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab 3 merupakan penjelasan tentang langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian, dimulai dari studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data dan analisa hasil.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab 4 Memuat data-data hasil penelitian yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dan pengolahan data yang berkaitan dengan teori yang ada.

### **BAB V ANALISA**

Bab 5 Bab berisikan tentang analisa dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya

### **BAB VI PENUTUP**

Bab 6 berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah didapatkan berdasarkan tujuan dari penelitian serta saran diperoleh dari kekurangan-kekurangan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

#### 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.





## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestic (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, keberadaan limbah buangan industri tentunya sangat berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah (Widjajanti, 2009)

Pada produksi tahu, limbah cair dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair tersebut mengandung *Total Suspended Solid (TSS)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)* dan *Biological Oxygen Demand (BOD)* yang tinggi. Dengan banyaknya zat pencemar yang ada di dalam air limbah, maka kadar oksigen akan menurun. Dengan demikian akan menyebabkan kehidupan yang ada di dalam perairan yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dan mengurangi perkembangannya serta air berperan sebagai pembawa penyakit (Pradana, 2018).

### 2.2 Klasifikasi Limbah Cair Industri Tahu

Limbah tahu adalah bahan atau materi buangan yang timbul akibat kegiatan produksi tahu, yang sudah tidak dimanfaatkan lagi. Limbah yang dihasilkan berupa limbah padat dan cair. Limbah padat berupa ampas kedelai. Limbah cair berupa sisa air perendaman, sisa air tahu yang tidak menggumpal, serta limbah cair keruh berwarna kuning muda keabu-abuan yang apabila dibiarkan akan berubah menjadi hitam dan berbau busuk (Yudhistira, 2016).

Pada umumnya limbah padat tahu dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak. Sedangkan, limbah tahu yang berbentuk cair kebanyakan dibuang ke perairan sehingga mengakibatkan dampak buruk bagi kualitas air yaitu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta ini dilindungi undang-undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.



#### 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.

mengakibatkan bau busuk pada sungai atau tempat disekitar pembuangan limbah cair tahu tersebut. Keberadaan limbah cair dapat memberikan nilai negatif terhadap suatu kegiatan industri. Namun limbah cair tahu juga dapat memberikan nilai positif jika dapat memaksimalkan berbagai potensi yang ada pada limbah cair industri serta melakukan penanganan dengan teknologi yang tepat (Wijaya, 2008 dikutip oleh Yudhistira ,2016).

### 2.3 Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial. Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat di antaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae, sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman, sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca, dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga, dan bakal buah. Pupuk organik cair diolah dari bahan baku berupa kotoran ternak, kompos, limbah alam, limbah Industri, hormon tumbuhan, dan bahan-bahan alami lainnya yang diproses secara alamiah dengan memanfaatkan mikroorganisme (Marpaung, 2014).

Pegolahan limbah cair menjadi pupuk organik cair umumnya menggunakan teknologi fermentasi yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme berupa bakteri (Saenab, 2018).

### 2.4 Unsur Hara Pupuk Organik Cair

Ada dua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, yaitu unsur hara makro dan mikro. Dimana Unsur hara makro antara lain meliputi Kalsium (Ca), Fosfor (P), Kalium (K), Nitrogen (N) (Mpapa,2016).



Syarat mutu unsur hara makro Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) pupuk organik cair adalah sebagai berikut (Suwatanti,2017):

Tabel 2.1 Standar usur hara makro POC

No	Unsur Hara Makro	Standart	Standart Mutu Pupuk Organik Cair
	Nitrogen	0,4 %	< 2 %
	Posfor	0,1 %	< 2 %
	Kalium	0,2 %	< 2 %

(Sumber. Pengumpulan data 2020)

## 2.2 Desain eksperimen

Menurut Sudjana (1994, dikutip oleh Siska, 2012) desain eksperimen adalah suatu proses pengujian yang bertujuan untuk memperoleh suatu hasil dari perubahan-perubahan variabel-variabel yang *diinput* dan mengidentifikasi perubahan dari *output* yang diperoleh. Desain eksperimen memiliki arti suatu proses rancangan percobaan sedemikian rupa sehingga informasi-informasi yang dibutuhkan dari penelitian dapat diperoleh dan dikumpulkan untuk suatu tujuan (Siska, 2012).

Desain eksperimen juga diartikan sebagai suatu rancangan percobaan (dengan setiap langkah tindakan yang benar-benar terdefiniskan) sedemikian rupa sehingga informasi yang berhubungan dengan atau yang diperlukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat dikumpulkan (Siska, 2012).

Desain eksperimen itu sendiri berfungsi untuk melihat hasil terbaik dari beberapa eksperimen-eksperimen yang telah dilakukan setelah diuji terlebih dahulu.

## 2.3 Rancangan Acak Lengkap

Menurut Mery Siska yang dikutip dalam sudjana 1994, rancangan acak lengkap (RAL) diartikan sebagai suatu eksperimen di mana kita hanya mempunyai sebuah faktor yang nilainya berubah-ubah. Faktor yang diperhatikan dapat memiliki sejumlah taraf dengan nilai yang bisa kuantitatif, kualitatif, bersifat tetap ataupun acak. Pengacakan dalam eksperimen yang dilakukan tidak ada pembatasan, dalam hal demikian kita peroleh desain pengacakan yang

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.

dilakukan secara lengkap atau sempurna yang biasa disebut desain rancangan acak lengkap (RAL). Jadi rancangan acak lengkap adalah desain dengan perlakuan dikenakan sepenuhnya secara acak kepada unit-unit eksperimen, atau sebaliknya. Dengan demikian tidak terdapat batasan terhadap pengacakan seperti misalnya dengan adanya pemblokkan dan pengalokasian perlakuan terhadap unit-unit eksperimen. Karena bentuknya sederhana, maka desain ini banyak digunakan. Hal yang harus diperhatikan, bahwa desain ini hanya dapat digunakan apabila persoalan yang dibahas mempunyai bentuk eksperimen yang bersifat sejenis atau homogen (Siska, 2012).

Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada pengerjaannya memerlukan beberapa perlakuan untuk melihat perbandingan dari masing-masing percobaan itu sendiri. Pada percobaan yang menggunakan RAL hasil terbaik yang akan diambil dari beberapa percobaan yang telah dilakukan (Siska, 2012).

## 2.7 Bahan Campuran Pembuatan POC

### 2.7.1 Air Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah satu jenis tumbuhan dari suku aren-arenan atau arecaceae adalah anggota tunggal dalam marga *cocos*. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Pohon dan batang tunggal, berakar serabut, tebal dan berkayu (Gultom, 2017).

Air kelapa yang diperoleh dari buah kelapa (*Cocos nucifera*) sering dianggap sebagai limbah, terutama jika kita perhatikan penanganannya di pasar tradisional tempat penjualan kelapa parut, bahan ini sering dipakai sebagai air pencuci bagi kelapa yang akan diparut atau dijual dengan harga yang sangat murah, namun jika tidak laku air kelapa ini akan dibuang begitu saja. Pemanfaatannya di Indonesia paling banyak adalah sebagai bahan baku pembuatan nata de coco, atau diminum sebagai air segar melepas dahaga, untuk kelapa yang masih muda dan untuk memperoleh air kelapa yaitu dengan cara pengupas sabut kelapa kemudian dibela dengan cara yang sederhana. (Gultom, 2017).



**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.

Senyawa kimia dalam air kelapa terdiri dari unsur makro dan unsur mikro. Unsur makro dalam air kelapa adalah hidrat arang (karbohidrat) dan nitrogen (berupa protein asam amino). Karbohidrat dalam komposisi air kelapa terdiri dari sukrosa, glukosa, fruktosa, inositol, sorbitol dan lain-lain. Walaupun mengandung gula (fruktosa, sukrosa dan glukosa), air kelapa terbukti aman untuk dikonsumsi penderita diabetes. Sedangkan nitrogen dalam air kelapa terdiri dari asam amino (kadarnya dalam air kelapa sangat tinggi melebihi kandungan asam amino yang ditemukan dalam susu sapi). Asam amino dalam air kelapa sendiri terdiri dari beberapa senyawa seperti alanine, serin, arginine, sistin dan alin. (Gultom,2017).

**2.7.2 Gula Merah**

Gula kelapa berasal dari nira pohon kelapa yang diperoleh dari hasil penyadapan tandan bunga (mayang) kelapa. Kelapa ini mulai dapat disadap umur 6-8 tahun serta lamanya saat disadap 25-30 tahun, pengambilan nira yaitu dengan cara memotong tangkai bunganya. Penyadapan dilakukan sepanjang tahun selama 4 bulan, hasil niranya 2 kg per hari tiap sadap. Rendemen gula merah yaitu 12-18%, gula merah yang dihasilkan antara 20-40 kg per pohon per tahun (Rahma,2016).

Komposisi nira kelapa terdiri dari sukrosa sekitar 13-17%, protein 0,02 - 0,03%. Air 75-90%, dan yang lainnya adalah bahan organik seperti karbohidrat, asam amino, zat warna, lemak serta garam mineral. Getah kelapa mengandung sejumlah kecil garam-garam mineral dan vitamin, antara lain asam askorbat sebesar 16-30 mg/10 ml getah kelapa (Rahma,2016).

**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.

**Tabel 3. Kandungan Kimia pada 100 ml Nira Kelapa**

Komposisi kimia	Kandungan
pH	7,49
Total gula (g)	9,30
Total protein (mg)	13,30
Total lemak (g)	0,03
Kalsium (mg)	1,62
Magnesium (mg)	2,15
Besi (mg)	1,20
Sodium (mg)	6,95
Potassium (mg)	3,16
Cu (mg)	0,03
Zing (mg)	0,03
Fosfor (mg)	1,55
Niasin (mg)	0,02
Thiamine (mg)	0,02
Riboflavin (mg)	0,03
Asam asorbat (mg)	2,93
Vitamin A (IU)	43,0
Etanol (%) v/v	0,0

(Gambar 2.1 Tabel Kandungan Kimia Pada 100 ml Nira Kelapa)

### 2.7.3 EM4

*Effective Microorganism-4* atau EM-4 merupakan inokulan campuran mikroorganisme (*Lactobacillus*, ragi, bakteri fotosintetik, actinomycetes, dan jamur pengurai selulosa) yang mampu mempercepat kematangan pupuk organik dalam proses composting atau dekomposisi bahan organik. Fermentasi bahan organik oleh mikroba EM-4 berlangsung pada kondisi semi aerob dan anaerob pada temperatur 40-50 °C (Aji,2015).

EM4 mengandung 90% bakteri *Lactobacillus* sp. (bakteri penghasil asam laktat) pelarut fosfat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp, jamur pengurai selulosa dan ragi. EM4 merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM4 dapat mencerna selulose, pati, gula, protein, lemak (Aji,2015).

### 2.8 Analisis Tekno Ekonomi

#### 2.8.1 Analisis Biaya

Biaya terbagi dalam dua istilah atau terminologi biaya yang perlu mendapat perhatian, yaitu sebagai berikut (Giatman, 2011):

1. Biaya (*Cost*), yang dimaksud dengan biaya di sini adalah semua pengorbanan yang dibutuhkan dalam rangka mencapai suatu tujuan yang diukur dengan nilai uang.



#### 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.

2. Pengeluaran (*Expencc*), yang dimaksud dengan pengeluaran ini biasanya yang berkaitan dengan sejumlah uang yang dikeluarkan atau dibayarkan dalam rangka mendapatkan suatu hasil yang diharapkan Seluruh yang dikorbankan untuk menghasilkan tujuan yang di inginkan disebut sebagai biaya.

Terdapat klasifikasi biaya yaitu sebagai berikut (Giatman, 2011):

#### Biaya Berdasarkan Waktu

Biaya berdasarkan waktu dapat pula dibedakan atas:

- a. Biaya masa lalu merupakan biaya asli atau rill yang diperoleh dari catatan histori pengeluaran kegiatan
- b. Biaya perkiraan merupakan perkiraan apabila inginkan melakukan suatu kegiatan
- c. Biaya aktual merupakan biaya yang sebenarnya dikeluarkan.

2. Biaya Berdasarkan Kelompok Sifat Penggunaannya

Biaya berdasarkan klasifikasi penggunaan setidaknya dapat dibedakan atas tiga jenis:

#### a. Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan di awal kegiatan suatu usaha dalam jumlah yang relatif besar dan berdampak pada jangka panjang pada usaha tersebut. Contoh: pembuatan atau penyediaan bangunan kantor pabrik, gudang, fasilitas produksi lainnya.

#### b. Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan biaya untuk menjalankan aktivitas dalam suatu usaha demi memperoleh suatu tujuan. Contohnya sebagai berikut:

- 1) Pembelian bahan baku
- 2) Pembayaran upah karyawan
- 3) Pengeluaran-pengeluaran aktivitas organisasi

#### c. Biaya Perawatan

Biaya perawatan merupakan biaya untuk menjaga seluruh peralatan agar tetap pada kondisi prima.

### 3. Biaya Berdasarkan Produknya

Terdapat dua pengelompokan yaitu biaya pabrikasi dan biaya komersial:

#### a. Biaya Pabrikasi

Biaya bahan langsung dan biaya tenaga kerja langsung disebut juga sebagai biaya utama sedangkan biaya bahan tak langsung, biaya tenaga kerja tak langsung, dan biaya tidak langsung lainnya disebut dengan biaya *overhead* pabrik.

- 1) Bahan langsung merupakan seluruh bahan yang dibutuhkan untuk membentuk bagian integral dari produk. Contohnya membuat mobil perlu baja dan besi.
- 2) Bahan tak langsung merupakan bahan yang tidak mutlak diperlukan pada suatu produk. Contohnya pemberian lem dan paku pada pengerjaan kayu.
- 3) Tenaga kerja langsung merupakan orang yang berperan langsung dalam proses produksi. Contohnya operator.
- 4) Tenaga tak langsung merupakan orang yang berguna untuk menunjang kelancaran suatu proses produksi. Contohnya supervisor.
- 5) Biaya tidak langsung lainnya merupakan seluruh biaya yang dikorbankan untuk menunjang proses produksi. Contohnya listrik dan air.

#### b. Biaya komersial

Biaya komersial merupakan biaya diluar proses produksi yang digunakan untuk mempertimbangkan harga jual produk. Kelompok biaya yang termasuk biaya komersial adalah:

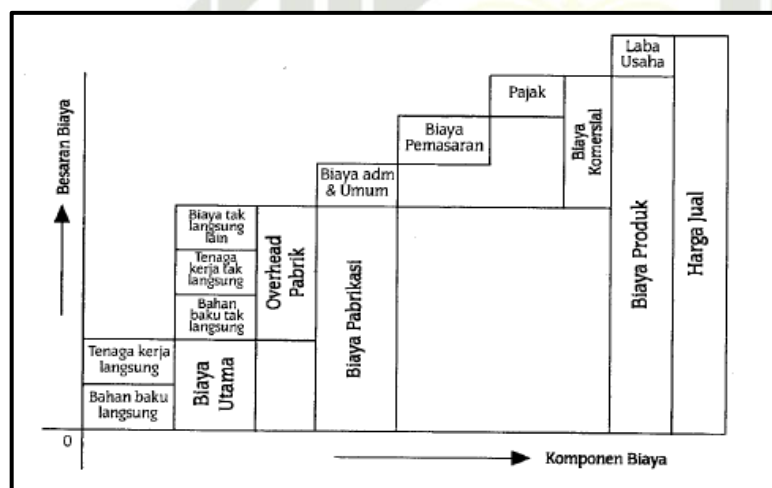
- 1) Biaya umum dan administrasi merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan untuk kepentingan manajemen dan organisasi perusahaan. Contoh biaya ini adaah gaji karyawan dan pimpinan di luar pabrik, biaya ATK, surat menyurat, fasilitas sarana dan prasarana organisasi, dan sebagainya.
- 2) Biaya pemasaran merupakan biaya untuk kegiatan pemasaran seperti promosi dan lain-lain.

- 3) Pajak usaha merupakan biaya meliputi semua pajak maupun retribusi yang perlu dikeluarkan berkaitan dengan kegiatan usaha dimaksud.

#### Biaya Berdasarkan Volume Produk

Suatu proses produksi terdapat beberapa biaya yang dipengaruhi oleh volume produk sehingga biaya-biaya tersebut dapat dibedakan sebagai berikut:

- Biaya tetap merupakan biaya yang tidak berubah walaupun volume produksi berubah. Contohnya biaya listrik untuk penerangan, telepon, air bersih, gaji karyawan, dan lain-lain.
- Biaya variabel merupakan biaya yang berubah apabila jumlah produksi berubah. Contohnya biaya bahan baku, tenaga kerja langsung jika sistem penggajian berdasarkan volume, dan lainlain.
- Biaya semi variabel merupakan biaya yang dihasilkan akibat perubahan volume produksi. Contohnya penambahan mesin produksi.



Gambar 2.2 Grafik Struktur Biaya Berdasarkan Produknya

Keberhasilan dalam merencanakan dan mengendalikan biaya tergantung pada Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan yang berhubungan dengan perilaku biaya dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu (Choiriyah, 2016):

#### Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap yaitu biaya yang telah dikeluarkan baik sebuah perusahaan tersebut beroperasi maupun tidak dengan jumlah total yang tidak dipengaruhi dengan volume kegiatan, dimana semakin banyak volume kegiatan atau produksi maka biaya per unit akan semakin rendah.



## 2. Biaya Variabel (*Variable Cost*)

Biaya variabel didefinisikan sebagai “biaya yang jumlah totalnya berubah secara proporsional bersamaan dengan berubahnya output aktivitas, dengan biaya per unitnya tetap dalam batas waktu tertentu.

### Biaya Semivariabel

Biaya semivariabel dapat disebut juga dengan biaya campuran. “Biaya semivariabel didefinisikan sebagai biaya yang memperlihatkan baik karakteristik karakteristik dari biaya tetap maupun biaya variabel.

## 2.8.2 Harga Pokok Produksi

Harga pokok produksi merupakan kumpulan biaya produksi yang terdiri dari bahan baku, tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik ditambah persediaan produk dalam proses awal dan dikurang persediaan produk dalam proses akhir. Harga pokok produksi terikat pada periode waktu tertentu. Harga pokok produksi akan sama dengan biaya produksi apabila tidak ada persediaan produk dalam proses awal dan akhir (Sari, 2018).

Dalam memperhitungkan unsur-unsur biaya ke dalam harga pokok produksi, terdapat dua pendekatan yaitu (Sari, 2018) :

### 1. *Full Costing*

*Full costing* merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi ke dalam harga pokok produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik baik yang variabel maupun tetap.

Penentuan Harga Pokok Produksi Dengan Pendekatan *Full Costing* adalah sebagai berikut:

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.

Biaya bahan baku	xxx
Biaya tenaga kerja langsung	xxx
Biaya overhead pabrik variable	xxx
Biaya overhead pabrik tetap	xxx +
Harga pokok produksi	xxx
Biaya administrasi dan umum	xxx
Biaya pemasaran	xxx +
Biaya komersil	xxx +
Total harga pokok produk	xxx

*Variabel Costing*

*Variabel costing* merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang hanya memperhitungkan biaya produksi yang berperilaku variabel ke dalam harga pokok. Penentuan Harga Pokok Produksi Dengan Pendekatan *Variabel Costing* adalah sebagai berikut:

Biaya bahan baku	xxx
Biaya tenaga kerja langsung	xxx
Biaya overhead pabrik variabel	xxx +
Harga pokok produksi variabel	xxx
Biaya pemasaran variabel	xxx
Biaya administrasi dan umum variabel	xxx +
Biaya komersil	xxx +
Total biaya variabel	xxx
Biaya overhead pabrik tetap	xxx
Biaya pemasaran tetap	xxx
Biaya admistrasi dan umum tetap	xxx +
Total biaya tetap	xxx +
Total harga pokok produk	xxx

Untuk menentukan harga pokok per unit produksi perunit dapat dilihat pada rumus 2.1 berikut ini (Soei, 2014):

$$\text{Harga Pokok Per Unit} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Jumlah Produk Yang dihasilkan}} \dots\dots\dots 2.1$$

Harga Jual produk dapat dilihat pada rumus 2.2 berikut ini (Soei, 2014):

$$\text{Harga Jual Produk} = \frac{\text{Total Biaya} + \text{Laba yan diinginkan}}{\text{Total Produksi}} \dots\dots\dots 2.2$$

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.

### 2.8.3 Break Even Point (BEP)

*Break Even Point* adalah titik dimana total pendapatan sama dengan total biaya, titik dimana laba sama dengan nol (Ponomban, 2013).

Analisis *Break Even Point* memerlukan beberapa asumsi yang harus dipenuhi, yaitu (Dimisyqiyani, 2014):

1. Semua biaya yang dikeluarkan perusahaan harus dapat diklasifikasikan dan di ukur secara realistik sebagai biaya tetap dan biaya variabel.
2. Biaya variabel secara total berubah sebanding dengan volume penjualan/ produksi, tetapi biaya variabel per unitnya tetap.
3. Biaya tetap secara total jumlahnya tetap (pada range produksi tertentu) meskipun terdapat perubahan volume penjualan/produksi. Hal ini berarti biaya tetap per unitnya berubah-ubah karena adanya perubahan volume penjualan/ produksi.
4. Harga jual per unit tidak berubah selama periode waktu analisis. Tingkat harga pada umumnya akan stabil dalam jangka pendek. Dengan demikian apabila harga berubah, maka break evenpun tidak berlaku (berubah).
5. Perusahaan hanya menjual atau memproduksi satu jenis barang. Artinya hanya terdapat satu jenis produk yang di produksi atau di jual perusahaan. Apabila perusahaan memproduksi lebih dari satu jenis produk, maka perimbangan atau komposisi penggunaan biaya dan penghasilan atas produk yang di jual (sales mix) harus tetap konstan.
6. Kebijakan manajemen tentang operasi perusahaan tidak berubah secara material (perubahan besar) dalam jangka pendek.
7. Kebijakan persediaan barang tetap konstan atau tidak ada persediaan sama sekali, baik persediaan awal maupun persediaan akhir.
8. Efisiensi dan produktivitas per karyawan tidak berubah dalam jangka pendek.

Adapun rumus perhitungan *Break Event Point* dalam unit produk yang dijual adalah (Ponomban, 2013):

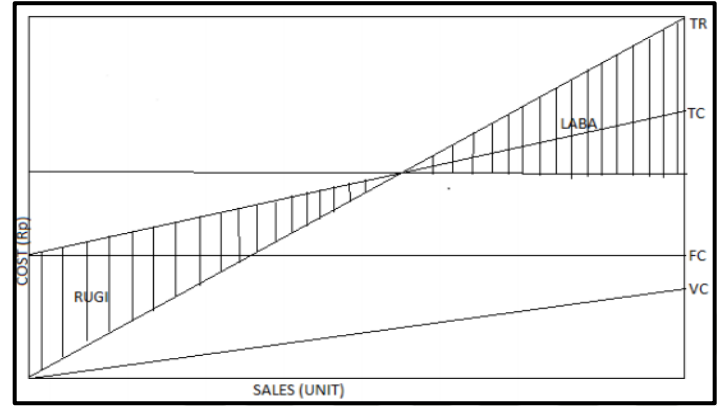
$$BEP \text{ (unit)} = \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga jual per unit-variabel per unit}} \dots\dots\dots 2.3$$



- 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.

$$BEP (Rp) = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \text{Biaya variabel/ penjualan}} \dots\dots\dots 2.4$$

$$BEP (\text{waktu}) = \frac{\text{BEP unit}}{\text{jumlah perproduksi}} \dots\dots\dots 2.5$$



Gambar 2.3 Grafik Titik Impas

Beberapa manfaat dalam analisis *Break Event Point* diantaranya sebagai berikut (Choiriyah, 2016):

1. Mendesain spesifikasi produk
2. Menentukan harga jual persatuan
3. Menentukan target penjualan dan penjualan minimal
4. Memaksimalkan jumlah produksi dan penjualan
5. Merencanakan laba yang diinginkan serta tujuan lainnya.

**2.8.4 Depresiasi**

Depresiasi atau Biaya Penyusutan merupakan metode yang menyatakan bahwa seluruh aset akan memberikan manfaat yang sama untuk setiap periodenya dan pembebanan tidak dipengaruhi oleh perubahan produktivitas. Berikut rumus yang digunakan untuk mencari penyusutan garis lurus (Sihombing, 2016):

$$\text{Beban Penyusutan} = \frac{\text{Harga Perolehan} - \text{Estimasi Nilai Residu}}{\text{Estimasi Masa Manfaat}} \dots\dots\dots 2.6$$

Tabel 2.2 Penggolongan estimasi aset tetap

	Jenis	Masa manfaat
Bukan bangunan	Kelompok 1	4 tahun
	Kelompok 2	8 tahun
	Kelompok 3	16 tahun
	Kelompok 4	20 tahun
Bangunan	Permanen	20 tahun
	Tidak permanen	10 Ahun

(Sumber: Mardjani, 2015)

### 2.8.5 Payback Period

*Payback Period* berguna untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan cashflow.

Secara sistematis dapat dirumuskan sebagai berikut (Utari,2016) :

$$Payback Period = \frac{I}{A} \times 1tahun \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan :

P = Lama pengembalian modal investasi (Tahun)

I = Biaya investasi (Rupiah)

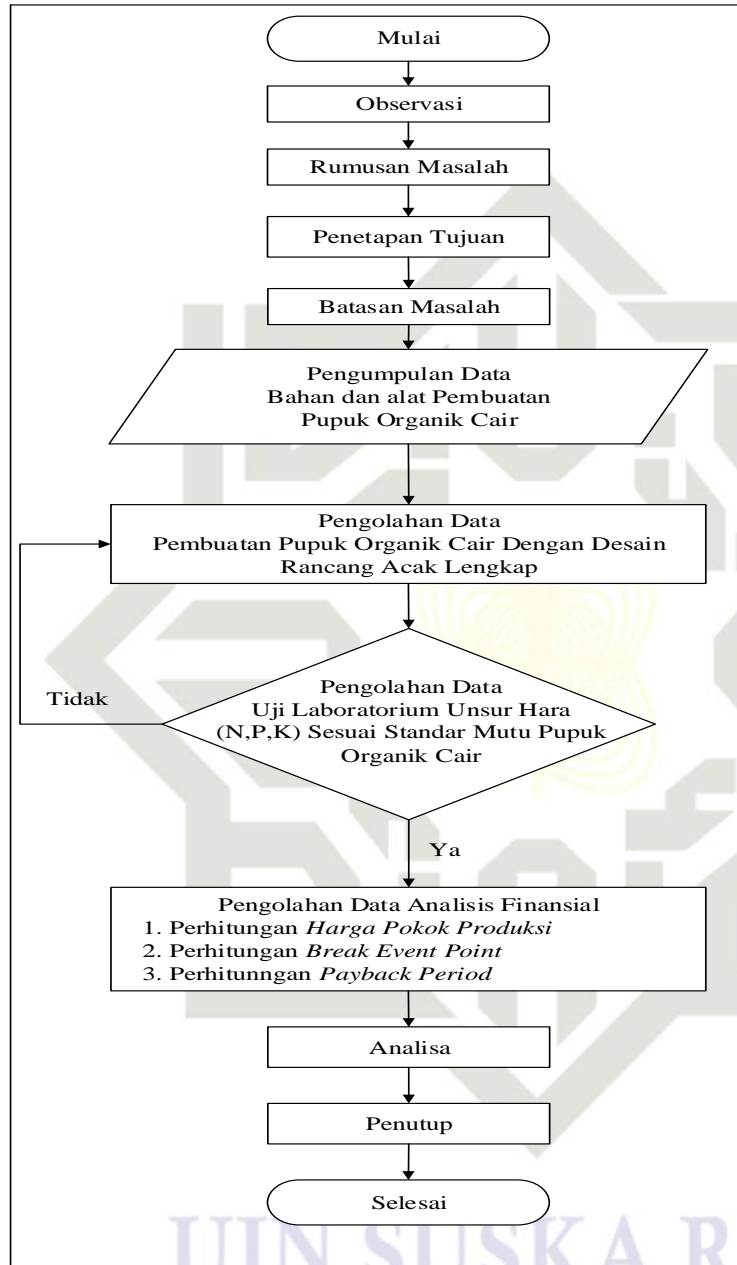
A = Benefit bersih tiap tahun (Rupiah)

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.

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah yang akan dilalui dalam melakukan penelitian. Tahapan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

#### 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





### 3.1 Observasi

Melakukan observasi merupakan tahap awal sebelum melakukan penelitian. kegiatan pada saat observasi adalah melakukan pengamatan pada objek atau tempat penelitian dengan mengamati permasalahan yang ada untuk mendapatkan data informasi yang dibutuhkan untuk penelitian.

### 3.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah bermaksud memperjelas masalah yang akan diteliti. Rumusan masalah merupakan suatu pertanyaan yang akan nantinya akan didapatkan solusi melalui pengumpulan dan pengolahan data.

### 3.3 Penetapan Tujuan

Setelah ditentukannya rumusan masalah, maka tahap selanjutnya menetapkan tujuan penelitian. Pada langkah ini tujuan penelitian dirumuskan untuk dapat menjawab permasalahan yang dihadapi dalam penelitian.

### 3.4 Batasan Masalah

Penetapan batasan masalah dilakukan agar permasalahan yang diteliti tidak terlalu luas, sehingga permasalahan yang diteliti berdasarkan batasan masalah yang ada.

### 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah salah satu hal yang akan mempengaruhi hasil penelitian secara keseluruhan. Data yang dikumpulkan berupa Komposisi bahan dan alat yang akan digunakan dalam membuat POC sebagai berikut:

#### 1. Bahan

- a. Limbah Cair Tahu : sebagai bahan utama dalam pembuatan pupuk organik cair
- b. Air kelapa : sebagai bahan pangan mikroba dan pendukung unsur hara NPK pada pupuk organik cair. Di dalam air kelapa terkandung unsur hara makro yang salah satunya terdiri dari nitrogen, sedangkan pada unsur hara mikronya salah satunya terdiri dari kalium dan fosfor. dari beberapa

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



unsur hara yang terkandung di dalam air kelapa tentunya akan membantu dalam menghasilkan POC dengan kandungan unsur hara (N,P,K) yang memenuhi syarat standar mutu.

- c. Larutan EM4: sebagai penghasil mikroba yang akan berperan penting untuk kelangsungan proses fermentasi pupuk organik cair.
- d. Gula merah : sebagai bahan pangan mikroba dan penyedia glukosa yang dapat diuraikan bakteri menjadi energi yang di butuhkan oleh tanaman,
- e. Air Bersih : sebagai bahan untuk membuat larutan gula merah

#### 2. Alat

- a. Timbangan : digunakan untuk mengukur masa gula merah yang akan di gunakan dalam pembuatan pupuk organik cair.
- b. Gallon : digunakan sebagai tempat menampung limbah sementara sebelum di takar.
- c. Toples : digunakan sebagai tempat pembuatan pupuk organik cair
- d. Penumbuk : digunakan sebagai alat penghalus gula merah
- e. Sendok : digunakan untuk proses pengadukan dalam pembuatan pupuk organik cair
- f. Mangkuk : digunakan sebagai wadah dalam proses pelarutan gula merah
- g. Takaran : digunkan untuk menakar limbah, larutan gula merah, air kelapa, dan larutan EM4.
- h. Corong : digunakan untuk proses encampuran bahan dan penyaringan hasil pupuk organik cair
- i. Penyaring : digunakan untuk memisahkan antara kotoran dan pupuk organik cair

### 3.6 Pengolahan Data Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Desain Rancangan Acak Lengkap

Melakukan proses pembuatan pupuk organik cair dengan memisahkan 3 perlakuan menggunakan limbah cair tahu sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik cair, adapun 3 perlakuannya sebagai berikut:

#### 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. Pupuk organik Cair A dengan bahan 1 liter Limbah Cair Tahu, 500 ml Air Kelapa, 50 ml cairan gula merah, 50 ml Larutan EM4.
- Pupuk organik Cair B dengan bahan 2 liter Limbah Cair Tahu, 500 ml Air Kelapa, 50 ml cairan gula merah, 50 ml Larutan EM4.
- Pupuk organik Cair C dengan bahan 3 liter Limbah Cair Tahu, 500 ml Air Kelapa, , 50 ml cairan gula merah, 50 ml Larutan EM4.

Pembuatan POC dari limbah cair tahu yaitu:

Proses penimbangan gula merah

Proses penumbukan gula merah dan melarutkan dalam 150 ml air bersih.

Penakaran dan mencampurkan

Tahap ini semua bahan dalam pembuatan limbah cair tahu dicampur sesuai takaran pada RAL kemudian diaduk sampai menyatu. Komposisi yang digunakan yaitu Limbah Cair Tahu, Air kelapa, Gula merah, Larutan EM4.

4. Fermentasi

Waktu pada Tahap ini selama 2 minggu sampai komposisi pupuk organik cair membusuk secara merata, selama proses berlangsung tetap dilakukan pengadukan agar proses pembusukan dapat terjaga.

5. Proses penyaringan

Setelah selesai Tahap fermentasi dan memperoleh pupuk organik, maka dilakukan proses penyaringan agar pupuk organik cair tidak bercampur dengan kerak kotoran sisa-sisa fermentasi.

### 3. Uji Laboratorium

Pada tahap ini bermaksud mengetahui seberapa banyak kandungan unsur hara makro yang ada dalam pupuk organik cair. Dimana kandungan yang di uji pada pupuk organik cair yaitu unsur N, P, dan K.

### 3.6 Pengolahan Data Analisis Tekno Ekonomi

Analisis tekno ekonomi yaitu dengan menghitung nilai atau harga dari produksi dan kemudian menghitung waktu balik modal atau titik impas serta

#### 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.





perhitungan *payback period* dari pembuatan pupuk organik cair dari Limbah Cair Tahu:

#### Perhitungan Harga Pokok Produksi

Biaya produksi bertujuan untuk mengetahui seberapa besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan pupuk organik, biaya dalam analisis ini meliputi semua kegiatan (input), termasuk dana yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk (Output) dalam kurun waktu tertentu. input tersebut terdiri atas biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* variabel.

#### Perhitungan *Break Even Point*

*Break even point* atau titik impas merupakan suatu keadaan yang dialami oleh perusahaan dimana tidak mendapatkan penghasilan setelah perusahaan tersebut mengeluarkan biaya-biaya yang digunakan untuk memenuhi kegiatan produksi, dengan kata lain jumlah total pendapatan sama dengan jumlah total biaya.

#### 3. Perhitungan *payback period*

*Payback Period* berguna untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan cashflow.

### 3.9 Analisa Pengolahan Data

Setelah melakukan pengolahan data maka selanjutnya melakukan sebuah analisa. Analisa merupakan suatu penafsiran sebab akibat dari hasil pengolahan data. Adapun analisa pada penelitian ini yakni mengacu pada kelayakan teknik maupun ekonomi dari pupuk organik cair ini agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

### 3.10 Penutup

Proses terakhir dari sebuah penelitian ini adalah penarikan kesimpulan berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dimana tujuan tersebut dapat dijawab atau diperoleh dari pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dilakukan, kemudian memberikan saran untuk penelitian yang lebih baik untuk kedepannya.

#### 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.



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

CV. Tahu Boga Sari Adalah Perusahaan industri pembuatan tahu yang terletak di desa Rambah Utama yang berdiri pada tahun 2011. industri tahu ini di kelola oleh bapak Ujang dengan 2 kariawanya, bahan baku utama dalam pembuatan tahu ini adalah kedelai. Dalam sehari perusahaan mengolah 40 kg kedelai dengan rata-rata limbah cair yang di hasilkan 300 liter perhari.

Dengan Rata-rata menghasilkan limbah cair sebanyak 300 liter perhari, sejauh ini perusahaan belum sama sekali menerapkan tindakan yang tepat dalam penanganan limbah cair tahu. Limbah yang di hasilkan dari proses pengolahan langsung di buang ke kolam dan parit di area belakang perusahaan. Pembuangan limbah ini jika terus menerus di lakukan dapat menimbulkan bau yang sangat busuk, membunuh ekosistem Air, mencemari air tanah dan tentunya dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat sekitar karena potensi pembuangan limbah tersebut dapat menjadi sumber penyakit, dengan demikian maka perlu adanya pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair yang berstandar mutu dan ekonomis. Bahan dan alat dalam pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair adalah sebagai berikut:

#### 4.1.1 Bahan

Bahan pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair tahu yaitu:

Limbah Cair Tahu

Sebagai bahan utama dalam pembuatan pupuk organik cair

Air kelapa

sebagai bahan pangan mikroba dan pendukung unsur hara NPK pada pupuk organik cair. Di dalam air kelapa terkandung unsur hara makro yang salah satunya terdiri dari nitrogen, sedangkan pada unsur hara mikronya salah satunya terdiri dari kalium dan fosfor. dari beberapa unsur hara yang terkandung di dalam air kelapa tentunya akan membantu dalam

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.

© 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.

menghasilkan POC dengan kandungan unsur hara (N,P,K) yang memenuhi syarat standar mutu.

Larutan EM4

Sebagai penghasil mikroba yang akan berperan penting untuk kelangsungan proses fermentasi pupuk organik cair.

Gula merah

Sebagai bahan pangan mikroba dan penyedia glukosa yang dapat diuraikan bakteri menjadi energi yang di butuhkan oleh tanaman,

Air Bersih

Sebagai bahan untuk membuat larutan gula merah

#### 4.1.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk membuat pupuk organik cair dari limbah cair tahu yaitu:

1. Timbangan

Digunakan untuk mengukur masa gula merah yang akan di gunakan dalam pembuatan pupuk organik cair.

2. Gallon

Digunakan sebagai tempat menampung limbah sementara sebelum di takar.

3. Toples

Digunakan sebagai tempat pembuatan pupuk organik cair

4. Penumbuk

Digunakan sebagai alat penghalus gula merah

5. Sendok

Digunakan untuk proses pengadukan dalam pembuatan pupuk organik cair

Mangkuk

Digunakan sebagai wadah dalam proses pelarutan gula merah

Takaran

Digunakan untuk menakar limbah, larutan gula merah, air kelapa, dan larutan EM4.



8. Corong  
 Digunakan untuk proses encampuran bahan dan penyaringan hasil pupuk organic cair
- Penyaring  
 Digunakan untuk memisahkan antara kotoran dan pupuk organik cair

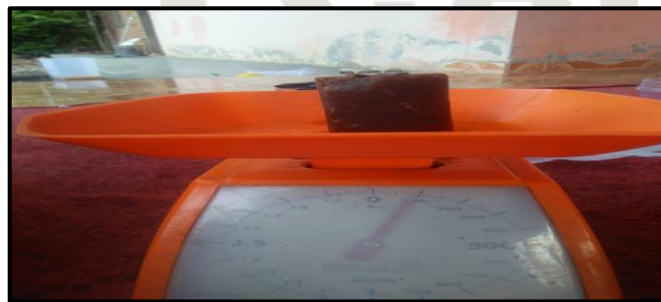


Gambar 4.1 Alat Dan Bahan Pembuatan Pupuk

**4.2 Pengolahan Data**  
**4.2.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair**

Proses pembuatan pupuk organik cair dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Proses penimbangan  
 Proses penimbangan dilakukan pada bahan baku gula merah tujuannya agar mengetahui berapa banyak gula merah yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair.



Gambar 4.2 Proses Menimbang Gula Merah

Proses penumbukan 150 gram gula merah dan melarutkan dalam 150 ml air bersih.

**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.



Gambar 4.3 Proses Penumbukan Dan Pelarutan Gula Merah

Proses penakaran dan pencampuran bahan

Penakaran dilakukan untuk mendapatkan komposisi terbaik dalam pembuatan POC. Adapun beberapa takaran bahan-bahan yang dipakai adalah Sebagai berikut:

- a. Takar limbah Cair Tahu Dalam 3 wadah toples dengan masing-masing takaran 1 liter, 2 liter, dan 3 liter.



Gambar 4.4 proses penakaran Limbah Cair Tahu

- b. Takar air kelapa dengan takaran sama pada masing-masing wadah yaitu 500 ml air kelapa pada masing-masing wadah.



**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.



Gambar 4.5 Proses Penakaran Air Kelapa

- c. Takar larutan gula merah dengan takaran sama pada masing-masing wadah yaitu 50 ml larutan gula merah pada masing-masing wadah.



Gambar 4.6 Proses Penakaran Larutan Gula Merah

- d. Takar larutan EM4 dengan takaran sama pada masing-masing wadah yaitu 50 ml larutan EM4 pada masing-masing wadah.



Gambar 4.7 Proses Penakaran Larutan EM4

Proses fermentasi

Proses fermentasi semua bahan yang telah dicampurkan pada masing-masing toples yang di tutup. Fermentasi ini dilakukan selama 2 minggu (14 Hari).



**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.



Gambar 4.8 Proses Fermentasi

**Penyaringan**

Tahap Selanjutnya adalah penyaringan untuk memisahkan kotoran-kotoran pada masing-masing larutan pupuk organik cair. Setelah selesai penyaringan ini maka diperoleh hasil pupuk organik cair.



Gambar 4.9 Penyaringan POC

Setelah selesai proses penyaringan maka di dapatlah pupuk organik cair yang kemudian dapat di teliti kandungan unsur hara dan kualitasnya dengan cara melakukan uji Laboratorium dan mengimplementasikan pupuk organik cair pada tanaman.

**4.2.2 Uji Laboratorium**

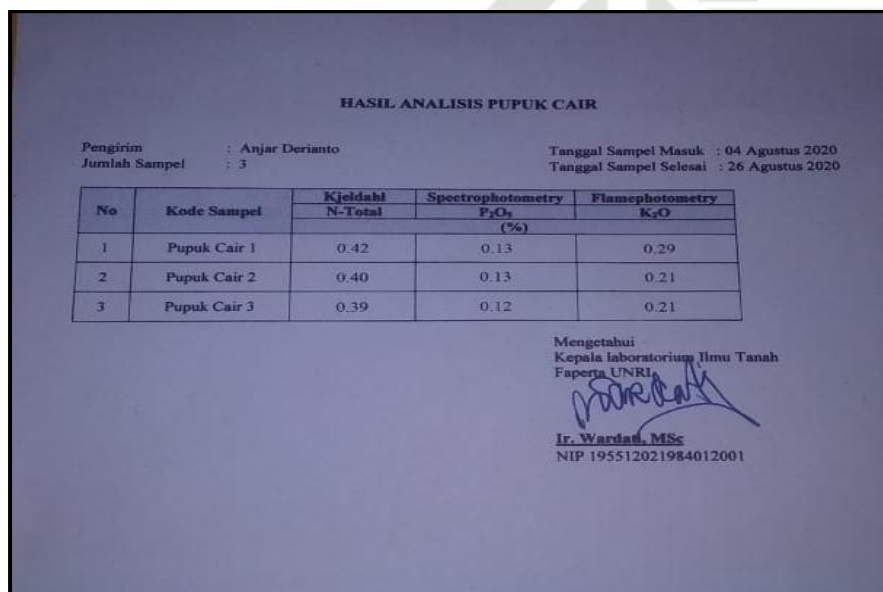
Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui unsur nilai N (Nitrogen), P (Fosfor) dan K (Kalium) yang terkandung dalam pupuk organik cair yang terbuat dari limbah cair tahu. Sampel pupuk diujikan di Laboratorium Ilmu Tanah FAPERTA UNRI Provinsi Riau. Terdapat 3 sampel yang diujikan yaitu sampel A, sampel B, dan sampel C yang pemeriksaannya dilakukan pada tanggal 04 Agustus 2020 – 26 Agustus 2020.

Tabel 4.1 komposisi pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair tahu

No	Sampel	Komposisi Masing-Masing Sampel POC			
		Limbah Cair	Air Kelapa	Larutan EM4	Lar. Gula Merah
1	Sampel A	1 liter	500 ml	50 ml	50 ml
2	Sampel B	2 liter	500 ml	50 ml	50 ml
3	Sampel C	3 liter	500 ml	50 ml	50 ml

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Berikut adalah hasil uji laboratorium 3 sampel pupuk organik cair dengan komposisi yang berbeda-beda sesuai pada table 4.1 di atas :



No	Kode Sampel	Kjeldahl N-Total	Spectrophotometry P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Flamephotometry K <sub>2</sub> O
1	Pupuk Cair 1	0.42	0.13	0.29
2	Pupuk Cair 2	0.40	0.13	0.21
3	Pupuk Cair 3	0.39	0.12	0.21

Gambar 4.10 hasil uji laboratorium

Tabel 4.2 Uji Unsur Hara N (Nitrogen), P (Fosfor) dan K (Kalium)

No	Kode Sampel	N	P	K
		mg/L	mg/L	mg/L
1	Sampel A	4.200	1.300	2.900
2	Sampel B	4.000	1.300	2.100
3	Sampel C	3.900	1.200	2.100

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

#### 4.2.2.1 Hasil Uji Kadar Unsur Hara N (Nitrogen)

Berikut ini merupakan data hasil dari uji Nitrogen dari sampel yang diujikan dapat dilihat pada tabel:

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.

Tabel 4.3 Data Uji Nitrogen (N)

No	Sampel	Nitrogen (%)	Standar
	A	0,42	0,4 %
	B	0,40	0,4 %
	C	0,39	0,4 %

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kandungan Nitrogen pada sampel A, B dan C memenuhi standar minimum mutu pupuk organik cair yakni 0,4 % diperoleh kandungan unsur N pada sampel A sebesar 0,42 %, sampel B 0,40 % dan sampel C 0,39 %.

#### 4.2.2.2 Hasil Uji Kadar Unsur Hara P (Fosfor)

Berikut ini merupakan data hasil dari uji Fosfor dari sampel yang diujikan dapat dilihat pada tabel:

Tabel 4.4 Data Uji Fosfor (P)

No	Sampel	Fosfor (%)	Standar
1	A	0,13	0,1 %
2	B	0,13	0,1 %
3	C	0,12	0,1 %

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Dari Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa kandungan Fosfor pada sampel A, B dan C memenuhi standar minimum mutu pupuk organik cair yakni 0,1 % diperoleh kandungan unsur P pada sampel A sebesar 0,13 %, sampel B 0,13 % dan sampel C 0,12 %.

#### 4.2.2.3 Hasil Uji Kadar Unsur hara K (Kalium)

Berikut ini merupakan data hasil dari uji Kalium dari sampel yang diujikan dapat dilihat pada tabel:

Tabel 4.5 Data Uji kalium (K)

No	Sampel	Kalium (%)	Standar
	A	0,29	0,2 %
	B	0,21	0,2 %
	C	0,21	0,2 %

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)



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.

Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa kandungan Kalium pada sampel A, B dan C memenuhi standar mutu pupuk organik cair yakni 0,2 % diperoleh kandungan unsur K pada sampel A sebesar 0,29 %, sampel B 0,21 % dan sampel C 0,21 %.

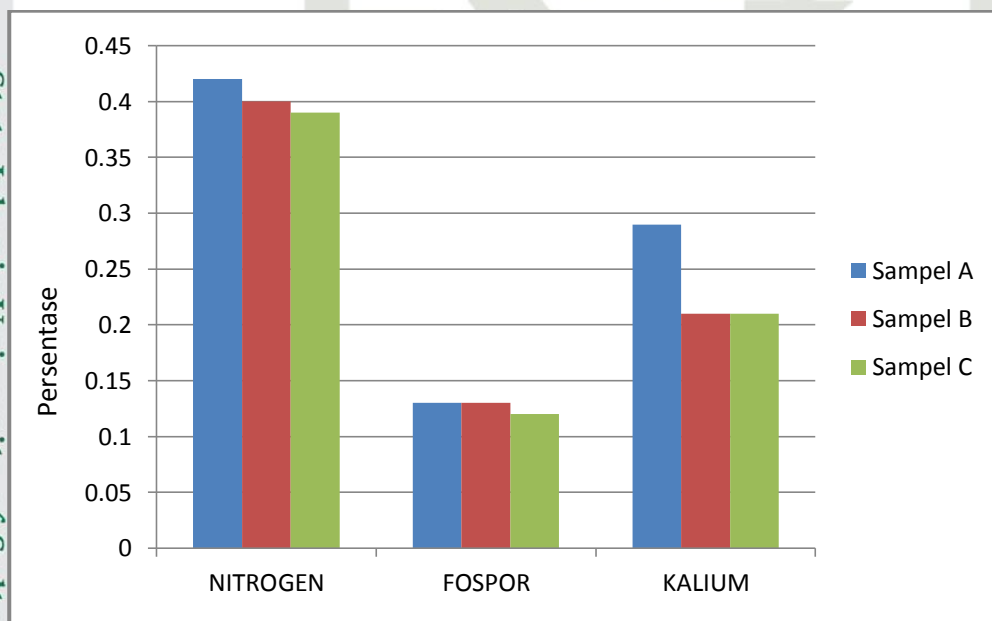
Berikut hasil rekapitulasi data hasil uji kadar unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) dari tiga sampel pembuatan pupuk organik cair:

Tabel 4.6 Hasil Uji Unsur Hara Nitrogen (N), Fospor (P), dan Kalium (K)

Sampel	N (%)	P (%)	K (%)	Standart
Sampel A	0,42	0,13	0,29	< 2
Sampel B	0,40	0,13	0,21	< 2
Sampel C	0,39	0,12	0,21	< 2

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Berdasarkan uji unsur hara, diketahui bahwa kadar Nitrogen (N), Fospor (P), dan Kalium (K) dalam pupuk organik cair dari ketiga sampel memiliki nilai kandungan yang sesuai standar, kemudian Hasil pengujian tersebut dapat diplotkan ke dalam grafik yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.11 Grafik Pesentase Hasil Uji Unsur Hara N, P, dan K

### 4.2.3 Implementasi Pupuk Organik Cair Pada Tanaman Bayam Dan

#### Tomat

Pupuk organik cair yang telah diproduksi dan telah dilakukan uji Laboratorium kemudian di implementasikan pada tanaman bayam dan tomat.

Pada tanaman bayam dilakukan proses penyemaian biji bayam hingga pertumbuhan daun. Penyemaian dilakukan menggunakan media polibet dan di beri pupuk organik cair yang telah diproduksi dengan komposisi sampel A, B, dan C masing-masing sama yaitu 20 ml pupuk cair dengan 500 ml Air. Pupuk organik cair diimplementasikan mulai dari penyemaian benih bayam, selanjutnya dari awal penyemaian setiap hari selama 2 minggu diukur pertumbuhan tanaman bayam tersebut mulai dari tinggi batang dan banyak daun perharinya. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.7 Pertumbuhan Tanaman Bayam (Minggu ke-1)

Jenis pupuk	Minggu ke-1 (cm) + (jumlah daun)						
	1	2	3	4	5	6	7
A	0 (-)	0,15 (-)	0,5 (1)	0,9 (1)	1,7 (2)	2,4 (2)	3,2 (3)
B	0 (-)	0,15 (-)	0,5 (1)	0,7 (1)	1,4 (1)	2,1 (2)	2,7 (2)
C	0 (-)	0,15 (-)	0,5 (1)	0,7 (1)	1,2 (1)	1,9 (1)	2,3 (2)

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Tabel 4.8 Pertumbuhan Tanaman Bayam (Minggu ke-2)

Jenis pupuk	Minggu ke-2 (cm) + (jumlah Daun)						
	8	9	10	11	12	13	14
A	4,5 (3)	5,5 (4)	6,8 (4)	7,6 (5)	8,5 (5)	9,4 (5)	10,6 (6)
B	4,0 (3)	4,8 (3)	6,1 (3)	7,0 (4)	7,9 (4)	8,6 (5)	9,7 (5)
C	3,5 (2)	4,2 (3)	5,7 (3)	6,8 (4)	7,3 (4)	8,1 (4)	8,9 (5)

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

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.



Gambar 4.12 Implementasi POC Pada Tanaman Bayam

Dari table dan gambar di atas dapat dilihat bahwa dari ke tiga sample yang diimplementasikan pada tiga tanaman bayam, yang memiliki kualitas terbaik adalah sample pupuk cair A. Hal tersebut terlihat dari pertumbuhan tinggi tanaman dan banyak daun pada minggu ke-14.

2. Pada tanaman tomat dilakukan pengamatan mulai dari proses penyemaian sampai menghasilkan buah. Pada implementasi ini peneliti hanya memprioritaskan hasil buah tomat untuk melihat seberapa besar pengaruh POC yang digunakan pada implementasi tanaman tomat. Pemberian POC pada tanaman dengan takaran 20 ml pupuk organik cair dicampur dengan 500 ml air. Hasil pengamatan dapat dilihat pada table:

Tabel 4.9 perkembangan buah tomat (Minggu ke-1)

Jenis Pupuk	Minggu Ke-1 Pengamatan Jumlah Buah + Diameter Buah						
	12	13	14	15	16	17	18
A	-	1(3 mm)	1(5 mm)	2(7 mm)	4(9 mm)	4(1,1 cm)	5(1,4 cm)
B	2(3 mm)	2(5 mm)	4(7 mm)	5(1 cm)	7(1,2 cm)	8(1,4 cm)	8(1,6 cm)
C	-	-	-	-	-	-	-

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Tabel 4.10 perkembangan buah tomat (Minggu ke -2)

Jenis Pupuk	Minggu Ke-1 Pengamatan Jumlah Buah + Diameter Buah						
	19	20	21	22	23	24	25
A	5(1,6 cm)	7(1,8cm)	9(2cm)	9(2,1cm)	9(2,3 cm)	11(2,5cm)	11(2,8cm)
B	9(1,9 cm)	11( 2cm)	11(2,15 cm)	12 (2,3cm)	13(2,5 cm)	13(2,8cm)	13(3,1 cm)
C	-	1(3mm)	2(5mm)	4(7mm)	4(1cm)	5(1,2cm)	5(1,5cm)

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

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 mengemukakan 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.



Gambar 4.13 Implementasi POC Pada Tanaman Tomat

Dari Tabel dan gambar di atas dapat dilihat bahwa dari ke tiga sample yang diimplementasikan pada tiga tanaman tomat, yang memiliki kualitas terbaik adalah sample pupuk cair B. Hal tersebut terlihat dari banyak buah dan diameter buah. Namun Dalam Hal ini pada sampel A juga memiliki perkembangan buah yang bagus hanya saja perkembangan nya sedikit lambat dari sampel B. Namun Dalam Hal ini pada sampel A juga memiliki perkembangan buah yang bagus hanya saja perkembangan nya sedikit lambat dari sampel B. sementara pada sampel C hanya menghasilkan buah yang sedikit di banding dengan sampel A dan Sampel B.

**4.2.4 Pengolahan Data Analisis Tekno Ekonomi**

Analisis tekno ekonomi digunakan untuk mengetahui kelayakan memproduksi pupuk organic cair dari limbah cair tahu. Adapun nilai HPP dihitung secara *variable costing* yaitu metode penentuan HPP yang hanya memperhitungkan biaya produksi yang bersifat variabel yaitu biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung. selanjutnya menghitung waktu balik modal serta menghitung *payback period*

**4.2.4.1 Perhitungan HPP Pupuk Organik Cair**

Perhitungan harga pokok produksi pembuatan pupuk organic cair menggunakan metode *variable costing* yaitu sebagai berikut:

1. Biaya bahan baku

Biaya bahan baku adalah biaya yang dikeluarkan dalam proses pembuatan pupuk organic cair. Diasumsikan harga limbah cair tahu dan air kelapa dikarenakan bahan tersebut merupakan limbah atau bahan yang tidak digunakan lagi. Adapun rincian biayanya dapat dilihat pada tabel Berikut:

Tabel 4.11 Biaya Bahan Baku

No	Bahan Baku	Jumlah	Harga (Rp)
	Limbah Cair Tahu	1 liter	Rp. 100
	Air Kelapa	500 ml	Rp. 50
	Gula Merah	50 gram	Rp. 800
	Larutan EM4	50 ml	Rp. 1250
Total			RP. 2200

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Dapat dilihat pada tabel 4.11 yaitu biaya bahan baku untuk setiap pembuatan menghabiskan dana sebanyak Rp.2200 dan menghasilkan 1,6 liter pupuk organic cai.

2. Biaya tenaga kerja langsung

Biaya tenaga kerja langsung adalah biaya yang dipakai untuk pembayaran pekerja yang mengerjakan pembuatan pupuk organik cair yaitu terdapat seorang pekerja dengan gaji Rp.114.000 perhari. Dalam pembuatan memerlukan waktu yang tidak lama yakni hanya 20 menit dari proses penimbangan hingga proses pencampuran semua bahan.

$$\text{Upah per Liter} = \frac{\text{Rp } 114000}{38,4 \text{ Liter}} = \text{Rp } 2.968,75 / \text{Liter}$$

3. Biaya *Overhead Variable*

Biaya *overhead variable* adalah biaya yang dipengaruhi oleh seberapa banyak jumlah produksi. Terdapat biaya *overhead variable* pada penelitian ini yaitu biaya air untuk keperluan pembuatan pupuk organic cair, dimana harga air Rp. 4000/jerigen isi 20 liter, dan yang dibutuhkan hanya 50 ml air. Adapun rincian biaya *overhead variable* dapat diamati tabel 4.11 berikut ini:

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.

Tabel 4.12 Biaya *Overhead Variabel*

No	Biaya <i>Overhead variable</i>	Jumlah	Harga (Rp)
1	Air	50 ml	Rp. 10
Total			Rp. 10

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

#### 4. Biaya Tetap

Biaya Tetap adalah biaya yang tidak meningkat ataupun menurun walaupun tidak sedang terjadi kegiatan produksi, dalam penelitian ini yang termasuk biaya Tetap adalah seluruh biaya depresiasi atau penyusutan dari alat-alat yang dipakai membuat pupuk organik cair, rincian biaya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.13 Biaya Tetap

No	Uraian	Jumlah	Harga	Nilai Residu	Masa Pakai (Tahun)	Depresiasi
1	Timbangan	1	Rp. 120.000	0	4	Rp. 30.000
2	Galon	1	Rp. 30.000	0	4	Rp. 7.500
3	Toples	5	Rp. 18.000	0	4	Rp. 4.500
4	Penumbuk	1	Rp. 5000	0	4	Rp. 1.250
5	Sendok	1	Rp. 1000	0	4	Rp. 250
6	Mangkuk	1	Rp. 2 000	0	4	Rp. 500
7	Takaran	2	Rp. 12.000	0	4	Rp. 3.000
8	Corong	1	Rp. 5000	0	4	Rp. 1.250
9	Penyaring	1	Rp. 5000	0	4	Rp. 1.250
Total			Rp. 198.000	Total		Rp. 49.500

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

#### 5. Harga Pokok Produksi Per Liter Pupuk Organik Cair

Harga per liter pupuk organik cair dapat dihitung dengan total biaya variabel dan dibagi dengan jumlah produk yang diperoleh. Adapun rincian biaya sebelum dilakukan perhitungan harga pokok produksi berikut ini:



Tabel 4.14 Rekapitulasi Biaya Pembuatan Pupuk Organic Cair

No	Jenis Biaya	Biaya perhari	Biaya pertahun
Hak cipta milik UIN Suska Riau	Biaya variabel		
	Biaya bahan baku	Rp. 84.480	Rp. 27.793.920
	Biaya tenaga kerja langsung	Rp. 114.000	Rp. 37.506.000
	Overhead variabel	Rp. 384	Rp. 126.336
	<b>Total biaya variabel</b>	<b>Rp.198.864</b>	<b>Rp. 65.426.256</b>
	Biaya Tetap		
	Depresiasi	Rp. 136	Rp. 49.500
<b>Total</b>		<b>Rp. 199.000</b>	<b>Rp. 65.475.756</b>

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

$$\begin{aligned} \text{HPP per Liter} &= \frac{\text{total biaya variabel}}{\text{Hasil POC}} \\ &= \frac{\text{Rp. 198.864}}{38,4} = \text{Rp. 5.178,75 /liter} \end{aligned}$$

Harga Jual

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{T.Biaya variabel} + (\text{Laba yang diinginkan} \times \text{T.Biaya variabel})}{\text{Total Produksi}} \\ &= \frac{\text{Rp. 198.864} + (10\% \times \text{Rp. 198.864})}{38,4 \text{ liter}} \\ &= \text{Rp. 5.696,6 /liter} \end{aligned}$$

#### 4.2.4.2 Perhitungan *Break Even Point* (BEP)

*Break Even Point* adalah titik penghasilan sama total biaya yang dikeluarkan dimana suatu keadaan dimana perusahaan belum mencapai keuntungan dan tidak menderita kerugian. Berikut perhitungan BEP pupuk organik cair dari limbah cair tahu :

$$\begin{aligned} \text{BEP (unit)} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga jual per unit-variabel per unit}} \\ &= \frac{\text{Rp. 49.500}}{\text{Rp. 5.696,6} - \text{Rp.5178,75}} = 95,58 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BEP (Rp)} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \text{T.Biaya variabel(Th)/penjualan(Th)}} \\ &= \frac{\text{Rp. 49.500}}{1 - (\text{Rp.65.426.256}/\text{Rp.71.968.566})} = \text{Rp. 544.523,8} \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- 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.
  - 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.

$$\begin{aligned} \text{BEP (waktu)} &= \frac{\text{BEP unit}}{\text{jumlah produksi}} \\ &= \frac{95,58 \text{ liter}}{38,4 \text{ liter}} = 2,5 \approx 3 \text{ kali } 2 \text{ minggu atau } 42 \text{ hari} \end{aligned}$$

Titik impas sebesar 95,58 liter membutuhkan 3 kali pembuatan atau 42 hari untuk mencapai titik impas dengan memproduksi 38,4 liter pupuk organik cair yang telah ditetapkan perharinya.

#### 4.2.4.3 Perhitungan *Payback Period*

*Payback period* adalah perhitungan untuk menghitung jumlah tahun yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal atau modal dari perolehan kas masuk. Investasi awal sebesar Rp.198.000 untuk membeli peralatan pembuatan pupuk organik dan Rp.198.864 untuk biaya bahan dan upah, kemudian kas masuk diperoleh dari hasil produksi sebanyak 38,4 liter dengan harga jual Rp.5.696,6 per liter selama 1 tahun

$$\begin{aligned} \text{Investasi awal} &= \text{Total biaya peralatan} + \text{Total Biaya Variabel} \\ &= \text{Rp.198.000} + (\text{Rp. 198.864} \times 329) \\ &= \text{Rp. 65. 624. 256} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kas masuk} &= \text{jumlah produksi perhari} \times \text{harga Jual} \times 1 \text{ tahun} \\ &= 38,4 \times \text{Rp.5.696,6} \times 329 \text{ hari} = \text{Rp. 71.968.566} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Payback Period} &= \frac{\text{Investasi awal}}{\text{kas masuk}} \times 1 = \frac{\text{Rp.65.624.256}}{\text{Rp.71.968.566}} \times 1 \\ &= 0,9 \text{ tahun} \approx 11,3 \text{ bulan} \end{aligned}$$

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai maka kesimpulan yang diperoleh adalah :

Pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair hanya memerlukan waktu yang sangat singkat yaitu 20 menit untuk pupuk organik cair dengan hasil produksi 1,6 liter.

Hasil dari perhitungan memperoleh harga jual pupuk sebesar Rp.5.696,6 /liter dengan mengambil keuntungan sebesar 10 %, BEP ataupun titik impas diperoleh sejumlah 95,58 liter atau sejumlah penjualan sebesar Rp. 544.523,8 sehingga cukup memerlukan 3 kali pembuatan atau 42 hari dalam proses pembuatan pupuk organik cair agar BEP dapat tercapai, dan *Payback Periode* yang diperlukan selama 0,9 tahun atau 11,3 bulan periode pengembalian investasi yang dikeluarkan.

### 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya proses pembuatan pupuk organik cair sebaiknya memproduksi sampel dalam skala besar agar dalam perhitungan analisis tekno ekonomi di bagian upah tenaga kerja langsung dapat di minimalisir.

Untuk perusahaan selanjutnya agar senantiasa memanfaatkan limbah cair tahu agar tidak merusak lingkungan, yaitu dengan melakukan pengolahan limbah cair menjadi pupuk organik cair.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.





## DAFTAR PUSTAKA

- Al-KW. 2015. “Pengaruh Penambahan EM4 (Effective Microorganism-4) pada Pembuatan Biogas dari Eceng Gondok dan Rumen Sapi”: *Skripsi* : Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Choiriyah UV, Dzulkirom ARM, Hidayat RR. 2016. “Analisa BEP Sebagai Alat Perencanaan Penjualan Pada Tingkat Laba Yang Diharapkan (Study Perhutani Plywood Industri Kediri Tahun 2013-2014)” : *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)/Vol. .35 No. 1*. Malang : Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya.
- Dhisiyqiyani J, Darminto, Topowijino. 2014.”Analisa BEP Sebagai Alat Untuk Merencanakan Laba Perusahaan (Studi Pada Koperasi Sari Apel Brosem Periode 2011-2013)” : *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)/Vol. 13 No. 1*. Malang : Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya.
- Giatman M. 2011. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Gultom, Reynad DP., Prabatiwi, Rillya K. 2017. “Pengolahan Limbah Air Kelapa menjadi Pupuk Organik Cair Menggunakan Mikroorganisme *Aspergillus niger*, *Pseudomonas putida* dan Bioaktivator EM4” : *Skripsi*: Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Kusumaningtyas RD, Erfan MS, Hartanto D. 2015. “Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Industri Bioetanol (*Vinasse*) Melalui Proses Fermentasi Berbantuan *Promoting Microbes*” : *Proceeding SNKPK vol 1*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Marpaung AE, Karo B, Tarigan R. 2014. “Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dan Teknik Penanaman Dalam Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kentang” : *Journal Hort. Vol. 24 No. 1*. Berastagi: Kebun Percobaan Berastagi.
- Mapa BL. 2016. “Analisis Kesuburan Tanah Tempat Tumbuh Pohon Jati (*Tectona Grandis L.*) Pada Ketinggian Yang Berbeda” : *Jurnal Agrista Volume 20, No. 3*. Luwuk: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah.
- Poomban CP. 2013. “Analisis Break Even Point Sebagai Alat Perencanaan Laba Pada Pt. Tropica Cocoprime” : *Jurnal EMBA Vol.1 No.4*. Manado:

### 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.



Fakultas Ekonomi dan Bisnis Jurusan Akuntansi Universitas Sam Ratulangi Manado.

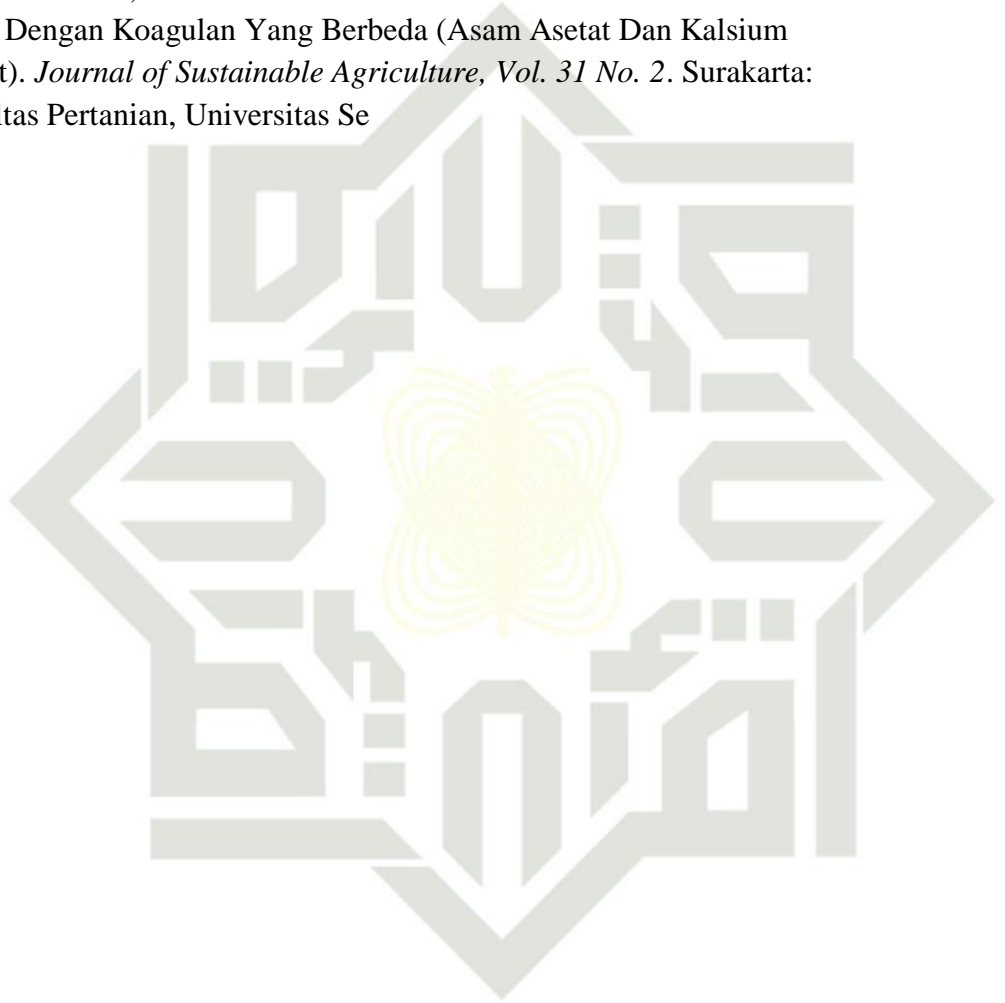
- Pradana TD, Suharno, Apriansyah. 2018. "Pengolahan Limbah Cair Tahu Untuk Menurunkan Kadar TSS Dan BOD", <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/JVK> 4, 31 juli 2018.
- Ramito A, Hutomo A, Hartono AP. 2019. "Membuat POC Dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4" : *Jurnal IPTEK, Vol.23 No.* Surabaya : LPPM-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Saanab S, Muhdar MHIAL, Rohman F, Arifin AN. 2018. "Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Guna Mendukung Program Lorong Garden (Longgar) Kota Makassar": *Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia Gowa*. Gowa : Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar.
- Samsudin W, Selomo M, Natsir FM. 2018 "Mengolah Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Effektive Mikroorganisme-4 (Em-4)": *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK) LP2M Unhas, Vol 1, 2.* Maluku : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Sari DI. 2018. "Perhitungan Harga Pokok Produksi Dengan Metode Harga Pokok Pesanan Pada PT. Tobeco": *Perspektif Vol. XVI No.2.* Bekasi : AMIK BSI
- Siska M, Salam R. 2012. "Desain Eksperimen Pengaruh Zeolit Terhadap Penurunan Limbah Kadmium (Cd)": *Jurnal Teknik Industri, Vol. 11, No. 2.* Pekanbaru: Jurusan Teknik Industri.
- Soei CN, Sabijono H, Runtu T. 2014. "Menentukan Harga Jual Suatu Produk Dengan Menggunakan Metode Cost Plus Pricing Pada Ud. Sinar Sakti": *Jurnal EMBA Vol.2 No.3.* Manado: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Jurusan Akuntansi Universitas Sam Ratulangi
- Suwatanti EPS, Widiyaningrum P. 2017. "Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos": *Jurnal Ilmiah MIPA, Vol 40 , No.01.* Semarang: Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

#### 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.

- Utari EW, Hadiana MH, Suryadi D. 2016. “Analisis Finansial Kelayakan Usaha Sapi Perah Penerima Kredit Usaha Rakyat (Kasus pada Peternak Sapi Perah Nasabah Bank BJB KCP Ujung Berung)”: *Analisis Finansial Kelayakan Usaha Sapi Perah Penerima Kredit Usaha Rakyat*. Sumedang: Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Widjajanti E. 2009. *Penanganan Limbah Laboratorium Kimia*. PPM Prodi Dik Kim 13.
- Yudhistira B, Andriani M, Utami R.2016. “ Karakterisasi: Limbah Cair Industri Tahu Dengan Koagulan Yang Berbeda (Asam Asetat Dan Kalsium Sulfat). *Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 31 No. 2*. Surakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Se

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 A

Hasil Uji Pupuk Organik Cair di Laboratorium Ilmu Tanah FAPERTA UNRI  
Provinsi Riau

© Hak cipta

### 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.

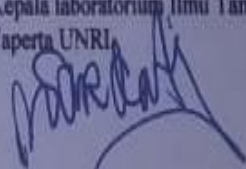
### HASIL ANALISIS PUPUK CAIR

Pengirim : Anjar Derianto  
Jumlah Sampel : 3

Tanggal Sampel Masuk : 04 Agustus 2020  
Tanggal Sampel Selesai : 26 Agustus 2020

No	Kode Sampel	Kjeldahl	Spectrophotometry	Flamephotometry
		N-Total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
(%)				
1	Pupuk Cair 1	0.42	0.13	0.29
2	Pupuk Cair 2	0.40	0.13	0.21
3	Pupuk Cair 3	0.39	0.12	0.21

Mengetahui  
Kepala laboratorium Ilmu Tanah  
Faperta UNRI

  
Ir. Wardan, MSc  
NIP 195512021984012001

## LAMPIRAN B

### B. Dokumentasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari limbah Cair Tahu



© Hak cipta milik UIN Suska

© 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 mengummumkan 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 mengummumkan 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.

## LAMPIRAN C

### C. Implementasi Pupuk Organik Cair pada Tanaman Bayam dan Tomat

#### 1). Tanaman Bayam



#### 2). Tanaman Tomat



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

#### © Hak cipta milik 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.





© Hak



ska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Anjar Derianto penulis dilahirkan di Rambah Utama pada tanggal 07 Juli 1997 anak dari pasangan Ayahanda bernama Budi Santoso dan Ibunda bernama Basri Ati. Penulis merupakan anak Ketiga dari 3 (tiga) bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2003	Memasuki Sekolah Taman Kanak-kanak, Rambah Utama
Tahun 2004	Memasuki Sekolah Dasar Negeri 007 Rambah Samo, Rokan Hulu, dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2010
Tahun 2010	Memasuki Sekolah Menengah Pertama N 6 Rambah , Rokan Hulu dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2013
Tahun 2013	Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Rambah Samo, Rokan Hulu dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2016
Tahun 2016	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri.
Nomor Handpone	0822-8558-3982
E-Mail	<a href="mailto:deriantoanjar@gmail.com">deriantoanjar@gmail.com</a>
Mata Kuliah	<b>Tugas Akhir</b>

### 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.