

**ANALISIS KANDUNGAN N, P, K PADA KOMBINASI PUPUK
CAIR LIMBAH KULIT NANAS (*Ananas comosus*) DAN
KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*)**

Oleh:

AINA PRAMESTI FIRDARINI

NPM : 1611060283

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, S.Si, M.Sc

Pembimbing II : Aulia Ulmillah, M.Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H / 2021 M**

ABSTRAK

Limbah kulit buah nanas (LKN) dan limbah kulit buah pisang kepok (LKP) dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan apabila tidak ditanggulangi dengan baik. Ketika semakin banyak masyarakat yang mengola buah nanas dan buah pisang kepok sebagai olahan makanan atau minuman, maka semakin banyak pula limbah yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukannya solusi untuk dapat menanggulangi limbah tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memanfaatkannya menjadi pupuk organik cair sebagai sumber N (Nitrogen), P (Fosfor), K (Kalium) bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kandungan N, P, K yang dapat dihasilkan oleh limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kjehdahl untuk analisis hara N dan spektrofotometer untuk analisis hara P dan K. Selanjutnya data yang didapat dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian yang telah dianalisis menunjukkan bahwa N dan P terbanyak terdapat pada sampel S4 yaitu kombinasi 60% LKN + 40 % LKP + EM4 dengan hasil 0,25% dan 0,07% serta K terbanyak terdapat pada sampel S2 yaitu kombinasi sampel dengan 30% LKN + 70 % LKP + EM4 dengan hasil 2,79%.

Kata Kunci : EM4, fermentasi, limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus*), limbah kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca*), metode Kjehdahl

SURAT PERNYATAAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aina Pramesti Firdarini
NPM : 1611060283
Jurusan / Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*)**” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, 29 Februari 2021
Penulis,

Aina Pramesti Firdarini
NPM. 1611060283



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul : Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*).
Nama : Aina Pramesti Firdarini
NPM : 1611060283
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 197505142008011009

Pembimbing II

Aulia Ulmillah, M.Sc
NIP.-

Menyetujui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi,

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*)**, disusun oleh : **Aina Pramesti Firdarini, NPM : 1611060283**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, telah diajukan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan pada: Hari/Tanggal: 10 Februari 2021

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd

Sekretaris : Aryani Dwi Kusumawardani, M.Pd

Penguji Utama : Nurhaida Widiani, M. Biotech.

Penguji Pendamping I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

Penguji Pendamping II : Aulia Ulmillah, M.Sc.

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 2002

MOTTO

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا
نَكَدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ٥٨

Artinya : “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan izin Allah, dan tanah yang buruk, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.” (QS. Al-A’raf: 58)¹



¹Javan Labs “TafsirQ.com” (On-Line), tersedia di: <https://tafsirq.com/26-asv-syuara/avat-7#tafsir-quraish-shihab>. (8 Januari 2020).

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena berkat rahmat dan ridha-Nya saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan semaksimal yang saya bisa. Karya tulis ilmiah ini ku persembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tuaku tercinta, Ayahanda Budi Purwanto, ST dan Ibunda Marjana, yang telah bersusah payah membesarkanku, mendidikku, dan membiayaiiku selama menuntut ilmu serta selalu memberiku dorongan, semangat, do'a, nasehat, cinta dan kasih sayang yang tulus untuk keberhasilanku sampai saya berada di titik ini sekarang. Semoga engkau selalu berada di dalam berkahnya Allah.
2. Kedua kakakku tersayang, Andi Ferdiasyah dan Ari Ardiasnyah, serta adikku tersayang Dita Tri Andini yang senantiasa memberikan motivasi demi tercapainya cita-citaku, semoga Allah berkenan mempersatukan kita sekeluarga dalam surga-Nya kelak di akhirat. Aamiin.
3. Seluruh pendidik yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi, ide-ide dan semangat yang terus berusaha tanpa kenal lelah dalam menuntut ilmu.
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi yang saya banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Aina Pramesti Firdarini dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 16 Februari 1998, anak ketiga dari empat bersaudara yang dilahirkan oleh Bapak Budi Purwanto, ST dan Ibu Parjilah.

Telah menempuh Taman Kanak-Kanak (TK) Taman Indria Tamansiswa Teluk Betung, Sekolah Dasar (SD) Taman Muda Tamansiswa Teluk Betung, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 12 Bandar Lampung, Sekolah Menengah Atas (SMA) Taman Madya Tamansiswa Teluk Betung, kemudian menempuh pendidikan tingkat perguruan tinggi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

Selama menjadi siswa dan mahasiswa aktif dalam kegiatan Palang Merah Remaja (PMR), Rohani Islam Tamansiwa (ROTASI), UKM BAPINDA (Bidang Pembinaan Dakwah). Penulis melakukan KKN di Desa Trimulyo, Kecamatan Sekampung Kabupaten Lampung Timur. Kemudian melaksanakan PPL di SMP Negeri 1 Bandar Lampung.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin. Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Sholawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi besar Nabi Muhammad SAW sebagai murabby sejati, sehingga terselesaikanlah skripsi yang berjudul **ANALISIS KANDUNGAN N, P, K PADA KOMBINASI PUPUK CAIR LIMBAH KULIT NANAS (*Ananas comosus*) DAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*)**. Penulis menyadari bahwa jika tanpa arahan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak skripsi yang telah saya buat ini tidak dapat terselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, S.Si, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Pembimbing 1 yang telah memberikan arahan serta membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, serta Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Ibu Aulia Ulmillah, M.Sc selaku Pembimbing II yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, serta memberikan arahannya kepada penulis, menyalurkan ilmu yang dimiliki kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung serta seluruh civitas akademik fakultas yang telah memberikan ilmu serta pengetahuan kepada penulis selama di bangku perkuliahan.
5. Seluruh kawan-kawan seperjuanganku Kelas Biologi E angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan motivasi selama di jenjang perkuliahan.

6. Sahabat-sahabatku Ninda Hardiyanti, Intan Mulia Suri, Dinda Rachel Alia dan kawan-kawan lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
7. Seluruh kawan-kawan anggota UKM BAPINDA yang selalu memberikan motivasi untuk jangan pernah menyerah dalam menuju kemenangan yang hakiki (Lillah) serta Murabby dan mutarobby yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
8. Seluruh kawan-kawan SDIT AR-RAUF Bandar Lampung yang selalu memberikan semangat.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuannya dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah membalas dengan kebaikan yang lebih baik atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis untuk dapat terselesaikannya skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam penulisan karya ilmiah ini. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap karya tulis ilmiah sederhana ini dapat memiliki kebermanfaatannya yang banyak bagi semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, 1 Januari 2021

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI.....	i
HALAMAN SAMPUL	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	1
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	8
H. Metode Penelitian	8
I. Sistematika Penulisan	12
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Nanas (<i>Ananas comosus</i>).....	15
B. Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i>)	17
C. Pupuk Organik Cair (POC).....	20
D. Pemupukan	21
E. EM4	25
F. Metode Kjehdahl	26
G. Spektrofotometer	27
H. Kerangka Pikir.....	28
BAB III DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Objek	31
B. Penyajian Fakta dan Data Penelitian	31

BAB IV ANALISIS PENELITIAN 37

BAB V PENUTUP

A. Simpulan 47

B. Rekomendasi..... 47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Kulit Nanas	16
Tabel 2.2 Kandungan Gizi Nanas	17
Tabel 2.3 Kandungan Gizi Pisang dalam 100 Gram.....	19
Tabel 3.1 Hasil Analisis Kadar Hara N, P dan K.....	33
Tabel 4.1 Kandungan Nitrogen POC LKN dan LKP	38
Tabel 4.2 Kandungan Fosfor POC LKN dan LKP.....	41
Tabel 4.3 Kandungan Kalium POC LKN dan LKP	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rancangan Fermentasi Limbah	10
Gambar 1.2 Diagram Alur Tahap berjudul Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (<i>Ananas comosus</i>) Dan Kulit Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i>)	12
Gambar 2.1 Nanas dan Kulit Nanas	15
Gambar 2.2 Kulit Pisang Kepok.....	17
Gambar 2.3 Kerangka Pikir Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (<i>Ananas comosus</i>) Dan Kulit Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i>).....	29
Gambar 3.1 a. LKN dan LKP sebelum di fermentasi ; b. LKN dan LKP saat difermentasi; c. LKN dan LKP Sampel S1; d. LKN dan LKN Sampel S2; e. LKN dan LKP Sampel S3; f. LKN dan LKP Sampel S4	33
Grafik 4.1 Hasil Analisis Kadar N, P dan K.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Foto Dokumentasi Penelitian

Perhitungan Dari : Analisis Hara Nitrogen, Analisis Hara Posfor,
Analisis Hara Kalium

Turnitin



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan judul bertujuan untuk memberikan suatu pemahaman tentang penelitian yang dilakukan. Pada judul Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) yang dapat diberikan penegasan berupa istilah sebagai berikut :

1. N (Nitrogen), P (Pospor), K (Kalium)

Nitrogen adalah senyawa esensial yang merangsang proses pertumbuhan pada tanaman, pospor berfungsi untuk merangsang pertumbuhan, bunga dan pematangan buah, kalium berfungsi untuk mengontrol penggunaan air pada tumbuhan.

2. Pupuk Organik

POC merupakan pupuk yang berasal dari bahan organik yang mengandung unsur hara alami.

3. Kulit Nanas (*Ananas comosus*)

Kulit nanas adalah limbah dari kulit buah nanas. Tanaman nanas termasuk ke dalam tanaman terna.

4. Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*)

Kulit pisang kepok adalah limbah dari kulit pisang kepok. Tanaman pisang kepok termasuk ke dalam tanaman tropika unggulan.

B. Latar Belakang Masalah

Pupuk anorganik saat ini masih banyak digunakan oleh masyarakat. Pada sektor pertanian, kebutuhan akan pupuk semakin banyak, akan tetapi tidak berbanding lurus dengan jumlah produksi dan anggaran pupuk yang cukup mahal. Jika pupuk anorganik digunakan dalam jangka waktu yang lama dan dalam jumlah yang tinggi, maka akan menyebabkan kerusakan pada lingkungan, misalnya tanah menjadi lebih keras dan mikroorganisme sebagai unsur yang ikut mempengaruhi jumlah hara pada tanaman menjadi berkurang. Kelebihan dari pupuk anorganik adalah dapat digunakan langsung pada tumbuhan,

unsur hara tinggi yang dapat menyebabkan tanaman lebih cepat tumbuh. Pada penelitian ini penulis menggunakan pupuk organik sebagai salah satu upaya dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan menjaga dari kerusakan tanah.

Pupuk organik pada penelitian ini berbahan dasar limbah dari buah pisang kepok dan nanas berupa kulit. Kulit buah nanas dan kulit buah pisang kepok banyak dijumpai dalam bentuk limbah dari tempat pengolahan makanan dan minuman yang dikumpulkan saja dan tidak dimanfaatkan, apabila telah sampai di tempat pembuangan akhir. Apabila hal ini terus terjadi maka dapat mencemari lingkungan. Semakin banyak masyarakat yang membuka peluang usaha berbahan dasar dari buah nanas dan buah pisang kepok akan mempengaruhi peningkatan jumlah limbah pada lingkungan.² Maka penulis mencoba memanfaatkan limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang sebagai bahan POC.

POC dari limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok mengandung unsur hara makro (nitrogen, pospor dan kalium) yang esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman.³ Unsur hara mikro (besi (Fe), boron, mangan, tembaga, seng, klor) hanya dibutuhkan dalam jumlah yang relatif kecil. Penelitian ini hanya menganalisis unsur hara makro saja. Tanaman membutuhkan unsur hara makro sekitar 0,5-3% dari berat tubuh tanaman yang meliputi unsur N, P dan K yang dibutuhkan dalam jumlah yang lebih tinggi. Unsur hara yang terkandung pada pupuk dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman.⁴

Tanaman sayur dan buah bermacam-macam dan memiliki variasi warna, rasa, kandungan gizi dan bentuk, pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman sebagai tanda kebesaran

² Moeso Andrianto dan Fahriansyah, (2019), "Mesin Pencacah Limbah Kulit Kakao", *Jurnal Engine*, 3(1), h. 1

³ Bangun Wahyu Ramadhan Ika Hariyanto Putra dan Rhenny Ratnawati (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Dengan Penambahan Bioaktivator Em4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 11(1),h. 46.

⁴ I.G.A. Kasmawan, G.N. Sutapa dan I.M. Yuliara. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Teknologi Komposting Sederhana. 17(2), h.68.

Allah bagi kaum yang berpikir, serta perlu bersyukur atas segala nikmat. Kita perlu menjaga bumi dengan sebaik-baiknya dengan kemampuan terbaik yang kita miliki. Sebagai salah satu upaya untuk menjaga kelestarian tanaman dapat dengan memberikan takaran pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sebagaimana dalam ayat Al-Quran Al-Qomar ayat 49 yaitu :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ٤٩

Artinya : “*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*”.

Sesungguhnya kami menciptakan setiap sesuatu itu dengan ukuran yang sesuai dengan yang telah diketahui dan tertulis di lauhul mahfudz sebelum ada penciptaanNya.⁵

Kemudian di dalam ayat Al-Quran Al-Furqan ayat 2 yaitu :

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُن لَّهُ
شَرِيكٌ فِي الْمَلِكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ٢

Artinya : “*Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat.*”

Yang kepunyaan-Nyalah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan-Nya, dan Dia telah menciptakan segala sesuatu) karena hanya Dialah yang mampu menciptakan kesemuanya itu (dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya) secara tepat dan sempurna.⁶ Kemudian di surah An-Nahl ayat 18 juga menjadi pedoman terhadap sesuatu yang diukur dengan ukuran yang tepat yaitu :

وإِنْ تَعُدُّوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا إِنَّ اللَّهَ لَغَفُورٌ رَحِيمٌ ١٨

Artinya : “*Dan jika kamu menghitung-hitung nikmat Allah, niscaya kamu tak dapat menghitung jumlahnya.*”

⁵Javan Labs “TafsirQ.com” (On-Line), tersedia di: <https://tafsirq.com/26-asv-syuaara/ayat-7#tafsir-quraish-shihab>. (8 Januari 2020).

⁶Javan Labs “TafsirQ.com” (On-Line), tersedia di: tafsirq.com/25-al-furqan/ayat-2.(14 Januari 2021).

*Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Pengampun
lagi Maha Penyayang.”*

Berbagai macam tanaman dapat dibudidayakan sesuai dengan kebutuhan takaran nutrisi pada setiap tanaman. Misalnya, tanaman yang menggunakan bantuan berupa pupuk organik cair. POC dalam bentuk cair akan lebih mudah terserap oleh tanaman dan penyebarannya lebih merata pada tanah dibandingkan dengan pupuk organik dalam bentuk padat. ⁷

Pada pembudidayaan tanaman dapat dibantu oleh pupuk sebagai nutrisi tambahan. Pupuk yang baik dan ramah lingkungan dapat diperoleh dari pupuk organik. Beragam manfaat yang dapat dimaksimalkan dalam penggunaan pupuk organik, misalnya dapat memperbaiki porositas tanah, dapat memberikan tingkat kesuburan yang lebih tinggi pada tanah, dapat memperbaiki struktur pada tanah, memicu pertumbuhan pada mikroorganisme, menjadi pengendali penyakit pada tanaman dan mendorong produksi tanaman. ⁸ Untuk dapat membudidayakan tanaman tanpa pupuk kimia maka diperlukan alternatif pupuk alami. Salah satu alternatif yang diduga dapat dijadikan sebagai pupuk alami adalah berasal dari limbah kulit nanas.

Limbah adalah suatu bahan yang biasanya sudah tidak terpakai dan tidak ada nilainya. Bahan limbah ini dapat menjadi pemicu terjadinya pencemaran lingkungan apabila tidak ditanggulangi dengan benar. Salah satunya adalah limbah nanas, limbah ini dapat di temukan di pasar, toko buah, penjual makanan atau minuman. Harga pupuk semakin tinggi, sehingga alternatif yang dapat diambil adalah menggunakan bahan limbah atau sampah organik. Limbah kulit nanas yang sudah tidak dapat dikonsumsi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. ⁹

Pada POC kulit nanas mengandung unsur berupa gula, protein dan karbohidrat yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut,

⁷ Reza Puspita Sari, *Ibid*, h. 39.

⁸ I.G.A. Kasmawan, G.N. Sutapa dan I.M. Yuliara. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Teknologi Komposting Sederhana. *17*(2), h.68.

⁹ Lanny Lingga, Ph.D, *Terapi Kelapa Untuk Kesehatan Dan Kecantikan* (Jakarta: PT Ele Media Komputindo, 2012), h.47.

kulit nanas mengandung 81,72% air, 17,53% karbohidrat, 4,41% protein, 20,87% serat kasar dan 13,65% gula. Kulit nanas termasuk ke dalam bahan yang mudah didapat¹⁰. Selain menggunakan limbah kulit nanas, limbah kulit pisang kepok diduga dapat meningkatkan kandungan nutrisi yang dibutuhkan pada pertumbuhan tanaman.

Senyawa yang terkandung pada kulit pisang kepok adalah nitrogen. Kulit pisang kepok ini juga mudah didapat. Senyawa lainnya yaitu N 0,18%, P 0,043%, K 1.13% dan C-Organik 0,55%.¹¹ Limbah rumah tangga yang dapat digunakan sebagai bahan baku POC misalnya, kulit pisang, kulit nanas, kulit manga, kulit papaya, kulit jeruk, kulit buah naga, kulit buah durian, sisa sayuran sawi, sisa pak choi, sisa kangkung dan lain sebagainya.¹² Pada bagian limbah tersebut dapat dimanfaatkan limbahnya untuk di proses menjadi POC dan mengandung berbagai unsur hara mikro dan makro.

Unsur hara yang terkandung pada bahan-bahan yang di gunakan untuk pembuatan POC dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas suatu produk tanaman.¹³ Nutrisi yang dibutuhkan tumbuhan yaitu: Nitrogen (N), Phospor (P), Kalium (K), Karbon (C), Besi (Fe), Oksigen (O), Hidrogen (H), Klor (Cl), Belerang (S), Kalsium (Ca Tembaga (Cu), Boron (B), Seng (Zn), Mangan (Mn) dan Magnesium (Mg).

¹⁰ Neng Susi, Surtinah dan Muhammad Rizal. (2018). Pengujian Kandungan Unsur hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2), h.47.

¹¹ Irawati, Erita Hayati Dan Ashabul Anhar. (2019). Pengaruh Pemberian Mikoriza Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Varietas Ateng Keumala (*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*). 4(2), h.23.

¹²Marjaenah, Wawan Kustiawan Dkk. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Surya Octagon Interdisciplinary Journal Of Technology*, 1(2), H. 233

¹³Sembodo, Sri Aryo, Euis Elih, and N Karuniawan, (2018) 'Respon Tanaman Selada Merah (*Lactuca Sativa* Var . Lollorosa) Terhadap Media Tanam Dan Konsentrasi Nutrisi Pada Hidroponik Sistem Sumbu Red Lettuce Responses (*Lactuca Sativa* Var . Lollorosa) to Growing Media and Nutrient Concentrations on Hidroponic Wi', 6.9, 2391.

Unsur hara yang terkandung pada penelitian pupuk organik cair pisang kepok yaitu N 0,031%, P 0,015% dan K 0,037%.¹⁴ Kemudian pada pupuk organik cair limbah kulit nenas mengandung unsur hara N: 01,27%, P: 23,63%, K: 08,25%.¹⁵ Kebaruan dari penelitian ini yaitu memanfaatkan variasi konsentrasi unsur hara yang berasal dari ZPT organik kombinasi limbah kulit nenas dan limbah kulit pisang kepok.

Penelitian ini akan mengetahui kandungan unsur hara N, P dan K yang terkandung dalam kombinasi limbah kulit nenas lokal dan limbah kulit pisang kepok. Kedua bahan yang digunakan ini diharapkan dapat menjadi alternatif baru dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yang berasal dari ZPT organik.

C. Identifikasi dan Batsan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Banyaknya limbah rumah tangga berupa limbah kulit nenas dan limbah kulit pisang kepok yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.
- b. Limbah kulit nenas dan limbah kulit pisang kepok akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk yang menjadikan peluang usaha makanan dan minuman dari buah tersebut.
- c. Limbah yang dibiarkan saja tanpa penanganan dapat menjadi pemicu pertumbuhan kuman, penyakit dan keindahan lingkungan.
- d. Limbah kulit nenas dan limbah kulit pisang kepok dapat menjadi pemicu terjadinya pencemaran air, udara dan air tanah.

¹⁴ Hilda Karim, A.Irma Suryani, Yusnaeni Yusuf dkk, (2019), Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pisang Kepok, *IJFS*, 5 (2), h. 96.

¹⁵ Neng Susi , Surtinah , Muhammad Rizal. (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas, *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2), h.49.

- e. Limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok akan lebih baik jika dijadikan sebagai alternatif pupuk organik cair.

2. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Limbah yang digunakan adalah kulit nanas lokal dan limbah kulit pisang kepok yang berasal dari daerah Sukarame, Bandar Lampung.
- b. Unsur hara yang di uji adalah kandungan Nitrogen, Phospor dan Kalium.
- c. Pengelolaan POC dengan cara fermentasi dengan bantuan EM4.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapakah jumlah kandungan N, P, K yang dihasilkan dari kombinasi pupuk organik cair limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah kandungan N, P, K yang dihasilkan dari kombinasi pupuk organik cair limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN RIL.
2. Diharapkan menjadi salah satu cara untuk menjadi pupuk organik cair yang ramah lingkungan.
3. Menjadi salah satu alternatif untuk memicu pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dengan pemanfaatan sumber N, P, K alami sebagai pupuk organik.
4. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi tambahan bagi pihak yang membutuhkan dalam melakukan pembudidayaan tanaman.

5. Bagi pendidikan diharapkan dapat menjadi ilmu pengetahuan tambahan pada pembelajaran pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan pada jenjang Sekolah Menengah Atas dan hortikultura.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari kombinasi limbah kulit pepaya dan limbah kulit pisang kepok menunjukkan hasil N: 1,37-3,21%, P: 2,22-3,81% dan K: 2,48-4,24%.¹⁶ Unsur hara yang terkandung pada penelitian pupuk organik cair pisang kepok yaitu N 0,031%, P : 0,015% dan K : 0,037%.¹⁷ Kemudian pada pupuk organik cair limbah kulit nenas mengandung unsur hara N: 01,27%, P: 23,63%, K: 08,25%.¹⁸

H. Metode Penelitian

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Agustus 2020 di Sukarame, Kelurahan Way dadi, Bandar Lampung. Analisis pupuk dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNILA.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, alas untuk memotong, wadah plastik (gerigen sedang), botol plastik ukuran 600 mL, nampan, gelas ukur plastik, selang ukuran 30 cm, lakban hitam, timbangan, kamera (Xiami Redmi Note 4), saringan, buku dan pena. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit nenas

¹⁶Bangun Wahyu Ramadhan Ika Hariyanto Putra dan Rhenny Ratnawati (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Dengan Penambahan Bioaktivator Em4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 11(1),h. 53.

¹⁷ Hilda Karim, A.Irma Suryani, Yusnaeni Yusuf dkk, (2019), Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pisang Kepok, *IJFS*, 5 (2), h. 96.

¹⁸ Neng Susi , Surtinah , Muhammad Rizal. (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas, *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2), h.49.

sebanyak 1 kg, limbah kulit pisang kepok 1 kg, EM4 6 mL dan 2 L air.

3. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang digunakan untuk menganalisis kadar N, P dan K yang terkandung pada kombinasi limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok. Hasil uji yang didapat dianalisis secara kualitatif dan dibandingkan dengan Standar mutu Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 2-6%.

4. Populasi dan Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi yang digunakan adalah limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok yang terdapat di Pasar Tempel, Sukarame. Sampel pada penelitian ini adalah kulit nanas lokal dan kulit pisang kepok. Teknik yang digunakan dalam penambilan sampel adalah *Random Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak.

5. Prosedur Penelitian

a. Persiapan Penelitian

Pada penelitian ini dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Mengumpulkan limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang di daerah Sukarame, Bandar Lampung. EM4 yang diperoleh dari toko tanaman di Sukarame, Bandar Lampung.

b. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan POC

Pertama, menyiram limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok dengan air. Kedua, memotong limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok sepanjang 1 cm dan memasukkannya ke dalam 2 derigen yang berbeda dan 2 botol plastik air mineral ukuran 600 mL. Ketiga, menambahkan air sebanyak 1 liter pada masing-masing derigen dan 250 mL ke masing-masing botol air mineral. Keempat, menambahkan EM4

sebanyak 3 mL pada masing-masing derigen. Kelima, memasang selang yang ditutup dengan rapat menggunakan lakban sebagai saluran untuk keluarnya gas hasil fermentasi dan memasang ujung lainnya di celupkan ke dalam botol plastik yang diisi air sebanyak 2/3 bagian. Keenam, mengompos bahan selama 12 hari dan ditempat yang sejuk. Lama dari pengomposan akan bergantung dari banyaknya bakteri yang dipakai. Pengadukan bahan dilakukan setelah 2 hari pengomposan. Pengomposan dikatakan ideal apabila tercium aroma seperti tape yang telah masak. Saat pemanenan, bahan yang akan diuji disaring terlebih dahulu.¹⁹



Gambar 1.1 Rancangan fermentasi limbah²⁰

c. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair

1. Analisis N

N dihitung dengan menggunakan metode Kjeldahl. Sampel mula-mula ditimbang seberat 0,25 – 0,50 gr, kemudian dicampur dengan selenium dan H₂SO₄ pekat, kemudian di destruksi. Setelah bahan telah dingin, kemudian diencerkan dan didestilasi. Hasil destilasi ditampung menggunakan larutan asam borat dan indikator Conway. Hasil dari

¹⁹Kasmawan, *Ibid*, h. 68-69.

²⁰Nadi

destilasi kemudian di titrasi dengan menambahkan H_2SO_4 hingga sampai titik akhir yang berwarna merah muda.

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{(A \text{ ml} - A1 \text{ ml}) \times 0,0523 \times 14}{\frac{100}{\text{berat sampel}}} \times \text{fk}$$

Keterangan :

A ml : ml titran untuk contoh (N-org + N-NH₄)

A1 ml : ml titran untuk blanko (N-org + N-NH₄)

14 : bobot setara N

Fk : faktor koreksi kadar air = $\frac{100}{100 - (\% \text{ kadar air})}$

2. Analisis P dan K

Kadar P dan K dianalisis dengan bantuan spektrofotometer. Preparasi sampel di destruksi dengan larutan HNO₃ DAN HClO₄. Destruksi akan berakhir jika uap putih muncul dan cairan yang ada hanya 0,5 ml. Hasil dari preparasi lalu disaring dan diukur dengan bantuan spektrofotometer. Rumusnya sebagai berikut :

$$\text{Kadar } P_2O_5 \text{ (\%)} = \text{ppm kurva} \times \frac{\text{ml ekstrak}}{1000 \text{ ml}} + \frac{100}{\text{mg contoh}} + \frac{142}{62} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

$$\text{Kadar } K_2O \text{ (\%)} = \text{ppm kurva} \times \frac{\text{ml ekstrak}}{1000 \text{ ml}} + \frac{100}{\text{mg contoh}} + \frac{94}{78} \times \text{fp} \times \text{fk}^{21}$$

6. Tahap Pengamatan

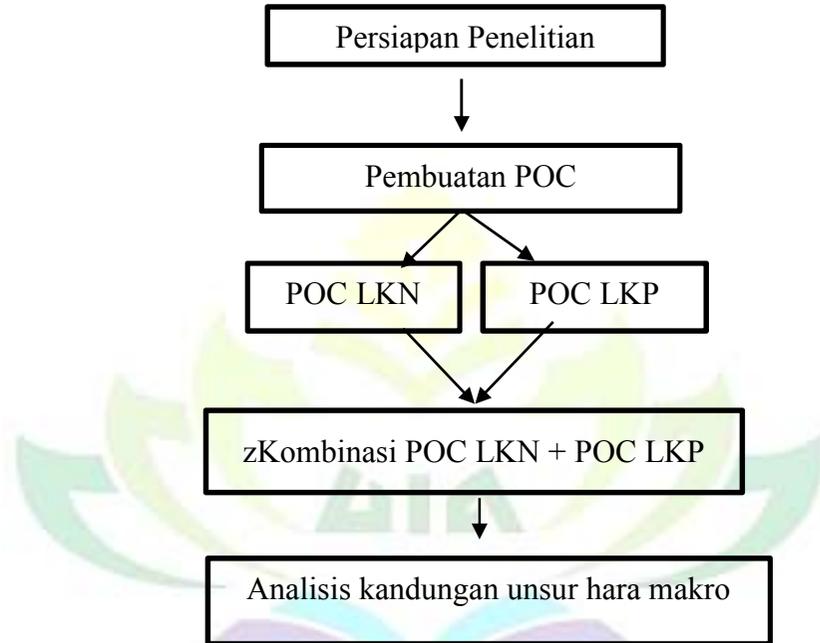
Data yang dianalisis yaitu kadar N, P dan K yang terkandung pada kombinasi limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok. Kemudian hasil analisis dibandingkan dengan Standar mutu Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah minimal 2-6%.

²¹ Alfianita, Myra Wardati Sari Siti, (2018) "Pemanfaatan Batang Pohon Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Aktivator Em4 Dan Lama Fermentasi", *TEDC*, 12.2, h. 137

7. Teknik Analisis Data

Analisis yang diuji yaitu kadar N, P dan K yang terkandung dalam kombinasi limbah kulit nanas (*Ananas Comosus*) dan limbah kulit pisang kepok (*Musa Paradisiaca*) dengan bantuan spektrofotometer dan metode Kjeldahl.

8. Alur Tahap Penelitian



Gambar 1.2 Diagram Alur Tahap Analisis Unsur Hara Makro (N, P, K) Pada Kombinasi Pupuk Organik Cair Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) Dan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*)

I. Sistematika Penulisan

Pada penulisan laporan penelitian terbagi atas lima bab yang secara singkat adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai Mencakup Penegasan Judul, Latar Belakang Masalah, Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat

Penelitian, Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi mengenai dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian untuk menunjang pada saat menganalisis kombinasi N, P dan K dari kombinasi pupuk organik cair limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok. Tujuan dari bab ini adalah untuk memaparkan seluruh dasar teori dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai gambaran secara garis besar tentang penelitian yang akan dilakukan dengan melampirkan data yang ditemukan di lapangan. Tujuan dari bab ini adalah untuk pandangan dalam menganalisis hasil penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menganalisis dan membahas tentang hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan didapat. Tujuan dari bab ini adalah untuk mengetahui jumlah kandungan N, P, K yang dihasilkan dari kombinasi pupuk organik cair limbah kulit nanas dan limbah kulit pisang kepok yang diperoleh dari penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang simpulan yang didapat dari penelitian yang telah dilaksanakan dan berisi rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut. Tujuan dari bab ini adalah untuk memaparkan simpulan dan rekomendasi agar penelitian untuk selanjutnya lebih baik lagi.



BAB II LANDASAN TEORI

A. Nanas (*Ananas comosus*)



Gambar 2.1 Nanas dan Kulit Nanas²²

a. Klasifikasi

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Poales
Family : Bromeliaceae
Genus : *Ananas*
Spesies : *Ananas comosus*²³

Nanas merupakan buah yang berasal dari Brasilia (Amerika Selatan) dan masuk ke Indonesia pada tahun 1599, abad ke-15. Nanas adalah jenis buah yang dapat hidup di iklim tropis dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Buah ini mudah didapat dan harganya terjangkau. Buah nanas mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi, dapat dikonsumsi dalam keadaan segar dan dapat dijadikan sebagai bahan pangan lainnya, namun dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Dalam pembudidayaan tanaman ini cukup

²² Sumber : Wikipedia dan Viva

²³ Nanas (On-Line)' <https://id.wikipedia.org/wiki/Nanas> [Accessed 14 Agustus 2020].

mudah. Tanaman buah ini berbentuk semak dan dapat ditemukan di semua daerah di Indonesia²⁴

b. Morfologi Nanas

Tanaman nanas merupakan tanaman terrestrial (tumbuh ditanah dengan akar). Tanaman terna yang dapat berkembangbiak di berbagai musim. Termasuk ke dalam tanaman monokotil yang sifatnya tahunan, memiliki rangkaian bunga dan buahnya terdapat di ujung batangnya. Batang pada tumbuhan nanas berbentuk seperti gada, beruas pendek, batang tertutupi oleh daun dan akarnya. Panjang batang berkisar antara 20-30 cm. akar pada nanas memiliki dua jenis, yaitu akar tanah dan akar samping serta menggunakan perakaran dangkal dan terbatas. Daun pada tanaman nanas tidak mempunyai tangkai dan tulang daun utama. Bentuk daun menyerupai talang, memanjang, runcing seperti pedang. Beberapa jenis nanas mempunyai duru-duri di tepi daunnya dan tersusun rapi yang mengarah ke pucuk daun.²⁵

c. Kandungan Nanas

Nutrisi yang terkandung pada kulit nanas adalah gula yang cukup tinggi dan karbohidrat.²⁶

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Kulit Nanas

Kandungan Gizi	Jumlah (%)
Air	81,72
Gula	13,65
Protein	4,41
Karbohidrat	17,53
Serat Kasar	20,87

Kandungan gula dan karbohidrat sebagai ZPT dari kulit nanas dapat didapatkan dengan cara difermentasi.²⁷

²⁴ Roely Ardiansyah. (2010). *Budi Daya Nanas*. Surabaya: JP Books, h.1-2.

²⁵ *Ibid*, h.7-8.

²⁶ Manurung, Desri E B et al. (2017). "Pengaruh Pemberian Air Kelapa Pada Beberapa Batang Atas Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell Arg .) Hasil Okulasi.The Effects Of Coconut Water Application On Some Of Scions On The Growth Of Rubber Plant (*Heveabrasiliensis* Muell Arg." 5(4): 688.

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Nanas

Kandungan Gizi	Jumlah
Air	85,30 g
Bagian yang dapat dimakan	53 %
Fosfor	11 mg
Karbohidrat	16 g
Lemak	20,87
Kalori	52 kal
Protein	0,40 g
Vitamin A	130 S.I
Vitamin B1	0,08 g
Vitamin C	24 mg
Zat Besi	0,30 mg

28

B. Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*)

**Gambar 2.2 Kulit Pisang Kepok²⁹**

Klasifikasi pisang kepok adalah sebagai berikut :

Kingdom: Plantae
 Divisi: Tracheophyta
 Kelas: Monocotyledonae
 Ordo: Zingiberales

²⁷ Ekie Gilang Permata, dkk, (2019). Analisa Perbandingan Kualitas Etanol Dari Limbah Kulit Nenas dan Limbah Buah Semangka Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknis Industri*, 5(2), h.109.

²⁸ *Ibid*, h. 4.

²⁹ Sumber : Retno

Famili: Musaceae
Genus: *Musa*
Spesies: *Musa paradisiaca*³⁰

Nama pisang berasal dari nama “musa” yang diambil dari nama dokter pada zaman kaisar Romawi Oktaviani Agustinus, yaitu Antonius Musa. Awalnya nama musa ini dipakai pada nama buah pisang yang mempunyai warna merah kecoklatan yang ada di lembah Indus, India. Pada zaman tersebut, dokter Antonius mempunyai banyak sekali peran dan jasa bagi kesehatan kaisar Romawi pada zaman itu. Buah pisang berasal dari Asia Tenggara dan menyabar di sekitaran laut tengah. Berawal dari Afrika Barat kemudian ke Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Kemudian tanaman ini menyebar ke seluruh lapisan dunia.³¹

Tanaman pisang memiliki akar serabut. Bonggol pisang mengandung banyak air dan dapat digunakan sebagai obat dan bahan pangan. Batang pisang memiliki batang sejati yang letaknya di bawah tanah dan berupa umbu batang. Batang ini bersiat keras dan mata tunasnya ketika sudah mengalami pertumbuhan dapat menghasilkan daun pisang dan bunga pisang. Bagian yang menyerupai batang semu berupa pelepah daun panjang dan saling menyelimuti, serta kelopak daun yang berada di bagian terdalam. Daun pisang bentuknya lanset yang memanjang dan tangkai yang panjang, ukurannya antara 30-40 cm. daunnya sedikit keras, kuat dan terkandung banyak air. Daunnya tersebar dan memiliki lapisan lilin di permukaan bawah daun pisang, tidak bertulang pada tepi daunnya dan mudah tersobek. Bunga pisang bentuknya bulat lonjong dan ujungnya runcing, bunga yang baru muncul biasanya disebut dengan jantung pisang. Bunga terdiri atas seludang bunga / daun pelindung, tangkai bunga dan mahkota bunga, tangkainya keras, ukuran besar, diameter 8 cm. Mempunyai seludang bunga yang berwarna merah tua, tersusun spiral, ada lapisan lilin dan

³⁰ Pisang (On-Line) <https://id.wikipedia.org/wiki/Pisang> [Accessed 15 Agustus 2020].

³¹ Roely Ardiansyah. (2010). *Budi Daya Pisang*. Surabaya: JP Books, h.2-3.

ukurannya 10-25 cm. Buah pisang memiliki aneka bentuk, bulat, bulat pendek, bulat panjang, bulat sedikit bersegi dan lainnya, buah pisang mempunyai rasa, aroma, bentuk, warna daging buah yang bervariasi.³²

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Pisang dalam 100 Gram³³

Kandungan Gizi	Jumlah kandungan
Air	72 g
Fosfor	28 mg
Karbohidrat	25,8 mg
Kalsium	8 mg
Kalori	99 kal
Protein	1,2 g
Lemak	0,2 g
Zat Besi	0,5 g
Vitamin A (SI)	44 RE
Vitamin B1	0,08 mg
Vitamin C	3 g
Serat	0,7 g

Pisang memiliki banyak jenis tetapi, tidak semua jenis pisang memiliki harga jual yang tinggi. Misalnya pada jenis pisang kipas yang bertujuan sebagai tanaman hias karena memiliki bentuk daun yang mirip dengan kipas. Kemudian jenis pisang yang tumbuh kerdil, berumpun, bunga yang memiliki warna dan bentuk yang beragam sebagai daya tariknya. Ada pisang serat atau pisang manila yang digunakan untuk bahan tekstil karena buahnya tidak dapat dikonsumsi, dapat dimanfaatkan untuk tali kapal atau senar untuk memancing ikan. Kemudian pisang yang termasuk ke dalam buah komersial karena buahnya dapat dikonsumsi, memiliki rasa dan aroma yang menjadi primadona masyarakat³⁴

³² Bambang Cahyono, (2009) , *Pisang*, Jakarta: Kanisius, .h. 14-16.

³³ Bambang, *Ibid* ,h. 11.

³⁴,Cahyono, *Ibid*, h. 17-18.

C. Pupuk Organik Cair (POC)

POC merupakan pupuk yang berasal dari bahan organik yang mengandung unsur hara alami. Pupuk ini dapat menjadi alternatif bagi penggunaan pupuk kimia yang dapat dikurangi penggunaannya dan dapat merusak lingkungan apabila dipakai secara terus menerus. Bentuk pupuk yang cair ini dapat lebih mudah diserap nutrisinya oleh tanaman karena telah mengalami penguraian, tidak merusak tanah terdapat mineral dan zat lain yang sifatnya esensial bagi pertumbuhan tanaman, serta terdapat ZPT. Pupuk ini dapat mudah diserap oleh akar atau daun karena unsurnya telah terurai.³⁵

POC adalah larutan yang bersal dari bahan organik yang membusuk. POC dapat dibuat dengan menggunakan bahan seperti sisa sayuran, air cucian beras sisa tanaman, kotoran hewan dan kotoran manusia. Limbah sisa rumah tangga dapat juga digunakan sebagai bahan pembuatan POC. Pembuatan POC ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam pengurangan jumlah limbah yang dihasilkan dari rumah tangga dan mengurangi pencemaran lingkungan. Masyarakat yang menggunakan bahan baku buah dan sayur sebagai peluang usaha akan meninggalkan limbah. Misalnya, kulit buah nanas dan kulit buah pisang kepek. Sisa limbah tersebut tidak bernilai secara ekonomis, maka bisa dimanfaatkan sebagai bahan POC.³⁶

POC dapat diaplikasikan ke dalam tanaman yang menggunakan media tanam padat. Tanah yang akan mengalami penurunan jumlah unsur hara atau kesuburannya apabila tanah tersebut ditanami tanaman secara berkelanjutan tanpa henti. Maka, disinilah pentingnya pemupukan itu dilakukan untuk dapat membantu mengembalikan atau menambahkan jumlah unsur hara pada tanah. POC bersifat ramah lingkungan, dapat

³⁵ Rahman, Oktavianus Lumban Tobing, Setyono et. (2018). "Optimalisasi Pertumbuhan Dan Hasil Edamame (*Glycine Max L. Merril*) Melalui Setyono 1 Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor Jalan Tol Ciawi No. 1 Kotak Pos 35 Bogor 16720." *Agronida* 5(2): 92.

³⁶ Widya Satriawi, Etik Wukir Tini, dan Achmad Iqbal, (2019), "Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*)", 19(2), *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, h. 116.

mengembalikan kesuburan tanah dan dapat dijadikan sebagai penyedia unsur hara. POC mengandung bahan kimia rendah maksimal sebanyak 5%. Apabila POC yang digunakan melebihi batas, tanaman akan melarutkan pupuknya dan tidak akan mengalami penumpukkan karena sifat POC yang 100% larut.³⁷

POC sudah familiar dikalangan petani hortikultura. Penggunaan pupuk ini memberikan harapan agar tanah dapat lebih subur dan menjadi penyedia unsur hara yang esensial bagi tumbuhan. POC ini dapat digunakan sebagai salah satu factor dalam meningkatkan hasil panen bagi petani. POC mengandung unsur hara makro dan mikro seperti S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, N, P K dan senyawa organik lainnya.³⁸

D. Pemupukan

Penambahan unsur hara melalui pemupukan dapat memperbaiki unsur hara yang telah terbawa oleh air dan telah diserap oleh tanaman. Pupuk terbagi menjadi 2 bagian, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik diproduksi oleh pabrik, sedangkan pupuk organik dapat diproduksi secara mandiri yang berasal dari bahan alam yang melalui proses fermentasi.³⁹

Pemupukan dilakukan untuk memberikan asupan nutrisi tambahan berupa zat makanan yang dibutuhkan oleh tanaman. Ada beberapa tanaman yang memerlukan pemupukan untuk mendapatkan kualitas tanaman yang baik. Pemupukan bukan hanya sebagai penambah nutrisi, namun untuk membuat zat hara yang tidak mudah diserap oleh tumbuhan menjadi mudah diserap oleh tumbuhan. Pada tumbuhan akan terus mengalami

³⁷ Marjenah, Wawan Kustiawan, Ida Nurhifitiani dkk, (2017), "Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan sebagai bahan Baku pembuatan Pupuk Organik Cair", *Ulin-J Hut Trop*, 1(2), h 121-122

³⁸ Fatimatuz Zahroh, Kusrinah dan Siti Mukhlisoh Setyawati, (2018), "Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)", *Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), h. 51.

³⁹ Darwin H. Pangaribuan, Yohannes Cahya Ginting, Lucky Purwa Saputra dkk, (2017), "Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Pascapanen Jagung Manis (*Zea mays var. saccharata Sturt.*)", *J. Hort. Indonesia*, 8(1), h.60.

pertumbuhan apabila asupan yang ada dapat tercukupi. Tanaman membutuhkan zat utama yaitu, N P K.

a. Nitrogen (N)

Berfungsi untuk :

- 1) Adanya protein pada tanaman untuk pertumbuhan pucuk daun
- 2) Untuk membuat subur bagian vegetatif (akar, batang, daun)

Kekurangan N :

- 1) Pertumbuhan melambat
- 2) Daun menjadi berwarna kuning (Hijau pucat)
- 3) Daun berbentuk kecil
- 4) Hasil panen rendah

Kelebihan N :

- 1) Daun berwarna hijau gelap
- 2) Daun mudah terkena penyakit

Sumber N misalnya : ZA, Urea, pupuk kandang . Tidak semua tanaman dapat langsung menyerap N dari udara namun, dibantu oleh bakteri di dalam tanah.

Nitrogen adalah unsur hara yang sangat berpengaruh bagi tanah. Semua lahan yang basah atau kering sangat membutuhkan unsur ini. Nitrogen sangat dibutuhkan pada saat proses pertumbuhan sampai pembentukan biji.⁴⁰ Nitrogen merupakan unsur hara makro yang bersifat primer dan berpengaruh bagi kualitas pucuk karena nitrogen merupakan senyawa yang memproduksi asam amino.⁴¹

Kandungan nitrogen pada tanah cukup rendah karena tanah tidak memiliki kemampuan dalam menahan unsur hara dan mudah meloloskan air melalui penguapan

⁴⁰ Wahyudin, A. · Y. Yuwariah · F.Y. Wicaksono · R.A.G. Bajri, (2017), “Respons jagung (*Zea mays* L.) akibat jarak tanam pada sistem tanam legowo (2:1) dan berbagai dosis pupuk nitrogen pada tanah inceptisol Jatinangor”, *Jurnal Kultivasi*, 16(3), h. 508-509.

⁴¹ Zakarias Frans Mores Hukom, (2020), “Pengaruh Penambahan Nitrogen pada Pupuk Cairdan Musim Terhadap Kandungan Bahan Aktif Epigalokatekin Galat (EGCG) Pucuk Teh (*Camelliasinensis* L.)”, *AGROLOGIA*, 9 (2), h. 54-55.

sehingga terjadilah proses pencucian. Sumber nitrogen pada tanah adalah senyawa organik dan mengalami mineralisasi yaitu, mengubah nitrogen yang dibantu oleh mikroorganisme, nitrogen organik menjadi nitrogen anorganik (NH_4^+ dan NO_3^-) dan siap di serap oleh tanaman.⁴²

b. Pospor (P)

Berfungsi untuk :

- 1) Termasuk ke dalam protein pada bagian tanaman di dalam biji.
- 2) Untuk pembiakan (generatif), dalam pembentukan bunga, buah dan biji
- 3) Memicu pertumbuhan buah
- 4) Perangsang pembentukan buah
- 5) Memanjangkan dan menguatkan akar agar tahan kering (baik diberikan pada sayuran buah dan umbi)

Kekurangan P :

- 1) Mengalami pertumbuhan yang lambat dan tidak rimbun
- 2) Buah berbentuk kecil, matang dalam jangka waktu yang lambat, sedikit berbuah
- 3) Daun berwarna ungu atau coklat. Sumber P misalnya: DS, pupuk kandang (kotoran burung)

Fosfor berfungsi sebagai unsur yang menstransfer energi. Pupuk yang sering dipakai oleh petani biasanya mengandung P sebanyak 40-47% (triplesuperphospat / TSP). Sangat berpengaruh pada proses fotosintesis dan fungsi kimia pada tanaman, pembelahan sel sampai pada tahap pengembangan jaringan. Apabila jumlah P pada tanaman mengalami kekurangan, akan menimbulkan warna daun menjadi merah tua, hijau pucat atau ungu pada tepi dan ujung daun, tanaman terhambat dalam proses perkembangannya, buah tidak terbentuk atau tidak tumbuh

⁴² Monica Febrianna, Sugeng Prijono dan Novalia Kusumarini, (2018), "Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Sertapertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica juncea L.*) Pada Tanah Berpasir", *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), h. 1009

dengan normal yang membuat melambatnya produksi buah.⁴³

c. Kalium (K)

Berfungsi :

- 1) Untuk pembentukan zat tepung (gula)
- 2) Memperkuat tubuh tanaman, agar tegak:
- 3) Agar bunga, daun dan buah tidak mudah jatuh dari tangkainya
- 4) Tidak mudah terserang penyakit

Kekurangan unsur :

- 1) Daun yang berada paling rendah mempunyai warna kuning atau coklat
- 2) Pada tepian daun bagian pucuk seperti terbakar
- 3) Tanaman tidak tahan mengalami kekurangan air
- 4) Hasil buah dan daun berkurang
- 5) Mudah terserang penyakit. Sumber zat misalnya : abu kayu.⁴⁴

Pupuk yang beredar di pasar biasanya mengandung K sebanyak 48-60% (potassium choride / KCL). K berperan penting dalam pengaktifan 60 enzim pada tanaman, mensintesis karbohidrat dan protein, meningkatkan kadar air sehingga dapat membuat tanaman menjadi lebih tahan terhadap kekeringan, dingin dan salinitas (mengandung larutan garam). Kekurangan unsur P dapat membuat daun pada tanaman menjadi memutih, kekuningan atau kemerahan dan semakin kecil, warna mengalami perubahan berupa bercak yang diawali dari tepi daun, buah menjadi kecil.⁴⁵

Unsur hara yang terkandung pada pupuk organik cair pisang kepok yaitu N : 0,031%, P : 0,015% dan K :

⁴³ Redaksi Agromedia, (2008), *Panduan Lengkap Budi Daya dan Bisnis Cabai*, Jakarta Selatan: PT Agromedia Pustaka, h. 72.

⁴⁴ Ir. Zulfikar, *Ibid*, h.25-59.

⁴⁵ Redaksi Agromedia, *Ibid*, h. 72.

0,037%.⁴⁶ Kemudian pada pupuk organik cair limbah kulit nenas mengandung unsur hara N: 01,27%, P: 23,63%, K: 08,25%.⁴⁷

E. EM4

EM4 sudah familiar dikalangan pembudidaya tanaman sebagai bioaktivator pada saat pembuatan POC. EM4 mengandung banyak mikroorganisme yang sifatnya menguntungkan. Mikroorganisme pada EM4 dapat mencapai hingga 80 jenis. Mikroorganisme yang ada pada EM4 telah disortir, hanya mikroorganisme yang dapat bekerja efektif yang dapat memfermentasi bahan organik. Proses fermentasi berlangsung tanpa udara, konsentrasi air sedang, suhu sekitar 40-50 ° C. 5 golongan mikroorganisme pokok yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, ragi (yeast), dan *Actinomicetes*.⁴⁸

Larutan *Effective Microorganism 4* (EM4) dapat berperan sebagai larutan yang dapat membuat pengomposan berlangsung lebih cepat, mempunyai kandungan 90% bakteri *Lactobacillus sp.* Sebagai pelarut pospat, bakteri yang berperan dalam proses fotosintesis, *Streptomyces sp.*, jamur yang mengurai selulosa (struktur utama dinding sel), bakteri yang terkandung pada EM4 berperan dalam mencerna selulosa, lemak, gula, pati dan protein. EM4 juga dapat membuat perbaikan pada fisik tanah dan sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman. EM4 tidak berbahaya bagi lingkungan karena campuran mikroba di dalamnya telah terdapat di lingkungan alaminya. Larutan EM4 masih dalam keadaan dorman maka cara untuk mengaktifkan

⁴⁶ Hilda Karim, A.Irma Suryani, Yusnaeni Yusuf dkk, (2019), Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pisang Kepok, *IJFS*, 5 (2), h. 96.

⁴⁷ Neng Susi, Surtinah, Muhammad Rizal. (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas, *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2), h.49.

⁴⁸ Bangun, *Ibid*, h. 46

mikroorganisme ini yaitu dengan penambahan air dan makanan sebagai sumber energinya.⁴⁹

F. Metode Kjeldahl

Metode ini merupakan metode sederhana untuk menetapkan kandungan nitrogen total pada asam amino, protein atau bahan yang mengandung unsur nitrogen. Metode ini cukup sederhana karena tidak banyak memerlukan sampel dan waktu menganalisis yang singkat. Metode ini tepat digunakan dalam penetapan kadar protein yang tidak ikut larut atau protein yang telah mengalami pemanasan dan dapat dianalisis kadar nitrogennya. Pada metode ini mengalami 3 proses, yaitu destruksi, destilasi dan titrasi.⁵⁰

1. Destruksi (pemecahan senyawa)

Tahap ini dilakukan penimbangan sampel dalam semi mikro (kurang dari 300mg) agar produk yang akan di analisis akan mudah di larutkan. Kemudian, dimasukkan ke dalam labu destruksi untuk dipanaskan dan ditambahkan asam sulfat (untuk memudahkan interaksi oksigen dengan zat lain untuk pendestruksian sampel), CuSO_4 (katalisator untuk meningkatkan titik didih asam sulfat), logam Zn (untuk pencegahan agar tidak menimbulkan gelembung gas yang besar). Dalam proses ini warna larutan akan berubah menjadi bening, kemudian larutan didiamkan di suhu normal dan berlanjut ke tahap destilasi.

2. Destilasi (pemisahan senyawa kimia berdasarkan kecepatan penguapan)

Langkah ini merupakan langkah dimana labu destilasi disambungkan dengan labu penerima. Larutan dibuat menjadi basa dengan menambahkan natrium hidroksida (NaOH) yang

⁴⁹ Nurhidayah dan Wahyudiana Ahsyam, (2020), "Pemanfaatan Campuran Feses Ternak Sebagai Bioaktivator Pengomposan Limbah Organik", *Jurnal Sanitasi dan Lingkungan*, 1(1), h. 24.

⁵⁰ Dhia Amalia dan Rahmatul Fajri, (2020), "Analisis Kadar Nitrogen Dalam Pupuk Urea Prill Dan Granule Menggunakan Metode Kjeldahl Di PT Pupuk Iskandar Muda", *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2 (1) h. 29.

merubah ammonium menjadi gas ammonia. Setelah larutan menjadi basa lalu didestilasi dengan asam klorida (HCl).

3. Titrasi (penentuan konsentrasi)

Langkah ini adalah dimana hasil bahan yang telah di destilasi ditampung ke dalam Erlenmeyer untuk dilakukan titrasi dengan menambahkan natrium hidroksida (NaOH) sampai warna larutan berubah menjadi merah muda. Ketika telah berubah warna, maka penetapan kadar nitrogen dapat dilakukan.⁵¹

G. Spektrofotometer

Spektrofotometer merupakan sebuah alat ukur yang berfungsi untuk mendeteksi atau menetapkan kandungan suatu zat melalui absorbansi (rasio logaritmik dari radiasi yang dihadapkan ke suatu bahan) cahaya pada panjang gelombang tertentu. Pada alat ini, cahaya dengan panjang gelombang tertentu dapat dipaparkan pada kuvet yang berisi sampel. Alat ini bekerja berdasarkan hukum Lambert-Beer yang membahas tentang hubungan linier antara absorbansi dengan jumlah konsentrasi suatu zat yang dapat menyerap cahaya. Hukum ini akan berlaku apabila sinar yang ditembakkan tidak menimbulkan reaksi kimia atau menyebabkan pembuatan zat baru pada zat yang dilewati. Unsur esensial pada alat ukur ini adalah monokromator yang berguna sebagai pemecah sinar polikromatis (banyak warna) menjadi sinar monokromatis (satu). Hal ini disebabkan setiap senyawa mempunyai spectrum absorbansi cahaya yang beragam. Maka, spektrofotometer yang menggunakan cahaya dengan panjang gelombang tertentu akan menetapkan kadar dari suatu senyawa tertentu.⁵²

⁵¹ Lailata Hidayati, Martika, Taufik Iskandar dkk, (2018), "Pengkayaan Biochar Tongkol Jagung, Sekam Padi dan Pupuk Kandang Kotoran Ayam dengan Penambahan Asam Nitrat (Hno3)", *JUREKA*, 2(2), h. 211.

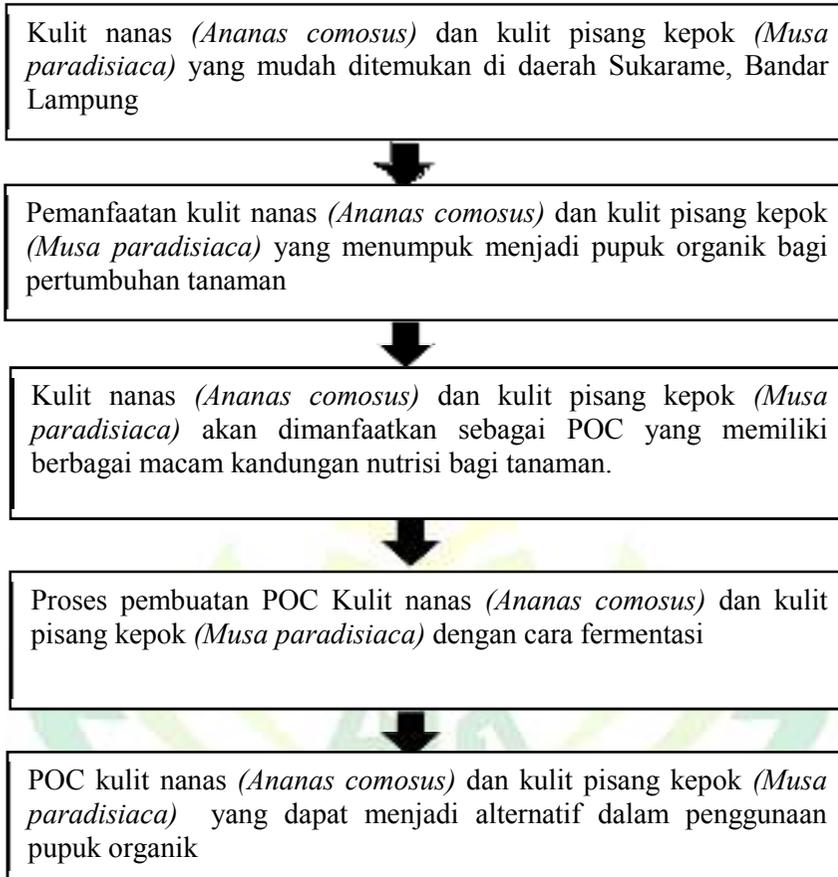
⁵² Vebi Nadhira, Endang Juliastuti, Lidzikri Ilham Fauzy dkk, (2017), "Alat Ukur Portabel Kadar Logam Mangan dan Besi dalam Air Menggunakan Prinsip Spektrofotometer", *J.Auto.Ctrl.Inst*, 9(2), h. 72.

H. Kerangka Pikir

Nanas jenis lokal sudah familiar dikalangan masyarakat sebagai bahan pangan yang mudah ditemui, harga terjangkau dan dapat dikonsumsi. Pisang kapok juga termasuk buah yang cukup digemari oleh masyarakat sebagai bahan dasar dari berbagai macam pembuatan makanan. Nanas jenis lokal dan pisang kapok yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat menyebabkan berlimpahnya bahan sisa atau limbah berupa kulit di daerah Sukarame. Hal ini membutuhkan penanggulangan agar tidak menyebabkan pencemaran lingkungan pada daerah tersebut. Maka, dalam penelitian ini ingin menganalisis unsur hara makro (n, p, k) pada kombinasi pupuk organik cair kulit nanas (*Ananas comosus*) dan pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) sebagai alternatif dalam menanggulangi limbah yang menumpuk di lingkungan sebagai pupuk organik cair.

Pemanfaatan POC ini menggunakan teknik fermentasi selama 10 hari. POC dari kombinasi pupuk organik cair kulit nanas (*Ananas comosus*) dan pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dapat menjadi alternatif dalam penggunaan pupuk organik bagi pertumbuhan tanaman.

Kerangka penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2.3 Kerangka Pikir Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*)

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsyam, Nurhidayah dan Wahyudiana, 'Pemanfaatan Campuran Feses Ternak Sebagai Bioaktivator Pengomposan Limbah Organik', *Jurnal Sanitasi Dan Lingkungan*, 1.1 (2020), 24
- Alfianita, Myra Wardati Sari Siti, 'Pemanfaatan Batang Pohon Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Aktivator Em4 Dan Lama Fermentasi', *TEDC*, 12.2 (2018), 137
- Ardiansyah, Roely, *Budi Daya Pisang* (Surabaya: JP Books, 2010)
- Ardiansyah, Roely, *Budidaya Nanas* (Surabaya: Temprina Arifan, Fahmi, 'Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik Di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang', *JURNAL PENGABDIAN VOKASI*, 1.4 (2020), 255 Media Grafika, 2010)
- Cahyono, Bambang, *Pisang* (Jakarta: Kanisius, 2009)
- Darwin H. Pangaribuan, Yohannes Cahya Ginting, Lucky Purwa Saputra dkk, 'Aplikasi Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan, Produksi, Dan Kualitas Pascapanen Jagung Manis (Zea Mays Var. Saccharata Sturt)', *J. Hort. Indonesia*, 8.1 (2017), 60
- Imas Aisyah, *Kultur Jaringan Pisang Kepok Tanjung* (Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2020)
- Ekie Gilang Permata, Ismu Kusumanto, Misra Hartati dan Anwardi Anwardi, 'Analisa Hasil Perbandingan Kualitas Etanol Dari Limbah Kulit Nenas Dan Limbah Buah Semangka Sebagai Bahan Bakar Alternatif', *Jurnal Teknis Industri*, 5.2 (2019), 109
- Fahriansyah, Moeso Andrianto dan, 'Mesin Pencacah Limbah Kulit Kakao', *Jurnal Engine*, 3.1 (2019), 1
- Fajri, Dhia Amalia dan Rahmatul, 'Analisis Kadar Nitrogen Dalam Pupuk Urea Prill Dan Granule Menggunakan Metode Kjeldahl Di PT Pupuk Iskandar Muda', *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2.1 (2020), 29
- Fatimatuz Zahroh, Kusrinah dan Siti Mukhlishoh Setyawati,

- ‘Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*)’, *Journal of Biology and Applied Biology*, 1.1 (2018), 51
- I.G.A. Kasmawan, G.N. Sutapa dan I.M. Yuliara, ‘Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Teknologi Komposting’, 17.2 (2018), 68
- Zulfikar Moesa, *Hidroponik Kreatif Membangun Instalasi Unik Menggunakan Barang Bekas* (Jakarta: PT. Agro Media Pustaka, 2016)
- Irawati, Erita Hayati Dan Ashabul Anhar, ‘Pengaruh Pemberian Mikoriza Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea Arabica*) Varietas Ateng Keumala’, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4.2 (2019), 23
- Haryanto, W ; T. Suhartini dan E . Rahayu, *Pakchoi Dan Selada Edisi Revisi* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2003)
- Hesda Dita Utami, Wahyudi dan Chezy WM Vermila, ‘Pengaruh Pemberian Poc Keong Maja Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa. L.*)’, *Jurnal Green Swarnadwipa*, 9.1 (2020), 44
- Hilda Karim, A.Irma Suryani, Yusnaeni Yusuf dan Nur Afni Khaer Fatah, ‘Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pisang Kepok’, *IJFS*, 5.2 (2019), 96
- Holifah, Siti, ‘Pengolahan Limbah Air Rebusan Ikan Teri Menjadi Pupuk Organik Cair Dan Aplikasinya Terhadap Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus Sp.*)’, *AGROMIX*, 10.2 (2019), 102
- Hukom, Zakarias Frans Mores, ‘Pengaruh Penambahan Nitrogen Pada Pupuk Cair dan Musim Terhadap Kandungan Bahan Aktif Epigalokatekin Galat (EGCG) Pucuk Teh (*Camelliasinensis L.*)’, *AGROLOGIA*, 9.2 (2020), 54–55
- Hunaifah, Etik Zukhronah dan Sugiyanto, ‘Penduga Rasio Untuk Variansi Populasi Menggunakan Variabel Bantu Dan

Koefisien Kurtosis Pada Pengambilan Sampel Acak Stratifikasi', *Prosiding Sendika*, 6.1 (2020), 63

Lailata Hidayati, Martika, Taufik Iskandar Taufik Iskandar dan Wahyu Diah Proborini, 'Pengkayaan Biochar Tongkol Jagung, Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kotoran Ayam Dengan Penambahan Asam Nitrat (Hno₃)', *JUREKA*, 2.2 (2018), 211

Lanny Lingga, *Terapi Kelapa Untuk Kesehatan Dan Kecantikan* (Jakarta: PT Ele Media Komputindo, 2012)

Manurung, Desri E B, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, and Klon Batang, 'Pengaruh Pemberian Air Kelapa Pada Beberapa Batang Atas Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (Hevea Brasiliensis Muell Arg .) Hasil Okulasi The Effects Of Coconut Water Application On Some Of Scions On The Growth Of Rubber Plant (Heveabrasiliensis Muell Arg', 5.4 (2017), 693

Marjaenah, Wawan Kustiawan, Nurhifitiani, Keren Hapukh Morina Sembiring dan Retno Precillya Ediyono 'Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair', *Surya Octagon Interdisciplinary Journal Of Technology*, 1.2 (2017), 233

Meriatna, Suryati dan Aulia Fahri, 'Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Buah-Buahan', *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7.1 (2018), 23–27

Monica Febrianna, Sugeng Prijono dan Novalia Kusumarini, 'Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Sertapertumbuhan Dan Produksi Sawi (Brassica Juncea L.)Pada Tanah Berpasir', *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5.2 (2018), 1009

Neng Susi, Surtinah dan Muhammad Rizal, 'Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas', *Jurnal Ilmiah Pertanian.*, 14.2 (2018), 47

Nyoman Sri Widari, Agung Rasmito, Gosiyen Rovidatama, 'Optimalisasi Pemakaian Starter EM4 Dan Lamanya Fermentasi Pada Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Limbah

- Cair Industri Tahu', *Jurnal Teknik Kimia*, 15.1 (2020), 6
- PS, Redaksi, *Media Tanam Untuk Tanam an Hias* (Depok: Penebar Swadaya, 2007)
- Rahmadini Syafri, Chairil dan Denise Simamora, 'Analisa Unsur Hara Makro Pupuk Organik Cair (Poc) Dari Limbah Industri Keripik Nenas Dan Nangka Desa Kualu Nenas Dengan Penambahan Urin Sapi Dan EM4', *Jurnal Photon*, 8.1 (2017), 101
- Rahman , Oktavianus Lumban Tobing, Setyono et, 'OPTIMALISASI PERTUMBUHAN DAN HASIL EDAMAME (Glycine Max L. Merril) MELALUI Setyono 1 Jurusa Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor Jalan Tol Ciawi No. 1 Kotak Pos 35 Bogor 16720', *Agronida*, 5.2 (2018), 92
- Rahmawati, Ningsi, Muh Nasir, and Ariyansyah Ariyansyah, 'Pengaruh Pemberian Kompos Enceng Gondok (Eichornia Crassipes Solm) Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Cabai (Capsicum Frutescens L.)', *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 8.1 (2019), 21–25
- Ratnawati, Bangun Wahyu Ramadhan Ika Hariyanto Putra dan Rhenny, 'Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Dengan Penambahan Bioaktivator Em4', *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan.*, 11.1 (2019), 53
- Reza Puspita Sari, Irawati Chaniago dan Zulfadly Syarif, 'Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Stroberi (Fragaria Vesca L.)', *Gema Agro*, 25.1 (2020), 39
- Sembodo, Sri Aryo, Euis Elih, and N Karuniawan, 'Respon Tanaman Selada Merah (Lactuca Sativa Var . Lollorosa) Terhadap Media Tanam Dan Konsentrasi Nutrisi Pada Hidroponik Sistem Sumbu Red Lettuce Responses (Lactuca Sativa Var . Lollorosa) to Growing Media and Nutrient Concentrations on Hidroponic Wi', 6.9 (2018), 2391–97
- Tamara Christin Sipi, Iris Daniellesa Tonka Mahe, Agnes Novi Ratnadewi Gunawan, Myrna Christanto, Vania Dhara Carissa, Wendi, Grace Violita Wulandari, Fransisca Dwi Ningrum Sari,

Gilang Sentosa Gandadimaja, Caecilia Santi Praharsiwi, 'Pengembangan Potensi Desa Ngestiharjo, Wates, Kulon Progo, Yogyakarta Dengan Bantuan Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Organik Rumah Tangga', *Jurnal Atma Inovasia*, 1.1 (2021), 91

Vebi Nadhira, Endang Juliastuti, Lidzikri Ilham Fauzy dan Rizky Tri Widodo, 'Alat Ukur Portabel Kadar Logam Mangan Dan Besi Dalam Air Menggunakan Prinsip Spektrofotometer', *J.Auto.Ctrl.Inst*, 9.2 (2017), 72

Wahyudin, A. · Y. Yuwariah · F.Y. Wicaksono · R.A.G. Bajri, 'Respons Jagung (*Zea Mays* l.) Akibat Jarak Tanam Pada Sistem Tanam Legowo (2:1) Dan Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen Pada Tanah Inceptisol Jatinangor)', *Jurnal Kultivasi*, 16.3 (2017), 508–9

Wasilah, Qurrotul Aini, and Ahmad Bashri, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Limbah Sisa Makanan Dengan Penambahan Berbagai Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.)', *Lentera Bio*, 8.2 (2019), 137

Widya Satriawi, Etik Wukir Tini, dan Achmad Iqbal, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.)', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19.2 (2019), 116

Zulfa, Marlina, 'Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera Amoena* Voss) Dalam Kultur Hidroponik Rakit Apung', *SKRIPSI*, 2019, 44