

**RESPONS PERTUMBUHAN TANAMANAN KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) DI PRE-NURSERY TERHADAP  
PERBERIAN PUPUK NPK DAN PUPUK ORGANIK CAIR  
KULIT PISANG KEPOK**

**S K R I P S I**

Oleh:

**SUMITOMO HADI SYAHPUTRA  
NPM : 1904290023  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

RESPONS PERTUMBUHAN TANAMANAN KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) DI PRE-NURSERY TERHADAP  
PERBERIAN PUPUK NPK DAN PUPUK ORGANIK CAIR  
KULIT PISANG KEPOK

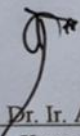
SKRIPSI

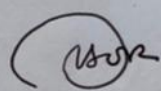
Oleh:

SUMITOMO HADI SYAHPUTRA  
1904290023  
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing :

  
Assoc. Prof. Dr. Ir. Alridiwirah, M.M.  
Ketua

  
Aisar Novita, S.P., M.P.  
Anggota

Disahkan Oleh:

  
Assoc. Prof. Dr. Eddy Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 04 - 09 - 2023

## PERNYATAAN

### PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Sumitomo Hadi Syahputra  
NPM : 1904290023

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Respons Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Pre- Nursery Terhadap Pemberian Pupuk NPK Dan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Agustus 2023  
Yang menyatakan



Sumitomo Hadi Syahputra

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Respons Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.) di Pre - Nursery Terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok “ Dibimbing oleh Bapak Assoc. Prof. Dr. Ir. Alridiwersah, M.M. selaku Ketua Pembimbing dan Ibu Aisar Novita, S.P., M.P. selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi, sekaligus Anggota Pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Pupuk NPK dan pupuk organik cair kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao*. L) di Pre-Nursery. Penelitian telah dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terletak di Jl. Tuar kecamatan medan amplas, provinsi Sumatera Utara dengan ketinggian  $\pm 27$  mdpl. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yang diteliti yaitu Faktor perlakuan pemberian pupuk NPK (N) dengan 3 taraf, yaitu  $N_0$  : Tanpa Pemberian (Kontrol),  $N_1$ :15 g/polybag,  $N_2$  : 30 g/polybag. Faktor perlakuan pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok (c) dengan 4 taraf yaitu  $C_0$  : Tanpa pemberian (kontrol),  $C_1$  : 150 ml/l air/polybag,  $C_2$  : 300 ml/l air/polybag,  $C_3$  : 450 ml/l air/polybag. Hasil menunjukkan bahwa faktor pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang kakao umur 2, 4, 6 MSPT serta. Dosis pupuk NPK terbaik adalah 30 g/polybeg. Pemberian POC kulit pisang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2, 4 MSPT, jumlah daun 2,4, MSPT, luas daun 2,4 MSPT dan diameter batang 2,4, dan 6 MSPT. Interaksi antara pupuk NPK dan POC kulit pisang berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 2 dan 4 MSPT. Pemberian pupuk NPK dengan dosis 30 g/polybeg memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter berat basah.

**Kata kunci** : Pertumbuhan Tanaman, Pre - Nursery, NPK, Pupuk Organik Cair

## SUMMARY

This study entitled "Response of Cocoa Plant Growth (*Theobroma Cacao* L.) in Pre-Nursery Nurseries to the Application of NPK Fertilizer and Kepok Banana Peel Liquid Organic Fertilizer" Supervised by Mr. Assoc. Prof. Dr. Ir. Alridiwirah, M.M. as the Chief Advisor and Ms. Aisar Novita, S.P., M.P. as Secretary of the Agrotechnology Study Program, as well as Advisory Member. This study was to determine the effect of NPK fertilizer and kepok banana skin liquid organic fertilizer on the growth of cocoa (*Theobroma cacao*. L) plants in the Pre-Nursery nursery. Tuar Medan sandpaper sub-district, North Sumatra province with a height of  $\pm 27$  masl. The design used in the study was a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors studied, namely the treatment factor of NPK fertilizer (N) with 3 levels, namely N0: Without Administration (Control), N1: 15 g/polybag, N2:30 gram/polybag. The treatment factor for giving kepok banana skin liquid organic fertilizer (c) with 4 levels, namely CO: Without application (control), C1: 150 ml/l air/polybag, C2: 300 ml/l air/polybag, C3: 450 ml/ 1 air/polybag. The results showed that the factor of applying NPK fertilizer had a significant effect on the diameter of cocoa stems aged 2, 4, 6 MSPT as well. The best dose of NPK fertilizer is 2.5 g/polybag. Giving banana peel POC significantly affected plant height 2.4 MSPT, number of leaves 2.4, MSPT, leaf area 2.4 MSPT and stem diameter 2.4 and 6 MSPT. The interaction between NPK fertilizer and POC banana peel significantly affected stem diameter at 2 and 4 MSPT. Providing NPK fertilizer at a dose of 30 g/polybag had a significant effect on wet weight parameters.

**Keyword** : Plant Growth, Pre-Nursery, NPK, Liquid Organic Fertilizer

## **RIWAYAT HIDUP**

Sumitomo Hadi Syahputra lahir di Dolok Sinumbah tanggal 21 oktober 2001 beragama Islam dan berjenis kelamin laki-laki. Ayah bernama alm. Sumino S,Pd. dan Ibu Ummu Hanik S.Pd.I. Penulis merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2007 menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di Raudhatul Athfal Al-ikhlas PT. PN. IV Bah Jambi.
2. Tahun 2013 menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 091571 Bah Jambi Kec. Jawa Maraja Bah Jambi, Kab. Simalungun, Sumatera Utara.
3. Tahun 2016 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTS Al-ikhlas PT. PN. IV Bah Jambi. Kec. Jawa Maraja Bah Jambi, Kab. Simalungun, Sumatera Utara.
4. Tahun 2019 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Taman Siswa Bah Jambi. Kec. Jawa Maraja Bah Jambi, Kab. Simalungun, Sumatera Utara.
5. Tahun 2019 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain:

1. Mengikuti PPKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2019.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU pada tahun 2019.

3. Melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkrbunan Nusantara IV Unit Usaha Kebun Bah Jambi, Kec. Simalungun, Simalungun, Sumatera Utara pada bulan Agustus tahun 2022.
4. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri di Dusun I Desa Bah Jambi Simalungun, Sumatera Utara pada bulan Agustus tahun 2022.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Waq Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun judul skripsi penelitian ini adalah “Respons Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Pre - Nursery Terhadap Pemberian Pupuk NPK Dan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan I, sekaligus Dosen Pendamping Akademik Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Rini Sulistiani, S.P., M.P. selaku Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Aisar Novita, S.P., M.P. selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi, sekaligus Anggota Pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Assoc. Prof. Dr. Ir. Alridiwersah, M.M. selaku Ketua Pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.



7. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh Kepala Laboratorium dan Staff Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Kepala Administrasi dan Staff Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini baik moral maupun material.
11. Seluruh Asisten Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
12. Seluruh teman teman stambuk 2019 seperjuangan terkhusus Agroteknologi 1 Program Studi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi penelitian ini.

Medan, Agustus 2023

Sumitomo Hadi Syahputra  
NPM. 1904290023

## DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	i
RINGKASAN.....	ii
SUMMARY.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Botani Tanaman Kakao ( <i>Theobroma Cacao</i> L.).....	4
Morfologi Tanaman Kakao ( <i>Theobroma Cacao</i> L.).....	4
Akar.....	4
Batang.....	5
Daun.....	5
Bunga.....	6
Buah.....	6
Biji.....	7
Syarat Tumbuh.....	7
Iklim.....	7
Tanah.....	8
Pembibitan Kakao.....	9
Peran Pupuk NPK.....	10
Peran POC Kulit Pisang Kepok.....	11
Hipotesis penelitian.....	12

BAHAN DAN METODE	13
Tempat dan Waktu	13
Bahan dan Alat	13
Metode Penelitian	13
Metode Analisis Data	14
Pelaksanaan Penelitian	15
Persiapan Lahan	15
Pembuatan Naungan	15
Persiapan Media Tanam	15
Persiapan Bahan Tanam	16
Pengisian Polibag	16
Penyusunan Polibag	16
Pemindahan Pre-nursery Ke Pembibitan Utama	16
Aplikasi POC Kulit Pisang Kepok	16
Aplikasi Pupuk NPK	16
Pemeliharaan	17
Penyiraman	17
Penyiangan	17
Penyisipan	17
Pengendalian Hama dan Penyakit	17
Parameter Pengamatan	18
Tinggi Tanaman	18
Jumlah Daun	18
Luas Daun	18
Diameter Batang	19
Berat Basah Tanaman	19
Berat Kering Tanaman	19
Jumlah Klorofil	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
KESIMPULAN DAN SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Rataan Tinggi Tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang.....	21
2.	Rataan Jumlah Daun Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang.....	23
3.	Rataan Luas Daun Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang.....	26
4.	Rataan Diameter Batang Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang.....	29
5.	Rataan Berat Basah Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang.....	34
6.	Rataan Berat Basah Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang.....	37
7.	Rataan Klorofil Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang.....	39

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Hubungan tinggi tanaman umur 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang.....	22
2.	Hubungan jumlah daun tanaman umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang.....	24
3.	Hubungan luas daun tanaman umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang.....	27
4.	Hubungan diameter batang tanaman umur 2 , 4 dn 6 MSPT dengan perlakuan pupuk NPK.....	30
5.	Hubungan diameter batang tanaman umur 2 , 4 dn 6 MSPT dengan perlakuan POC kulit pissing.....	31
6.	Hubungan diameter batang umur 2, 4, MSPT dengan interaksi perlakuan NPK dan POC kulit pisang.....	32
7.	Hubungan berat basah dengan perlakuan NPK dan.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Denah plot .....	45
2.	Bagan tanaman sampel.....	46
3.	Deskripsi Tanaman Kakao.....	47
4.	Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	48
5.	Daftar sidik ragam Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	48
6.	Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	49
7.	Daftar sidik ragam Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	49
8.	Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	50
9.	Daftar sidik ragam Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	50
10.	Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	51
11.	Daftar sidik ragam Tinggi tanaman dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	51
12.	Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	52
13.	Daftar sidik ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	52
14.	Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	53
15.	Daftar sidik ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	53

16. Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	54
17. Daftar sidik ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	54
18. Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	55
19. Daftar sidik ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	55
20. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	56
21. Daftar sidik ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	56
22. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	57
23. Daftar sidik ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	57
24. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	58
25. Daftar sidik ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	58
26. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	59
27. Daftar sidik ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	59
28. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	60
29. Daftar sidik ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 2 MSPT.....	60
30. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	61
31. Daftar sidik ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 4 MSPT.....	61

32. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	62
33. Daftar sidik ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 6 MSPT.....	62
34. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	63
35. Daftar sidik ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC kulit pisang umur 8 MSPT.....	63
36. Berat Basah Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang.....	64
37. Daftar sidik ragam Berat Basah dengan NPK dan faktor POC kulit pisang.....	64
38. Berat Kering Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang.....	65
39. Daftar sidik ragam Berat Kering dengan NPK dan faktor POC kulit pisang.....	65
40. klorofil Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang.....	66
41. Daftar sidik ragam klorofil dengan NPK dan faktor POC kulit pisang.....	66



# PENDAHULUAN

## Latar belakang

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial menghasilkan devisa negara terbesar ketiga pada subsektor perkebunan setelah karet dan kelapa sawit. Berdasarkan Pusat Penelitian Kopi dan kakao Indonesia (2004) tanaman kakao berasal dari hutan tropis di Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Penduduk yang pertama kali mengusahakan tanaman kakao serta menggunakannya sebagai bahan makanan dan minuman adalah Suku Indian Maya dan Suku Astek. Suku Indian Maya dan Suku Astek memanfaatkan kakao sebelum orang-orang kulit putih di bawah pimpinan Christopher Columbus menemukan Amerika (Nisa dan Putri, 2014).

Produksi biji kakao Indonesia pada tahun 2022 sebanyak 667.300. ton. Jumlah tersebut lebih rendah 3,04 % dibandingkan pada tahun sebelumnya yang mencapai 688.200 ton (BPS 2022). Dalam 5 tahun terakhir, ekspor Indonesia tidak hanya berupa biji kakao saja, tetapi juga berupa produk lahan setengah jadi, yaitu pasta, lemak, dan bubuk; serta produk akhir berupa coklat. Rendahnya produktivitas kakao disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya umur tanaman yang sudah tua, rendahnya penanganan mutu biji, tingginya serangan hama dan penyakit serta rendahnya teknik budidaya. Terjadi penurunan ekspor berupa biji, dari sekitar 39 ribu ton menjadi 30 ribu ton per tahun. Hal ini disebabkan karena sebagian besar biji produksi dalam negeri diolah menjadi produk setengah jadi (pasta, lemak, dan bubuk) (Abdoellah, 2021).

Produksi kakao mempunyai kaitan yang sangat erat dengan pelaksanaan proses perkecambahan, teknik budidaya, jenis varietas dan kualitas bibit. Pembibitan kakao mempunyai peranan penting untuk menghasilkan kualitas bibit yang bermutu. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mendapatkan bibit yang diharapkan, diantaranya dengan menyediakan hara untuk perkecambahan benih dan media tanam yang sesuai dengan kebutuhan bibit agar pertumbuhan tanaman lebih baik (Ramadhan dan Hardin, 2019).

Nitrogen, Posfor dan Kalium merupakan faktor penting dan harus selalu tersedia bagi tanaman, karena berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Nitrogen sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Fosfor sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik, dan merupakan bagian dari ATP yang penting dalam transfer energi. Kalium mengatur keseimbangan ion-ion dalam sel, yang berfungsi dalam pengaturan berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis, metabolisme karbohidrat dan translokasinya, sintetik protein berperan dalam proses respirasi dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Firmansyah *dkk.*, 2017).

Limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, karena kulit pisang memiliki banyak kandungan seperti, protein dan fospor, selain itu juga mengandung unsur mikro Ca, Mg, N, Na, Zn. Dimana pupuk organik cair dari limbah kulit pisang kepek dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Keadaan tersebut diduga karena kandungan unsur hara mikro dan makro yang terdapat dalam kulit pisang kepek (Rahmawati *dkk.*, 2017).

**Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui respons pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao*. L) di Pre-Nursery terhadap pemberian Pupuk NPK dan Pupuk organik cair kulit pisang kepok.

**Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Study Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dalam budidaya tanaman kakao.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Botani Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan hujan tropis di Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Penduduk yang pertama kali mengusahakan tanaman kakao serta menggunakannya sebagai bahan makanan dan minuman adalah suku Indian Maya dan suku Atek (Aztec). Di Indonesia tanaman kakao diperkenalkan oleh orang Spanyol pada tahun 1560 di Minahasa dan Sulawesi. Taksonomi tanaman kakao adalah:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Malvales

Famili : Sterculiaceae

Genus : *Theobroma*

Spesies : *Theobroma cacao* L. (Putri, 2018).

### **Morfologi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

#### **Akar**

Tanaman kakao mempunyai akar tunggang yang pertumbuhannya dapat mencapai 8 meter kearah samping dan 15 meter kearah bawah. Perkembangan akar lateral tanaman kakao sebagian besar berkembang dekatt permukaan tanah, yaitu pada jarak 0 hingga 30 cm. penyebaran akar yaitu meliputi 56% akar lateral tumbuh pada bagian 0-10 cm, 26% pada bagian 11-20 cm, 14% pada bagian 21-30 cm dan hanya 4% yang tumbuh dari bagian lebih dari 30 cm dari permukaan tanah. Jangkauan jelajah akar lateral tanaman kakao ternyata dapat jauh diluar

proyeksi tajuk. Ujung akar membentuk cabang-cabang kecil yang susunannya tidak teratur (Azizah *dkk.*, 2014).

### Batang

Pada awal pertumbuhan tanaman kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang primer disebut *jourquette*, dengan ketinggian yang ideal 1,2-1,5 meter dari permukaan tanah dan *jourquette* ini tidak terdapat pada kakao yang terdapat pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif. Ditinjau dari segi pertumbuhannya, cabang-cabang pada tanaman kakao tumbuh ke arah atas atau samping. Cabang yang tumbuh ke arah atas disebut cabang *orthotrop* dan cabang yang tumbuh ke arah samping disebut dengan *plagiotrop* dari batang dan kedua jenis cabang tersebut sering ditumbuhi tunastunas air (*chupon*) yang banyak menyerap energy, sehingga bila dibiarkan tumbuh akan mengurangi pembungaan dan pembuahan (Herman *dkk.*, 2017).

### Daun

Daun kakao merupakan daun tunggal (*folium simplex*) dimana pada tangkai daunnya hanya terdapat satu helaian daun. Bentuk helai daun bulat memanjang. Daun kakao terdiri atas dua bagian yaitu tangkai daun dan helai daun dengan panjang berkisar antara 25-34 cm dan memiliki lebar 9-12 cm. Daun kakao yang tumbuh pada bagian ujung tunas memiliki warna merah yang sering disebut daun flush, permukaannya halus seperti sutra. Variasi pangkal daunnya runcing dan membulat. Ujung daunnya runcing dan ada pula yang meruncing. Tepi daunnya rata dan ada pula yang berombak. Daging daunnya tipis tetapi kuat seperti perkamen (Aini *dkk.*, 2014)

## Bunga

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, terdiri dari kelopak daun (*calyx*) sebanyak 5 lembar dan benang sari (*androecium*) berjumlah 10 helai. Diameter bunga 1,5 cm. bunga disangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2-4 cm. Tanaman kakao bersifat *cauliflora*, yaitu bunga tumbuh dan berkembang dari bekas ketiak daun pada batang dan cabang. Tempat tumbuh bunga tersebut semakin lama semakin membesar dan menebal atau biasa disebut dengan bantalan bunga. Pembungaan kakao bersifat *cauliflora* dan *raniflora*, yakni bunga-bunga dan buah tumbuh melekat pada batang dan cabang, dimana bunganya terdapat hanya sampai cabang sekunder. Tanaman kakao dalam keadaan normal dapat menghasilkan bunga sebanyak 6.000 – 10.000 pertahun tetapi hanya sekitar 5% yang dapat menghasilkan buah (Adack, 2015).

## Buah

Buah kakao berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buahnya mempunyai sepuluh alur dan tebalnya 1-2 cm. bentuk, ukuran dan warna buah kakao bermacam-macam serta panjangnya sekitar 10-30 cm. umumnya ada tiga macam warna buah kakao, yaitu hijau muda sampai hijau tua waktu muda dan menjadi kuning setelah masak, warna merah serta campuran antara merah dan hijau. Buah ini akan masak 5-6 bulan setelah terjadinya penyerbukan. Buah muda yang ukurannya kurang dari 10 cm disebut *Cherelle* (pentil). Buah ini sering kali mengalami pengeringan (*cherellewilt*) sebagai gejala spesifik dari tanaman kakao. Gejala demikian disebut *physiological effect thinning*, yakni adanya proses fisiologi yang menyebabkan terhambatnya penyaluran hara yang menunjang pertumbuhan buah muda. Gejala tersebut dapat juga dikarenakan adanya

kompetisi energi antara vegetatif dan generatif atau karena adanya pengurangan hormone yang dibutuhkan untuk pertumbuhan buah muda (Hasibuan *dkk.*, 2017).

## Biji

Biji kakao tidak mengalami masa dormansi sehingga penyimpanan biji untuk benih dengan waktu yang agak lama tidak memungkinkan. Biji ini diselimuti oleh lapisan yang lunak dan manis. Pulp ini dapat menghambat perkecambahan dan karenanya biji yang akan digunakan untuk menghindari dari kerusakan biji dimana jika pulp ini tidak dibuang maka didalam penyimpanan akan terjadi proses fermentasi sehingga dapat merusak biji Panjang buah nya bervariasi antara 15 cm – 20 cm dengan diameter buah mencapai 26 cm – 29 cm Permukaan kulit buah kakao memiliki 10 alur yang terdiri dari lima alur dangkal dan lima alur dalam yang berselang-seling (Puspita *dkk.*, 2015).

## Syarat Tumbuh

### Iklim

Lingkungan hidup tanaman kakao adalah daerah hutan yang banyak ditumbuhi pohon yang tinggi sehingga memberi naungan dan mengurangi pencahayaan penuh. Tanaman kakao jika tidak diberi naungan atau pelindung akan mengakibatkan batang kecil, daun sempit dan tanaman relative pendek. Faktor iklim yang sangat relevan dengan pertumbuhan kakao adalah curah hujan tahunan dan sebaranya sepanjang tahun. Curah hujan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi mempunyai dampak negatif pada tanaman kakao. Bila terlalu rendah, tidak tersedia cukup air bagi tanaman sehingga dapat menyebabkan stress dan kematian, tergantung pada taraf kekeringannya. Sebaliknya, curah hujan tahunan terlalu tinggi dapat menyebabkan dampak negatif berupa erosi.

Lingkungan alami tanaman kakao adalah hutan tropis dengan curah hujan yang ideal yakni pada daerah yang bercurah hujan 1.100 mm sampai dengan 3.000 mm pertahun. Temperatur yang ideal bagi pertumbuhan kakao adalah 30°C sampai 32°C (maksimum) dan 18°C sampai 21°C (minimum) Ditinjau dari wilayah penanamannya, tanaman kakao ditanam pada daerah yang berada pada 10°LU sampai dengan 10°LS. Namun pada umumnya penyebaran pertanaman kakao terletak pada daerah 7°LU sampai dengan 18°LS dan cukup toleran pada daerah 20°LU sampai 20°LS. Daerah penanaman kakao di Indonesia berada pada 5°LU sampai dengan 10°LS dan daerah ini termasuk ideal jika disertai dengan ketinggian tidak lebih dari 800 m dari permukaan laut (Kindangen *dkk.*, 2017).

#### Tanah

Tanaman kakao menghendaki tanah yang subur dengan kedalaman minimum 150 cm. Hal ini penting karena akar tunggang tanaman memerlukan ruangan yang leluasa untuk pertumbuhannya agar akar tunggang tidak kerdil dan bengkok. Tanah yang sesuai untuk tanaman kakao adalah tekstur geluh lempungan (*clay loam*) yang merupakan perpaduan antara pasir 50%, debu 10-20%, dan lempung 30-40%. Tekstur tanah demikian memiliki kemampuan menahan lengas yang tinggi dan memiliki sirkulasi udara yang baik (Poedjiwidodo, 1996). Kakao memerlukan pH tanah yang netral atau berkisar 5,6-6,8 agar dapat tumbuh dengan baik. Sifat ini khusus berlaku untuk tanah atas (*top soil*), sedangkan tanah bawah (*subsoil*) keasaman tanah sebaiknya netral, agak asam atau agak basa. Tanaman kakao membutuhkan tanah berkadar bahan organik tinggi, yaitu diatas 3%. Kadar bahan organik yang tinggi akan memperbaiki



struktur tanah, biologi tanah, kemampuan penyerapan (*absorpsi*) hara, dan daya simpan lengas tanah (Rahardjo, 2016).

### **Pembibitan Kakao**

Pembibitan merupakan tahap awal untuk menghasilkan bibit bermutu karena pertumbuhan awal suatu tanaman adalah penentu pertumbuhan selanjutnya sehingga pemeliharaan dalam pembibitan harus lebih intensif dan diperhatikan dengan demikian bibit yang ditanam tersebut dapat memenuhi syarat baik umur maupun ukurannya. Pembibitan merupakan tahapan budidaya yang memiliki peranan penting karena akan menentukan kemampuan hidup tanaman pada tahap selanjutnya di lapangan. Permasalahan dalam pembibitan kakao diantaranya dipengaruhi oleh kurangnya ketersediaan unsur hara dalam tanah. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman dilakukan dengan pemberian pupuk yang sesuai dan dosis yang tepat sehingga diharapkan pertumbuhan tanaman kakao dapat meningkat (Syahputra, 2021).

Pembibitan membutuhkan tindakan seperti pemberian pupuk yang bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah dan menambah unsur hara tertentu di dalam tanah. Pupuk yang diberikan dapat dalam bentuk pupuk organik. Manfaat bahan organik secara fisik memperbaiki struktur dan meningkatkan kapasitas tanah menyimpan air, secara kimiawi meningkatkan daya sangga tanah terhadap perubahan pH dan secara biologi merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara dalam ekosistem tanah. Ada beberapa jenis pupuk organik yang berasal dari alam yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, humus, pupuk hayati dan limbah industri pertanian (Risaldi, 2021)

### **Peranan Pupuk NPK**

Pupuk NPK (16:16:16) sebagai salah satu pupuk majemuk dapat menjadi alternatif dalam menambah unsur hara pada media tumbuh subsoil karena memiliki kandungan hara makro N, P dan K dalam jumlah relatif tinggi. Pemberian pupuk NPK dengan dosis 8 g/tanaman memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan bibit kakao (bobot basah akar dan jumlah daun). Peningkatan kesuburan media tumbuh subsoil dan pertumbuhan tanaman kakao juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan cendawan mikoriza. Mikoriza mampu membantu meningkatkan serapan hara (biofertilizer) dan air, melindungi tanaman dari patogen akar serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (bioprotektor) (Khalidin, 2012).

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang sering digunakan dalam pemupukan karena mengandung tiga unsur hara yang diperoleh oleh tanaman yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur hara pada pupuk NPK mempunyai fungsi masing-masing untuk pertumbuhan tanaman, salah satu unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N. Nitrogen merupakan hara esensial yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif diantaranya untuk pembentukan daun. Unsur P selain untuk pembelahan sel, juga dimanfaatkan untuk pembentukan ATP. ATP adalah energi yang digunakan dalam reaksi fase gelap fotosintesis yaitu dalam proses fiksasi CO<sub>2</sub> sehingga laju fotosintesis optimal untuk meningkatkan jumlah daun. Unsur P berperan dalam pembelahan sel dan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelap (Siregar dan Nurbaiti, 2018).

### **Peranan pupuk organik cair kulit pisang kepok**

Limbah pisang yaitu kulit pisang. Kulit pisang adalah limbah organik yang sangat kaya akan nutrisi terutama K, yang dapat mendukung pertumbuhan mikroba dalam fermentasi. Menggunakan kulit pisang sebagai cairan fermentasi atau limbah dalam pengomposan dianggap sebagai merangsang pertumbuhan dan aktivitas mikroba tanah dengan mineralisasi selanjutnya dari nutrisi tanaman agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Kulit pisang mengandung unsur hara yang banyak dibutuhkan tanaman, salah satunya yaitu unsur nitrogen. Nitrogen merupakan unsur penyusun yang penting dalam sintesa protein. Sebagian besar dari nitrogen total dalam air dapat terikat sebagai nitrogen organik, yaitu dalam bahan-bahan berprotein. Senyawa senyawa nitrogen terdapat dalam bentuk terlarut atau sebagai bahan tersuspensi. Jenis nitrogen di air meliputi nitrogen organik, amonia, nitrit, dan nitrat. Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khusus batang, cabang, dan daun. Selain itu nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses lainnya. Fungsi lainnya adalah membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Setiawan, 2019).

Perlakuan pemberian pupuk organik cair limbah kulit pisang kepok dengan dosis 80 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman (cm) diameter rumpun (mm), luas daun (cm) serta berat segar tanaman (gr). Pupuk organik cair memiliki kelebihan dari pupuk organik dalam bentuk padat seperti lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur-unsur hara yang terdapat didalamnya sudah terurai dan pengaplikasiannya lebih mudah. Hal ini dikarenakan kulit pisang mengandung protein, kalium, fosfor, magnesium,

sodium dan sulfur, kulit pisang mengandung unsur kalium sebesar 1, 137% dan unsur P yang terkandung dalam kulit pisang sebesar 63 mg/100 gram. Dengan banyaknya unsur hara yang terkandung dalam kulit pisang ini menunjukkan bahwa kulit pisang sangat berpotensi untuk dijadikan bahan pupuk organik cair (Sepriani, *dkk.*, 2016).

### **Hipotesis Penelitian**

1. Adanya respons pertumbuhan tanaman kakao pada Pre-Nursery terhadap pemberian pupuk NPK.
2. Adanya respons pertumbuhan tanaman kakao pada Pre-Nursery terhadap pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok.
3. Ada interaksi respons pertumbuhan tanaman kakao pada Pre-Nursery terhadap pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair kulit pisang kepok.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terletak di Jl. Tuar kecamatan medan amplas, provinsi Sumatera Utara dengan ketinggian  $\pm 27$  mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2023.

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman kakao varietas Criolo umur 3 bulan, pupuk NPK, pupuk organik cair kulit pisang kepok. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, pisau, garu, gembor, plang, meteran, kamera, kalkulator, dan alat tulis.

### **Metode penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yang diteliti yaitu :

1. Faktor perlakuan pemberian pupuk NPK (N) dengan 3 taraf, yaitu :

$N_0$  : Tanpa Pemberian (Kontrol)

$N_1$  : 15 g/polybag

$N_2$  : 30 g/polybag

2. Faktor perlakuan pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok (c) dengan 4 taraf, yaitu :

$C_0$  : Tanpa pemberian (kontrol)

$C_1$  : 150 ml/1 Liter Air/polybag

$C_2$  : 300 ml/1 Liter Air/polybag

$C_3$  : 450 ml/1 Liter Air/polybag

Jumlah kombinasi perlakuan  $3 \times 4 = 12$  kombinasi, yaitu:

$N_0C_0$	$N_1C_0$	$N_2C_0$	$N_3C_0$
$N_0C_1$	$N_1C_1$	$N_2C_1$	$N_3C_1$
$N_0C_2$	$N_1C_2$	$N_2C_2$	$N_3C_2$

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah plot percobaan	: 36 plot
Jumlah tanaman per plot	: 5 tanaman
Jumlah tanaman sampel	: 3 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 180 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 108 tanaman
Jarak antar plot	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 70 cm
Jarak antar polybag	: 50 cm x 25 cm

### Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam berdasarkan model linier sebagai berikut :

Dimana:  $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + N_j + C_k + (NC)_{jk} + \epsilon_{ijk}$

Keterangan :

$Y_{ijk}$	: Hasil pengamatan pada ulangan ke-i dengan perlakuan faktor k taraf ke-j dan perlakuan faktor U taraf ke-k
$\mu$	: Nilai tengah umum
$\alpha_i$	: Pengaruh ulangan taraf ke-i
$N_j$	: Pengaruh perlakuan faktor (N taraf ke-j
$C_k$	: Pengaruh perlakuan faktor C taraf ke-k

(NC)jk : Pengaruh interaksi perlakuan faktor N taraf ke-j dan Perlakuan faktor C taraf ke-k

$\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat ulangan ke-I dengan perlakuan faktor N taraf ke-j dan perlakuan faktor C taraf ke-k

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### Persiapan Lahan

Sebelum melakukan penanaman sebaiknya dilakukan persiapan lahan dengan dimulai dari tahap survei atau pengukuran areal yang akan digunakan sebagai tempat penelitian. Tahap selanjutnya melakukan pembersihan gulma yang tumbuh disekitar areal penanaman secara mekanis dan mengumpulkan gulma kemudian dibuang

#### Pembuatan naungan

Setelah melakukan persiapan lahan tahapan selanjutnya pembuatan naungan sebagai tempat pelindung bagi bibit tanaman kakao. Dengan menyediakan bambu sebagai penyangga dengan ukuran 2 meter dan kemudian pasang bambu atas sebagai landasan paranet, setelah bambu berdiri kokoh maka ikatlah masing-masing bambu menggunakan tali pelastik kemudian pasang paranet sebagai atap naungan.

#### Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan untuk pengisian kedalam polybag adalah tanah topsoil yang di beli dari petani di daera tuntungan, medan

#### Persiapan bahan tanam

Bibit yang di pakai dalam penelitian ini adalah bibit Pre-nursery berumur 3 bulan. Dengan tanaman yang tidak terserang hama dan penyakit.

#### Pengisian polybag

Sebelum melakukan pengisian tanah kedalam polibag hal yang perlu dilakukan terlebih dahulu yaitu dengan membersihkan tanah dari sampah ataupun dari sisa sisa rumput yang masih terikut dengan tanah, pengisian polybag dilakukan seminggu sebelum pemindahan bibit ke Pre-nursery.

#### Penyusunan polibag

Polybag yang telah diisi tanah kemudian disusun rapi/teratur di atas rak dan diberi naungan. Polibag disusun dengan 3 ulangan setiap ulangan berisi 12 plot dan dalam satu plot berjumlah 5 tanaman .

#### Pemindahan bibit pre-nursery ke pembibitan utama

Pemindahan dilakukan dengan cara melepaskan polibag pre-nursery dengan cara dirobek dengan pisau kemudian masukan bibit kedalam lubang polibag yang berukuran lebih besar. Pemindahan harus ikut dengan akar dan sebagian tanah. Hal ini bertujuan agar tanaman tetap tumbuh.

#### Aplikasi POC Kulit Pisang

Aplikasi POC kulit pisang dilaksanakan pada saat bibit tanaman kakao berumur 2 MSPT pengaplikasian dilakukan dua minggu sekali pada setiap 2 MSPT, 4 MSPT, 6 MSPT. Dengan tujuan agar tanaman dapat menyerap POC kulit pisang tersebut dengan baik, cara aplikasinya di siramkan POC kulit pisang disekitar batang tanaman kakao dengan dosis yang telah ditentukan

#### Aplikasi pupuk NPK

Aplikasi pupuk NPK dilakukan pada saat bibit tanaman kakao berumur 1 MSPT pengaplikasian dilakukan dua minggu sekali pada setiap 1 MSPT, 3 MSPT, 5 MSPT. dengan tujuan agar tanaman dapat menyerap pupuk tersebut



dengan baik, cara aplikasinya ditaburkan pupuk NPK disekitar batang tanaman kakao dengan dosis yang telah ditentukan.

### **Pemeliharaan Tanaman**

#### penyiraman

Penyiraman bibit tanaman kakao dilakukan setiap hari dengan interval waktu penyiraman 1 kali dalam sehari agar tanaman tidak kekurangan air dan tidak mengalami kekeringan. Penyiraman dilakukan di sore hari kemudian tergantung cuaca apabila hujan tidak melakukan penyiraman.

#### Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut tumbuhan pengganggu atau gulma disekitar polybag tanaman kakao. Penyiangan dilakukan dengan tujuan agar tanaman kakao tidak berkompetisi dengan gulma sehingga nutrisi pada tanaman kakao tercukupi dan tidak kekurangan unsur hara.

#### Penyisipan

Penyisipan dilakukan pada benih kakao yang tidak tumbuh atau mati. Penyisipan dilakukan pada 7 HST, 10 HST dan dihentikan pada umur tanaman 2 MSPT. Tanaman yang mati atau rusak disisip dengan bibit yang berumur sama yang telah disiapkan.

#### Pengendalian Hama Dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis dan kimawi. Pengendalian mekanis dilakukan terhadap bibit yang terkena penyakit. Bibit kakao pada penelitian terserang hama belalang (*Valanga nigricornis*) pengendalian dilakukan dengan kimiawawi yaitu pengaplikasian insektisida decis dengan dosis 25, ml/l air.

## **Parameter Pengamatan Tanaman**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Sebelum melakukan pengukuran terlebih dahulu mengukur awal tinggi tanaman yang sudah ada hal ini bertujuan untuk mengetahui tinggi tanaman awal. Tinggi tanaman diukur mulai dari patok standart hingga titik tumbuh daun dengan menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan dua minggu sekali, dimulai dari umur 2 minggu setelah pindah tanam (MSPT) sampai umur 8 minggu setelah pindah tanam (MSPT).

### **Jumlah Daun (helai)**

Sebelum melakukan perhitungan jumlah daun terlebih dahulu menghitung jumlah daun yang sudah ada hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah daun tanaman awal. Perhitungan jumlah daun dilakukan pada daun yang tumbuh pada setiap tanaman sampel. Pengukuran dilakukan dua minggu sekali bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman. Jumlah daun dihitung dari daun yang sudah berkembang sempurna.

### **Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Sebelum melakukan perhitungan luas daun terlebih dahulu menghitung luas daun yang sudah ada hal ini bertujuan untuk mengetahui luas daun tanaman awal. Luas daun dihitung dengan menggunakan leaf area meter. Pengukuran dilakukan 2 minggu sekali hingga tanaman berumur MSPT. Perhitungan luas daun menggunakan metode panjang kali lebar ( $LD = P \times L \times k$ ) yang mana LD = luas daun; P = panjang daun; L = lebar daun; dan k = konstanta (0,667). Daun yang dapat di hitung adalah daun yang sudah terbuka sempurna dan memiliki tulang daun yang kuat. Penghitungan luas daun hanya dilakukan dengan daun sampel.

**Diameter Batang (cm)**

Sebelum melakukan perhitungan diameter batang terlebih dahulu menghitung diameter batang yang sudah ada hal ini bertujuan untuk mengetahui diameter batang tanaman awal. Diameter batang di ukur dengan menggunakan jangka sorong setelah tanaman berumur 2 minggu setelah pindah tanam (MSPT), pengukuran dilakukan 2 minggu sekali.

**Berat Basah Tanaman (g)**

Penentuan berat basah tanaman dilakukan dengan cara mengambil seluruh bagian tanaman (tajuk-akar), kemudian dibersihkan dari kotoran maupun sisa-sisa tanah dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

**Berat Kering Tanaman (g)**

Penentuan berat kering tanaman dilakukan dengan cara mengambil seluruh bagian tanaman (tajuk-akar) yang telah dibersihkan dan selanjutnya dimasukkan kedalam amplop yang telah dilubangi dan dikeringkan dalam oven, pada temperature 70°C selama 12 jam Kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

**Jumlah Klorofil (unit)**

Jumlah klorofil daun dapat diukur dengan menggunakan alat SPAD (Soil Plant Analysis Development). Pengukuran dilakukan pada daun yang sudah terbuka sempurna kemudian pada saat tanaman berumur 8 minggu setelah pindah tanam (MSPT)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa faktor POC kulit pisang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Pre- nursery pada umur 2 dan 4 MSPT sedangkan pemberian pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT.

Data pengamatan tinggi tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT serta interaksi kedua perlakuan serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 4 sampai 11. Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang memiliki pengaruh yang nyata, perlakuan C<sub>4</sub> dengan nilai tertinggi (29,81 cm) dan terendah terdapat pada perlakuan C<sub>0</sub> (26,93 cm). sedangkan pertumbuhan tinggi tanaman umur 4 MSPT dengan perlakuan NPK memiliki pengaruh yang tidak nyata, perlakuan N<sub>0</sub> dengan nilai tertinggi (28,87 cm) dan terendah terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> (27,55 cm).

Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa peranan POC kulit pisang berpengaruh terhadap tinggi tanaman 2 dan 4 MSPT. Ada perbedaan tinggi tanaman yang nyata akibat pemberian POC kulit pisang. Pemberian POC kulit pisang sebanyak 450ml/L dapat menyebabkan peningkatan tinggi tanaman kakao umur 2 dan 4 MSPT. Hubungan grafik linear terhadap tinggi tanaman akibat pemberian POC umur 2 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 18.185 + 0,0045x$  dengan

nilai  $R^2 = 0,9379$ , sedangkan umur 4 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 26.805 + 0,0069x$  dengan nilai  $R^2 = 0,9591$ .

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang

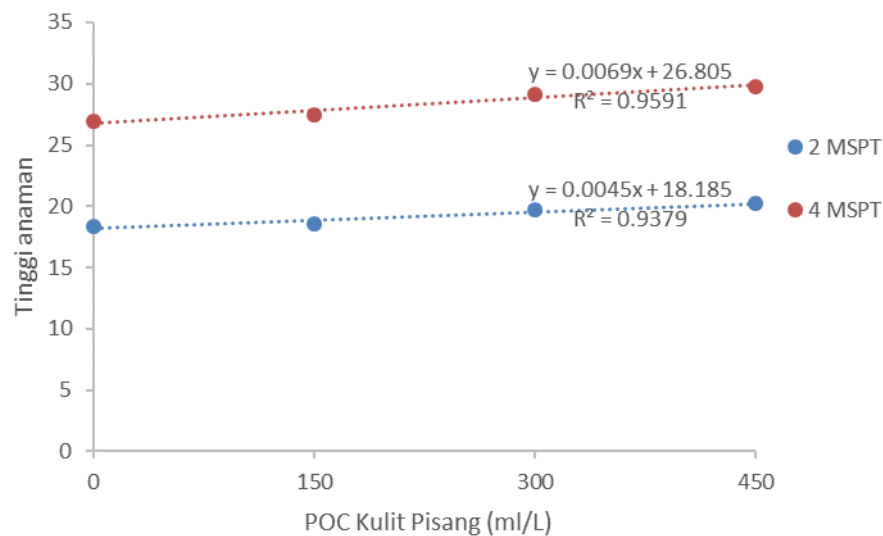
Perlakuan	MSPT			
	2	4	6	8
<b>NPK</b>				
N0	19.57	28.87	35.17	42.39
N1	18.69	27.55	33.42	41.07
N2	19.36	28.63	34.47	39.60
<b>POC</b>				
C0	18.34 c	26.93 c	33.15	41.72
C1	18.55 c	27.50 b	33.85	41.37
C2	19.71 b	29.17 a	35.19	38.81
C3	20.22 a	29.81 a	35.22	42.19
<b>Interaksi</b>				
N0C0	18.67	27.37	34.00	41.63
N0C1	19.29	28.58	35.44	43.31
N0C2	18.88	27.90	33.56	40.21
N0C3	21.43	31.62	37.67	44.72
N1C0	18.61	27.28	33.89	41.49
N1C1	17.12	25.33	31.11	37.89
N1C2	20.32	30.07	36.44	40.79
N1C3	18.71	27.53	32.22	37.66
N2C0	17.74	26.13	31.56	37.98
N2C1	19.23	28.58	35.00	42.42
N2C2	19.94	29.53	35.56	41.81
N2C3	20.52	30.27	35.78	42.33

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Pupuk organik cair kulit pisang mempunyai fungsi penting bagi tanah yaitu untuk mengemburkan lapisan tanah permukaan (top soil), meningkatkan populasi jasad renik tanah, mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang secara keseluruhan akan meningkatkan kesuburan tanah. Tibe, (2019) melaporkan bahwa POC berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, dan panjang akar bibit kakao varietas lokal dengan peningkatan tertinggi terdapat pada POC5 ml/l air. Gardner et al., (1991) menyatakan bahwa apabila unsur hara N yang telah tercukupi, maka proses metabolisme tanaman

akan meningkat seperti fotosintesis, sehingga translokasi fotosintat ke akar juga akan besar dan pada akhirnya sistem perakaran tanaman mengikuti pertumbuhan tajuk.

Hubungan tinggi tanaman umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hubungan tinggi tanaman umur 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang

Usrin et al., (2019) melaporkan bahwa pemberian POC hanya berpengaruh nyata pada tinggi bibit tanaman kakao. Selain itu, POC juga sudah terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman lainnya seperti jambu air (Wahyudi et al., 2020).

### **Jumlah Daun (helai)**

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa faktor POC kulit pisang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Pre-nursery pada umur 2 dan 4 MSPT sedangkan pemberian pupuk NPK

serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada umur 2, 4, 6, dan 8 MSPT.

Tabel 2. Rataan Jumlah Daun Tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang

Perlakuan	MSPT			
	2	4	6	8
<b>NPK</b>				
N0	9.39	13.6	14.81	17.24
N1	9.07	13.12	14.17	16.65
N2	9.49	13.82	14.72	16.05
<b>POC</b>				
C0	8.64 b	12.37 c	13.74	17.32
C1	9.12 a	13.36 b	15	16.27
C2	9.71 a	14.17 a	15.19	15.86
C3	9.78 a	14.14 a	14.33	17.15
<b>Interaksi</b>				
N0C0	8.72	12.45	14.11	16.77
N0C1	9.29	13.58	15.44	18.31
N0C2	9.54	13.9	14.89	16.88
N0C3	9.99	14.45	14.78	16.11
N1C0	8.61	12.28	13.89	16.49
N1C1	8.46	12.33	13.78	16.22
N1C2	9.88	14.4	15.56	17.71
N1C3	9.32	13.45	13.44	14.79
N2C0	8.58	12.38	13.22	15.06
N2C1	9.62	14.17	15.78	18.39
N2C2	9.72	14.2	15.11	17.02
N2C3	10.02	14.52	14.78	16.04

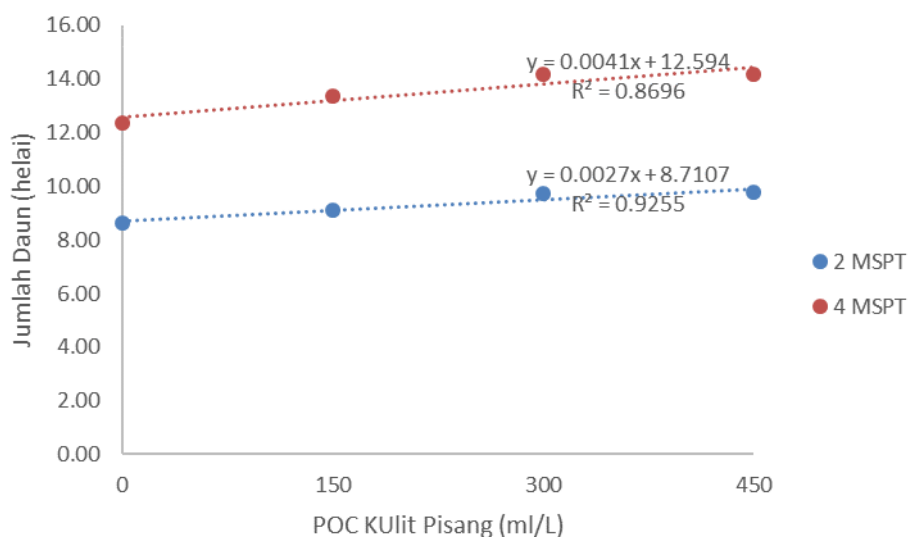
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Data pengamatan jumlah daun tanaman umur 2, 4, 6, 8 MSPT serta interaksi kedua perlakuan serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 12 sampai 19. Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa penambahan jumlah daun tanaman umur 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang memiliki pengaruh yang nyata, perlakuan C<sub>2</sub> dengan nilai tertinggi (14.17 helai) dan terendah terdapat pada perlakuan C<sub>0</sub> (12.37 helai). sedangkan penambahan jumlah daun tanaman umur 4 MSPT dengan perlakuan NPK memiliki pengaruh yang tidak nyata,

perlakuan N<sub>2</sub> dengan nilai tertinggi (13.82 helai) dan terendah terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> (13.12 helai).

Hubungan jumlah daun umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan jumlah daun tanaman umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang

Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa peranan POC kulit pisang berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman kakao. Ada perbedaan jumlah daun tanaman yang nyata akibat pemberian POC kulit pisang. Pemberian POC kulit pisang sebanyak 450ml/L dapat menyebabkan peningkatan jumlah daun tanaman kakao. Perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap jumlah daun tanaman kakao umur 2 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 8.7107 + 0,0027x$  dengan nilai  $R^2 = 0.9255$ , sedangkan Perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap jumlah daun tanaman kakao umur 4 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 12.594 + 0,0041x$  dengan nilai  $R^2 = 0.8696$ .



POC kulit pisang memiliki kandungan berbagai jenis hara yang dibutuhkan tanaman baik hara makro dan mikro, serta zat pengatur tumbuh. POC yang digunakan pada penelitian ini mengandung unsur hara lengkap, baik unsur haramakro (N, P, K, Ca, Mg, S) maupun mikro (Fe, Zn, Cu, Mo, Mn, B, Cl). Syahputra et al (2021) membuktikan bahwa Tinggi dan jumlah daun bibit tanaman kakao semakin meningkat seiring dengan peningkatan dosis masing-masing sebesar 17,67% dan 51,47% dibandingkan kontrol.

pupuk organik cair kulit pisang ini mengandung unsur-unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman khususnya tanaman kakao, unsur tersebut berupa unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Ketiga unsur ini sangat dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologi dan metabolisme tanaman sehingga ketika proses ini berjalan akan memicu pertumbuhan dan jumlah daun tanaman kakao. Proses metabolisme tanaman akan berjalan dengan baik apabila semakin banyak konsentrasi dari POC kulit pisang yang diberikan, asumsi ini mengatakan kondisi tanaman dalam keadaan baik dan tidak terganggu metabolismenya (Tiara et al., 2019).

### **Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa faktor POC kulit pisang berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Pre-nursery pada umur 2 dan 4 MSPT sedangkan pemberian pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT.

Data pengamatan luas daun tanaman umur 2, 4, 6, 8 MSPT serta interaksi kedua perlakuan serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 20 sampai 27. Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Luas Daun Tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang

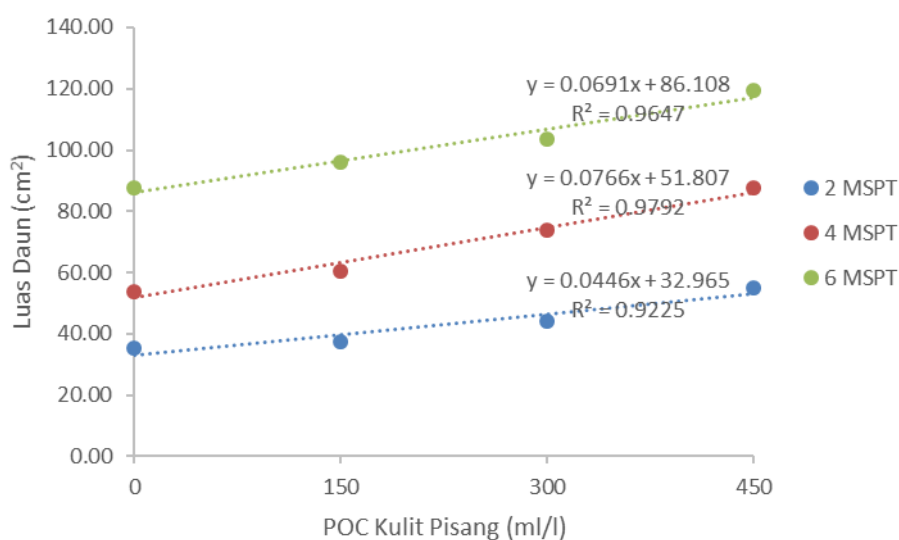
Perlakuan	MSPT			
	2	4	6	8
NPK				
N0	44.05	71.28	105.52	140.46
N1	41.52	66.17	99.28	135.43
N2	43.41	69.7	100.19	142.84
POC				
C0	35.18 d	53.86 d	87.54 d	133.61
C1	37.32 c	60.63 c	96.03 c	135.82
C2	44.35 b	74.00 b	103.44 b	138.07
C3	55.14 a	87.72 a	119.64 a	150.80
Interaksi				
N0C0	34.11	52.46	87.25	136.59
N0C1	34.72	55.26	89.9	133.80
N0C2	47.06	78.04	110.92	130.45
N0C3	60.32	99.35	134.03	135.37
N1C0	33.87	50.71	86.44	134.63
N1C1	36.08	58.58	94.45	137.47
N1C2	48.5	81.26	115.85	141.06
N1C3	47.65	74.14	100.39	129.52
N2C0	37.58	58.4	88.94	143.63
N2C1	41.16	68.04	103.75	148.83
N2C2	37.47	62.72	83.57	143.77
N2C3	57.44	89.66	124.5	159.80

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa penambahan luas daun tanaman umur 6 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang memiliki pengaruh yang nyata, perlakuan C<sub>2</sub> dengan nilai tertinggi (119.64 cm<sup>2</sup>) dan terendah terdapat pada perlakuan C<sub>0</sub> (87.54 cm<sup>2</sup>). sedangkan penambahan luas daun tanaman umur 6 MSPT dengan perlakuan NPK memiliki pengaruh yang tidak nyata, perlakuan N<sub>0</sub> dengan nilai tertinggi (105.52 cm<sup>2</sup>) dan terendah terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> (99.28 cm<sup>2</sup>).

Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa peranan POC kulit pisang berpengaruh terhadap luas daun tanaman kakao. Ada perbedaan luas daun tanaman yang nyata akibat pemberian POC kulit pisang. Pemberian POC kulit pisang sebanyak 450ml/L dapat menyebabkan peningkatan jumlah daun tanaman kakao. Perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap jumlah daun tanaman kakao umur 2 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 32.965 + 0,0446x$  dengan nilai  $R^2 = 0.9255$ , sedangkan Perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap jumlah daun tanaman kakao umur 4 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 51.807 + 0,0691x$  dengan nilai  $R^2 = 0.9792$  dan sedangkan Perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap jumlah daun tanaman kakao umur 6 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 86.108 + 0,06911x$  dengan nilai  $R^2 = 0.9647$ .

Hubungan luas daun umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan luas daun tanaman umur 2 dan 4 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang

POC kulit pisang mengandung unsur N, P, K, Ca, Mg, Na, Zn yang masing-masing unsurnya berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berdampak pada peningkatan produktivitas tanaman. Meningkatnya luas daun pada perlakuan POC diduga karena ketersediaan N pada perlakuan POC. Seperti yang dikemukakan oleh Ulfa (2018) bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N.

(Rahmahyani dan Urmayani. 2023) telah membuktikan bahwa POC yang terbuat dari kulit pisang mendapatkan Hasil yang tertinggi terdapat pada perlakuan 500mL/L dengan rata-rata tinggi tanaman 20,67 cm, luas daun 28,49 cm.

#### **Diameter Batang (mm)**

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa faktor pupuk NPK dan POC kulit pisang berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Pre- nursery pada umur 2, 4, 6 dan 6 MSPT sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata pada umur 2, dan 4 MSPT.

Data pengamatan diameter batang tanaman umur 2, 4, 6 MSPT serta interaksi kedua perlakuan serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 28 sampai 35. Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa pertambahan diameter batang tanaman umur 6 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang memiliki pengaruh yang nyata, perlakuan C<sub>2</sub> dengan nilai tertinggi (119.64 cm<sup>2</sup>) dan terendah terdapat

pada perlakuan C<sub>0</sub> (87.54 cm<sup>2</sup>). sedangkan pertambahan luas daun tanaman umur 6 MSPT dengan perlakuan NPK memiliki pengaruh yang tidak nyata, perlakuan N<sub>0</sub> dengan nilai tertinggi (105.52 cm<sup>2</sup>) dan terendah terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> (99.28 cm<sup>2</sup>).

Tabel 4. Rataan Diameter Batang Tanaman umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang

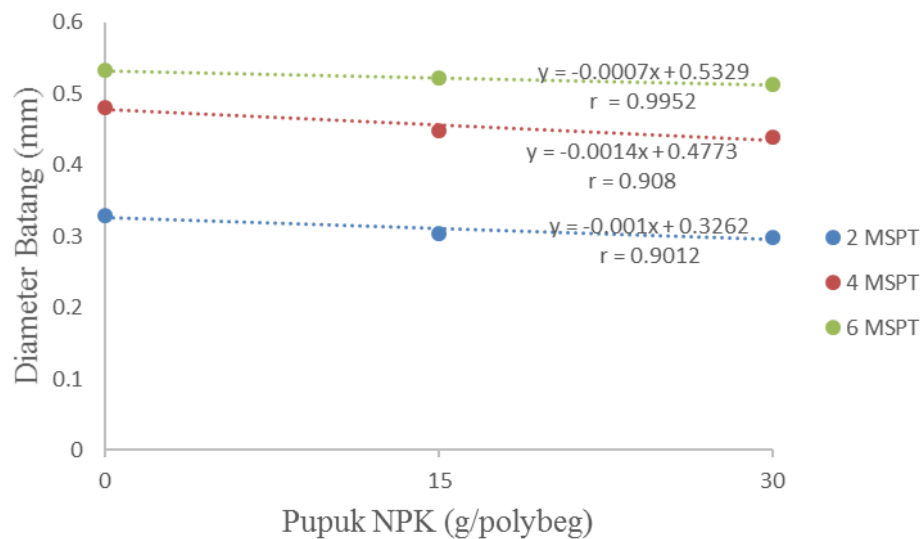
Perlakuan	MSPT			
	2	4	6	8
<b>NPK</b>				
N0	0.33 a	0.48 a	0.53 a	0.60
N1	0.30 b	0.45 b	0.52 a	0.66
N2	0.30 b	0.44 b	0.51 b	0.64
<b>POC</b>				
C0	0.28 c	0.41 b	0.50 c	0.63 b
C1	0.29 c	0.43 b	0.51 c	0.62 c
C2	0.38 a	0.55 a	0.57 a	0.64 a
C3	0.30 b	0.44 b	0.52 b	0.64 a
<b>Interaksi</b>				
N0C0	0.31 b	0.45 b	0.52	0.63
N0C1	0.27 c	0.40 b	0.5	0.66
N0C2	0.37 a	0.54 a	0.57	0.60
N0C3	0.37 a	0.54 a	0.54	0.56
N1C0	0.26 c	0.39	0.49	0.66
N1C1	0.31 b	0.45 b	0.53	0.64
N1C2	0.38 a	0.56 a	0.57	0.57
N1C3	0.27 c	0.40 b	0.5	0.70
N2C0	0.26 c	0.38 c	0.48	0.66
N2C1	0.30 b	0.43 b	0.51	0.63
N2C2	0.38 a	0.55 a	0.56	0.63
N2C3	0.26 c	0.39 c	0.5	0.67

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa peranan POC kulit pisang berpengaruh terhadap diameter batang tanaman kakao. Ada perbedaan diameter batang tanaman yang nyata akibat pemberian NPK sebanyak 2,5 g/polybeg dapat menyebabkan peningkatan diameter batang tanaman kakao sedangkan pemberian POC kulit pisang sebanyak 450ml/L dapat menyebabkan peningkatan diameter batang tanaman kakao.

Perlakuan NPK menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 2 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 0.3262 + 0,0063x$  dengan nilai  $R^2 = 0.9012$ , sedangkan Perlakuan NPK menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 4 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 0.4773 + 0,0085x$  dengan nilai  $R^2 = 0.908$  dan perlakuan NPK menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 6 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 0.5329 + 0,0042x$  dengan nilai  $R^2 = 0.9952$ .

Hubungan diameter batang tanaman umur 2, 4 dan 6 MSPT dengan perlakuan pupuk NPK dapat dilihat pada gambar 4.

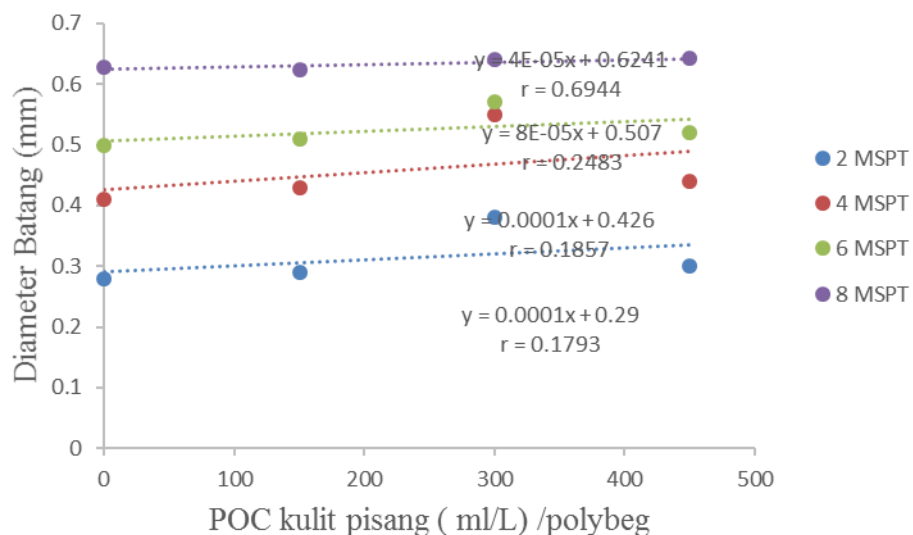


Gambar 4. Hubungan diameter batang tanaman umur 2 , 4 dn 6 MSPT dengan perlakuan pupuk NPK

Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk majemuk yang mengandung unsur hara Nitrogen ( $NH_3$ , 16%, Fospat ( $P_2O_5$ ) 16%, Kalium ( $K_2O$ ) 16% yang banyak dibutuhkan tanaman pada masa vegetatif yaitu pertambahan diameter batang kakao. Lingga dan Marsono (2001), menyatakan unsur hara makro yang banyak dibutuhkan tanaman pada masa vegetatif adalah unsur hara N, P dan K .

Nitrogen berperan utama dalam pertumbuhan tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang dan daun. Dengan pemberian pupuk NPK (16-16-16), pada dosis 10 g akan mendukung pertumbuhan tanaman dan memenuhi kebutuhan unsur hara dalam pembibitan tanaman kakao. Hal ini dibuktikan dengan adanya pertumbuhan memanjang (tinggi tanaman) dan juga diikuti dengan pertumbuhan membesar kesamping (diameter batang).

Hubungan diameter batang umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT dengan perlakuan POC kulit pisang dapat dilihat pada gambar 5.



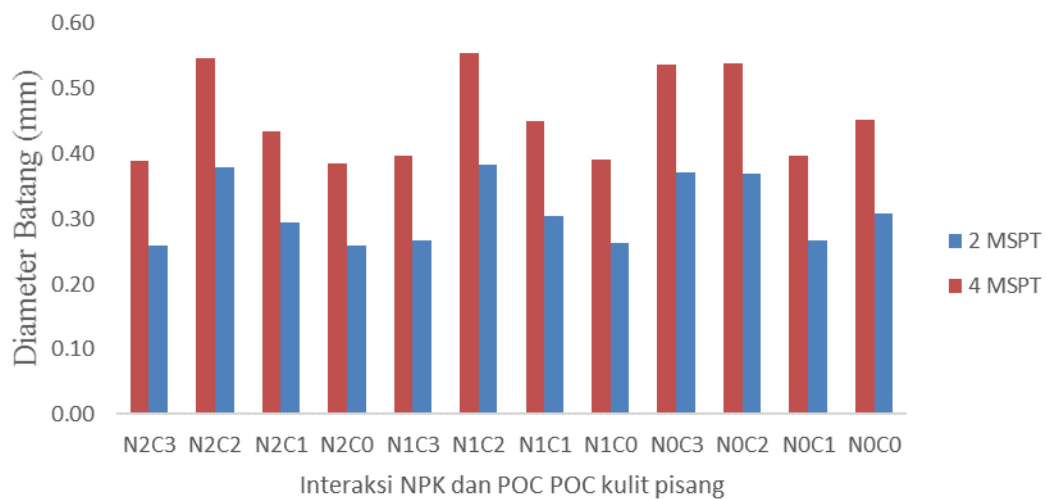
Gambar 5. Hubungan diameter batang tanaman umur 2 , 4, 6 dan 8 MSPT dengan perlakuan perlakuan POC kulit pisang

Perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 2 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 0.0001x + 0.29 = 0.0001x + 0.29$  dengan nilai  $r = 0.1793$ , sedangkan Perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 4 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 0.0001x + 0.426$  dengan nilai  $r = 0.1857$ . serta perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 6 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} =$

$0.00008x + 0.507$  dengan nilai  $r = 0.2483$ . perlakuan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 8 MSPT dengan persamaan  $y = 0000.4x + 0.6241$  dan  $r = 0.6944$ .

Perbedaan diameter rumpun tanaman sawiyangnyata akibat substitusi pupuk organikcair limbah kulit pisang kepok ini didugaerat kaitannya dengan proses pembelahandan diferensiasi sel, terutama terjadi padajaringan meristematik pada titik tumbuhbatang dan ujung akar. Pembelahan dandiferensiasi sel yang terjadi selama fasevegetatif ini membutuhkan karbohidratdalam jumlah besar karena dinding selterdiri dari selulosa dan protoplasma yangjuga mengandung karbohidrat (Harjadi,2007). Pada waktu terjadi pembelahan sel,karbohidrat yang dihasilkan akanditransfer ke titik tumbuh batang yangmenyebabkan terjadinya pembesaranukuran diameter batang.

Hubungan diameter batang umur 2, 4, 6 dan 8 MSPT dengan interaksi perlakuan NPK dan POC kulit pisang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hubungan diameter batang umur 2, 4, MSPT dengan interaksi perlakuan NPK dan POC kulit pisang



Perlakuan nteraksi perlakuan NPK dan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 2 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 0.0001x + 0.29 = 0.0001x + 0.29$  dengan nilai  $r = 0.1793$ , sedangkan interaksi perlakuan NPK dan POC kulit pisang menunjukkan hubungan grafik linear terhadap diameter batang tanaman kakao umur 4 MSPT dengan persamaan  $\hat{y} = 0.0001x + 0.426$  dengan nilai  $r = 0.1857$ .

Pengaruh kombinasi POC limbah kulit pisang dan pupuk NPK mampu meningkatkan diameter batang tanaman, hal disebabkan oleh pengaruh positif pupuk organik terhadap peningkatan fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga memberikan lingkungan tumbuh yang baik bagi tanamankacang panjang renek. Menurut Yuwono, *dkk* (2005) pertumbuhan dan produksi maksimal tanaman tidak hanya ditentukan oleh hara yang cukup (sifat kimia), dan seimbang tetapi juga lingkungan yang baik termasuk sifat fisik, dan biologis tanah.

Steel dan Torrie (1991) bahwa bila pengaruh interaksi berbeda nyata, maka disimpulkan bahwa diantara faktor-faktor perlakuan tersebut memiliki sinergitas satu dengan yang lain.

### **Berat Basah (g)**

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa faktor pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap berat basah tanamanan kakao (*Theobroma cacao* l.) pada Pre-nursery sedangkan POC kulit pisang dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Data pengamatan berat basah tanaman dan interaksi kedua perlakuan serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 36 sampai 37. Berdasarkan uji beda

rataan dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5. dapat dilihat bahwa berat basah tanaman dengan perlakuan NPK memiliki pengaruh yang nyata, perlakuan N<sub>2</sub> dengan berat basah tertinggi (30.58 g) dan terendah terdapat pada perlakuan N<sub>0</sub> (26.83 g). sedangkan perlakuan POC kulit pisang memiliki pengaruh tidak nyata, perlakuan C<sub>1</sub> dengan berat basah tertinggi (34.56 g) dan terendah terdapat pada perlakuan C<sub>0</sub> (28.67 g).

Tabel 5. Rataan Berat Basah Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang

NPK 16:16:16	POC Kulit Pisang				Rataan
	C0	C1	C2	C3	
N0	32.33	25.00	24.00	26.00	26.83 c
N1	26.67	33.33	35.67	22.00	29.42 b
N2	24.00	38.33	29.00	31.00	30.58 a
Rataan	28.67	34.56	32.44	30.67	30.67

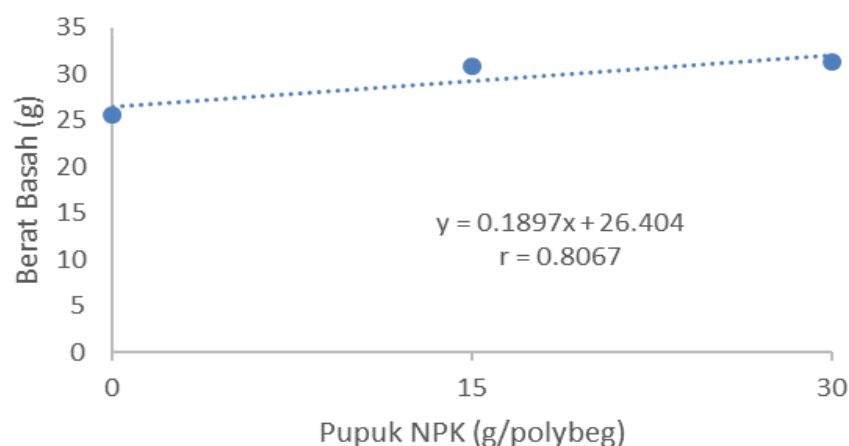
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa peranan NPK berpengaruh terhadap berat basah tanaman kakao. Ada perbedaan berat basah tanaman yang nyata akibat pemberian NPK sebanyak 30 g/polybeg dapat menyebabkan peningkatan berat basah tanaman kakao sedangkan pemberian POC kulit pisang sebanyak 450ml/L belum dapat menyebabkan peningkatan berat basah tanaman kakao.

Perlakuan NPK menunjukkan hubungan grafik linear terhadap berat basah tanaman kakao dengan persamaan  $\hat{y} = 0.1897x + 26.404$  dengan nilai  $r = 0.8067$ . Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh faktor kesediaan unsur hara seperti nitrogen dan kalium yang terdapat dalam pupuk NPK. Hal ini sesuai dengan Novizan (2002) yang menyatakan bahwa nitrogen dibutuhkan dalam

jumlah yang relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan tunas atau perkembangan batang dan daun. Soepardi (2000) juga menambahkan bahwa nitrogen mampu merangsang pertumbuhan di atas tanah dan salah satunya adalah pembentukan diameter batang, pertumbuhan diameter batang menunjukkan aktivitas xilem dan pembesaran sel-sel yang sedang tumbuh.

Hubungan berat basah dengan perlakuan POC kulit pisang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hubungan berat basah dengan perlakuan perlakuan NPK

Menurut Rajak (2016), semakin berat suatu tanaman maka proses metabolisme dalam tanaman tersebut berjalan dengan baik. Pertambahan berat basah tanaman akan memicu proses metabolisme dalam tanaman tersebut berjalan dengan baik. Berat basah tanaman menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme.

Anwar dkk.. (2022) berpendapat bahwa perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah berangkasan, Pertumbuhan terbaik bibit kakao dijumpai pada dosis pupuk NPK 6 g/tanaman.

### Berat Kering (g)

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa faktor pupuk NPK dan POC kulit pisang dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Data pengamatan berat kering tanaman dan interaksi kedua perlakuan serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 38 sampai 39. Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa berat kering tanaman dengan perlakuan NPK memiliki pengaruh yang nyata, perlakuan N<sub>2</sub> dengan berat kering tertinggi (15.25 g) dan terendah terdapat pada perlakuan N<sub>0</sub> (14.25 g). sedangkan perlakuan POC kulit pisang memiliki pengaruh tidak nyata, perlakuan C<sub>3</sub> dengan berat kering tertinggi (16.78 g) dan terendah terdapat pada perlakuan C<sub>0</sub> (12.89 g).

Tabel 6. Rataan berat kering Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang

NPK 16:16:16	POC Kulit Pisang			Rataan	
	C0	C1	C2		
	.....g.....				
N0	11.33	15.33	13.67	16.67	14.25
N1	13.67	16.33	14.00	15.00	14.75
N2	13.67	15.33	13.33	18.67	15.25
Rataan	12.89	15.67	13.67	16.78	14.75

Kandungan unsur hara pada pupuk NPK mampu mendukung proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis dan transpirasi sehingga pemanfaatan unsur hara oleh tanaman lebih efisien. Menurut Supriadi dan Soeharsono (2005), hara yang diserap tanaman yang dimanfaatkan untuk berbagai proses metabolisme adalah untuk menjaga fungsi fisiologis tanaman. Gejala fisiologis sebagai efek pemupukan diantaranya dapat diamati

melalui parameter tanaman, yaitu salah satunya bobot kering. Bobot kering merupakan ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan hara.

Dalam hal ini dapat dinyatakan bahwasannya didalam pemberian pupuk perlu mengetahui interval pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 pada waktu yang tepat agar mendapatkan pertumbuhan bibit tanaman kakao yang lebih baik. Kuswandi dan Sugiyarto, (2015) menyatakan bahwa pertambahan bobot tanaman merupakan salah satu efek dari proses pertumbuhannya. Pertambahan ini juga menunjukkan proses metabolisme yang normal karena persediaan air yang cukup.

#### **Klorofil (unit/6 mm<sup>2</sup>)**

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa faktor pupuk NPK dan POC kulit pisang serta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Data pengamatan klorofil tanaman dan interaksi kedua perlakuan serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 40 sampai 41. Berdasarkan uji beda ratahan dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7. dapat dilihat bahwa klorofil tanaman dengan perlakuan NPK memiliki pengaruh tidak nyata, perlakuan N<sub>2</sub> dengan klorofil tertinggi (44.23

unit/6 mm) dan terendah terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> (40.24 unit/6 mm). dan perlakuan POC kulit pisang memiliki pengaruh tidak nyata, perlakuan C<sub>1</sub> dengan klorofil tertinggi (42.40 unit/6 mm ) dan terendah terdapat pada perlakuan C<sub>0</sub> (40.98 unit/6 mm).

Tabel 7. Rataan Klorofil Tanaman dengan perlakuan NPK dan POC Kulit Pisang

NPK 16:16:16	POC Kulit Pisang				Rataan
	C0	C1	C2	C3	
	..... unit/6 mm.....				
N0	39.13	42.50	35.33	45.57	40.63
N1	36.87	44.47	39.40	40.23	40.24
N2	46.93	40.10	52.47	37.43	44.23
Rataan	40.98	42.36	42.40	41.08	41.70

Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa Unsur N, P dan K merupakan unsur hara makro yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kakao. Unsur N merupakan salah satu unsur penyusun klorofil yang berperan sebagai absorben cahaya matahari. Semakin meningkat kandungan dan serapan N maka akan meningkatkan kandungan klorofil sehingga proses fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan serta didistribusikan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pertumbuhan tinggi bibit juga meningkat. Lakitan (2001) juga menyatakan bahwa unsur N berperan dalam pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Kadar nitrogen yang memadai akan berpengaruh terhadap kontribusi unsur hara yang berasal dari pupuk cair, karena nitrogen merupakan penyusun klorofil, ketika nilai klorofil meningkat maka proses fotosintesis juga akan meningkat. Nitrogen berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein dan asam amino untuk metabolisme tanaman dan akan mempengaruhi pertumbuhan batang, akar dan daun pada tanaman.

Penggunaan pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka unsur hara yang diterima tanaman akan semakin tinggi (Muhadiansyah. 2016).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tanamanan kakao (*theobroma cacao* l.) di Pre- nursery yang dilakukan yaitu:

1. Paktor pemberian pupuk NPK pada tanaman kakao di Pre-nursery memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang kakao umur 2, 4, 6 MSPT dan berat basah tanaman. Dosis pupuk NPK terbaik adalah 30 g/polybeg.
2. Pemberian POC kulit pisang pada tanaman kakao di Pre-nursery berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2, 4 MSPT, jumlah daun 2,4, MSPT, luas daun 2, 4, 6 MSPT dan diameter batang 2, 4, 6 dan 8 MSPT. Dosis pupuk POC terbaik adalah 450 ml/l air/polybeg.
3. Interaksi antara pupuk NPK dan POC kulit pisang pada tanaman kakao di Pre-nursery berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 2 dan 4 MSPT.

### **Saran**

1. Respon pertumbuhan tanaman kakao dengan perlakuan NPK dan POC kulit pisang menunjukkan hubungan linear positif, sehingga perlu diteliti lanjut untuk mengetahui perlakuan yang optimal.
2. Pertumbuhan tanaman kakao berjalan normal jika dibudidayakan dengan perawatan yang optimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdoella. S. 2021. Analisis Kinerja dan Prospek Komoditas Kakao. *Jurnal Analisis dan Opini Perkebunan*, 2(1) : 1-7.
- Adack, J. 2015. Dampak Pencemaran Limbah Pabrik Tahu terhadap Lingkungan Hidup. *Lex Administratum*, 1(3) : 120-129.
- Aini, H., M. Syamsun dan A. Setiawan. 2014. Risiko Rantai Pasok Kakao di Indonesia dengan Metode Analytic Network Process dan Failure Mode Effect Analysis Terintegrasi. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 11(3), 209-219.
- Anwar, K., T, Kurniawan., dan S, Syamsuddin. 2022. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(3), 621-630.
- Aris, S.A. Jumino dan S. Akil. 2020. Identifikasi Titik Kehalalan Gelatik. *Jurnal pangan halal*. 2 (1). 17-22.
- Azizah, D. N., E. Kumolowati dan F. Faramayuda. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl<sub>3</sub> pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2) : 33-37.
- Firmansyah, I., M, Syakir dan L, Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*). *J. Hort.* Vol. 27 (1) Hal : 69-78.
- Gardner, F. P.,R, B, Pearce., dan R, L, Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Harjadi SS. 2007. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Hasibuan, A. M., R. Nurmalina dan A. Wahyudi. 2017. Analisis Kinerja dan Daya Saing Perdagangan Biji Kakao dan Produk Kakao Olahan Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal tanaman industri dan penyegar*, 3(1) : 57-70.
- Hermawan, S., Y. R. A. Nasution., dan R. Hasibuan. 2017. Penentuan Efisiensi Inhibisi Korosi Baja menggunakan Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(2) : 31-33.
- Khalidin, 2012. Pengaruh Dosis Pupuk NPK (16:16:16) dan Mikorizaterhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) pada Media Tumbuh Subsoil. *Jurnal Agrium* 12 (2), Hlm. 56-64. ISSN 1829-9288

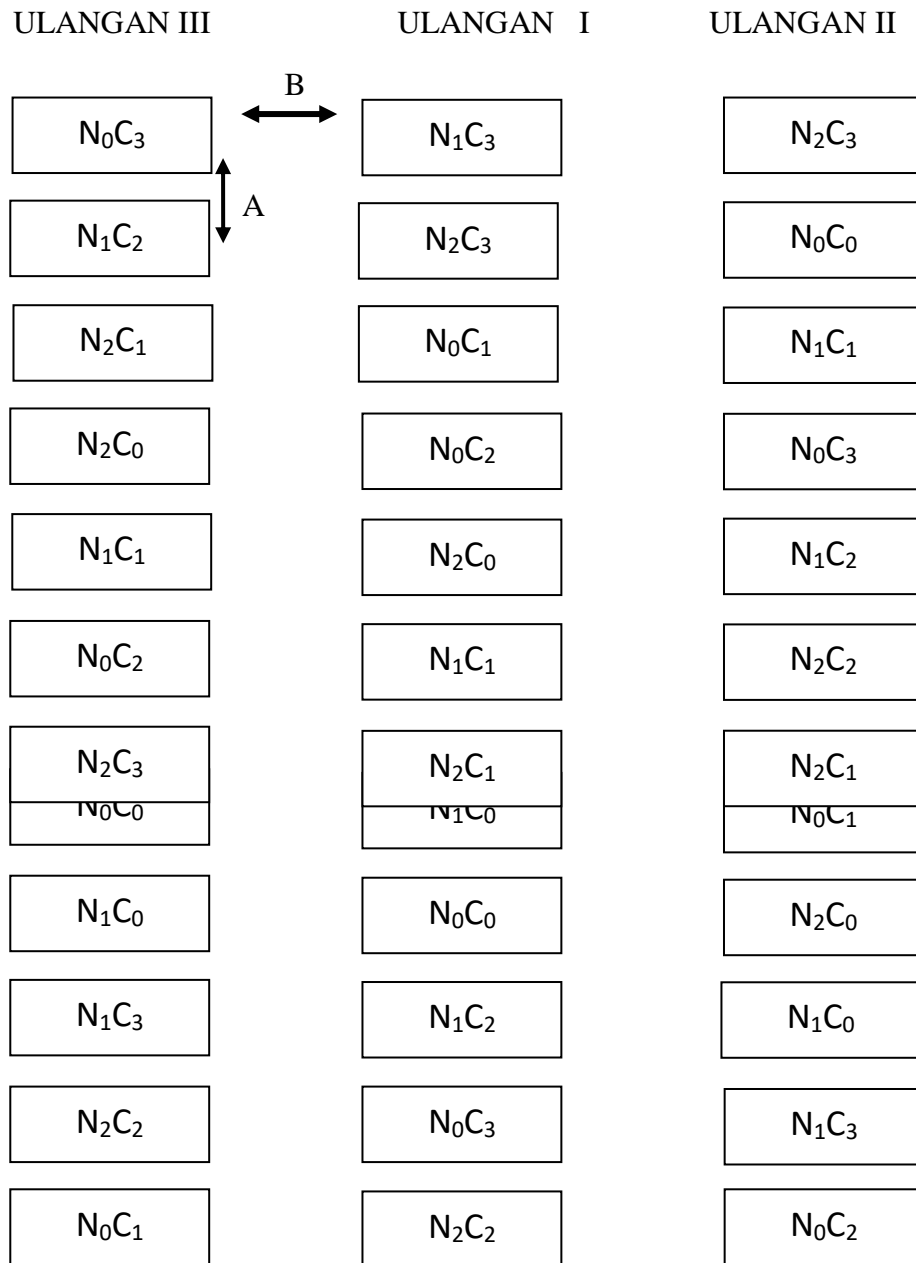
- Kindangen, H., S. Hartoyo dan L. M. Baga. 2017. Perkembangan Produktivitas, Luas Lahan, Harga Domestik, Permintaan dan Ekspor Biji Kakao Indonesia Periode 1990-2013. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 14(2) : 118-118.
- Kuswandi, P.C., dan Sugiyarto, L. 2015. Aplikasi mikoriza pada media tanam dua varietas tomat untuk peningkatan produktivitas tanaman sayur pada kondisi cekaman kekeringan. *Jurnal Sains Dasar*, 4(1), 17-2.
- Muhamadiansyah, O, Teuku., Setyono., A, Sjarif., dan Adimihardja. 2016. "Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida*. 2(1).
- Nisa, D dan W, Putri. 2014. Pemanfaatan Seulosa dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bahan Baku Pembuatan CMC (*Carboxymethyl Cellulose*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3) : 34-42.
- Novizan. 2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Puspita, R., K. Hidayat dan E. Yulianto. 2015. Pengaruh Produksi Kakao Domestik, Harga Kakao Internasional, dan Nilai Tukar terhadap Ekspor Kakao Indonesia ke Amerika Serikat (Studi pada Ekspor Kakao Periode Tahun 2010-2013). Brawijaya University.
- Putri, I. C. K. 2018. Analisis Pendapatan Petani Kakao di Kabupaten Parigi–Moutong. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 1(4) : 21-30.
- Rahardjo, P. 2016. Menghasilkan Benih dan Bibit Kakao Unggul. *Penebar Swadaya Grup*. 4(1) : 34-42.
- Rahmahwati, R., dan F, Urmayani. 2023. Pengaruh Pupuk Organik Cair *Leucaena leucocephala* L. dan Kulit Pisang terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao: Kakao, Media Tanam, Organik Cair. *Jurnal Sains dan Pendidikan Biologi*, 2(1), 75-80.
- Rahmawati, L., Salfina dan E, Agustina. 2017. Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik*. ISBN: 978-602-60401-3-8.
- Ramadhan, F. M dan Hardin. 2019. Teknik Budidaya Kakao Pada Kelompok Tani Kakao di Kelurahan Waliabuku Kota Baubau. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat MEMBANGUN NEGERI*. 3(1) : 14-14.

- Rajak, O., J.R., Patty., dan J. I., Nendissa. 2016. Pengaruh Dosis dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair BMW terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi hijau (*Brassica juncea*.L.). *Budidaya Pertanian*, 12(2): 66-73.
- Risaldi, P. 2021. Respon Pertumbuhan Bibit TanamanKakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Berbagai Media Tanam. Skripsi. Universitas Bosowa Makassar.
- Sepriani.Y., Jamaluddin dan S. P. Hernosa. 2016. Pengaruh Pemberian POC Kulit Pisang Kepok terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pahit (*Brassica juncea* L). *Jurnal Agroplasma*. 3(1) : 16-23.
- Setiawan. A. 2019. Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemberian POC Kulit Pisang dan Pupuk NPK 16:16:16. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera utara
- Siregar. E dan Nurbaiti. 2018. Pengaruh Naungan dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *JOM Faperta UR*. 5(1) : 1-12.
- Soepardi, G. 2000. Sifat dan Ciri Tanah Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Bogor. Bogor.
- Steel, R.G.D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Supriadi dan Soeharsono. 2005. Kombinasi Pupuk Urea Dengan Pupuk OrganikPada Tanah Inceptisol Terhadap ResponFisiologis Rumput Hermada (*Sorghum bicolor*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Yogyakarta.
- Syahputra M. P. 2021. Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemberian Pupuk Trichokompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Syahputra, B. Y., R, Razali., Y, Berliana., dan A, Nadhira. 2021. The Effect of Beans Position of the Fruit and Liquid Organic Fertilizer on the Cocoa Seedlings. *Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 4(2), 162-173.
- Tiara, S., R.H. Putri, T. Aulawi. 2019. Aplikasi pupuk organikcair lamtoro pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal Agroscrip* 1 (1):1-8

- Tibe, Y. 2019. Pengaruh pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair SuperNatural Nutrition (SNN) terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L) varietas lokal. *Agrifor : Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 18(1), 155-166.
- Tresliyana, A., A, Fariyanti dan A, Rifin. 2015. Daya saing kakao Indonesia di pasar internasional. *Jurnal manajemen dan agribisnis*, 12(2) : 150-150.
- Ulfa, N. K. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing terhadap Pertumbuhan TanamanKelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di Main Nursey (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Utrin., D. H Pamungkas., dan S, Widata. 2019. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian pupuk kandang kambing dan PupukOrganik Cair (POC). *Jurnal Ilmiah Agroust*, 3(1), 65-83.
- Wahyudi, E., T. B. H Zulkifli., K, Tampubolon., R, Razali., dan M, Panggabean. .2020. Characteristics of growth and yield for wax apple (*Syzygium samarangense*) in the application of goat manure and NASA liquid organicfertilizer. *Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 3(2), 49-64.
- Yuwono M., N, Basuki dan L, Agustin. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Ubi pada Macam dan Dosis Pupuk Organik Yang Berbeda terhadap Pupuk An Organik. Jakarta.

## LAMPIRAN

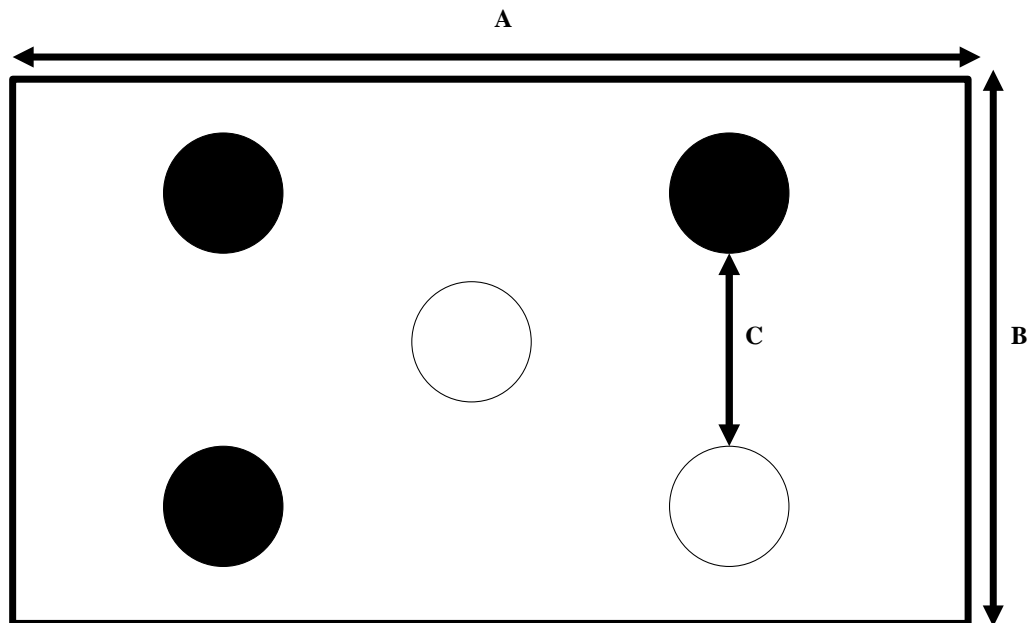
### Lampiran 1. Denah Plot Penelitian



Keterangan :

A : Jarak antar perlakuan 50 cm x 25 cm

B : Jarak antar ulangan 70 cm

**Lampiran 2. Bagan Tanaman Sampel**

Keterangan :

A : Lebar plot 80 cm

B : Panjang plot 100 cm

C : Jarak antar plot 50 cm

● : Tanaman Sampel

○ : Bukan Tanaman Sampel

**Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

Asal	: Amerika tengah dan Amerika Selatan.
Bentuk Tanaman	: Berbentuk pohon berkayu
Tinggi Tanaman	: 5 meter
Sistem Perakaran	: Tunggang mencapai $\pm$ 2 meter.
Warna Batang	: Hijau kecoklatan
Bentuk Bunga	: Menyerupai cawan putih.
Bentuk Buah	: Bulat lonjong dengan permukaan tidak rata dan ujung tumpul.
Bentuk Biji	: Sedikit lonjong dengan memiliki selaput.
Warna Biji	: Putih
Warna Bunga	: Putih sedikit ungu kemerahan.
Bentuk Daun	: Bulat memanjang dengan ujung daun meruncing.
Warna Daun	: Hijau, kuning cerah, coklat kemerahan.
Keterangan	: Kakao merupakan tanaman perkebunan

(Aris *dkk.*, 2020).

Lampiran 4. Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	18.5	18.8	18.7	56.00	18.67
N0C1	18.7	19.4	19.7	57.87	19.29
N0C2	17.9	18.1	20.6	56.63	18.88
N0C3	21.3	21.8	21.3	64.30	21.43
N1C0	18.2	20.7	17.0	55.83	18.61
N1C1	15.6	17.2	18.6	51.37	17.12
N1C2	21.3	20.4	19.3	60.97	20.32
N1C3	20.6	18.3	17.3	56.13	18.71
N2C0	17.6	16.8	18.8	53.23	17.74
N2C1	18.4	19.7	19.6	57.70	19.23
N2C2	21.0	17.8	21.0	59.83	19.94
N2C3	20.5	19.8	21.3	61.57	20.52
Jumlah	229.53	228.87	233.03	691.43	
Rataan	19.13	19.07	19.42		19.21

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	0.83	0.42	0.26 tn	3.44
Perlakuan	11.00	47.90	4.35	2.76 *	2.26
N	2.00	5.02	2.51	1.59 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	1.22 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	2.86 tn	4.28
C	3.00	22.26	7.42	4.71 *	3.44
C-Linier	1.00	23.40	23.40	14.85 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	0.76 tn	4.28
Interaksi	6.00	20.62	3.44	2.18 tn	2.55
Galat	22.00	34.67	1.58		
Total	35.00	83.40			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 8.20 %



Lampiran 6. Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	27.1	27.6	27.4	82.10	27.37
N0C1	27.8	28.8	29.3	85.75	28.58
N0C2	26.5	26.7	30.5	83.70	27.90
N0C3	31.4	32.1	31.4	94.85	31.62
N1C0	26.6	30.4	24.9	81.85	27.28
N1C1	23.0	25.5	27.5	76.00	25.33
N1C2	31.5	30.2	28.5	90.20	30.07
N1C3	30.4	26.9	25.4	82.60	27.53
N2C0	26.0	24.7	27.7	78.40	26.13
N2C1	27.3	29.3	29.1	85.75	28.58
N2C2	31.1	26.4	31.1	88.60	29.53
N2C3	30.2	29.2	31.4	90.80	30.27
Jumlah	338.78	337.78	344.03	1020.60	
Rataan	28.23	28.15	28.67		28.35

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Blok	2.00	1.88	0.94	0.26 tn	3.44
Perlakuan	11.00	107.37	9.76	2.75 tn	2.26
N	2.00	11.73	5.87	1.66 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	0.54 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	1.27 tn	4.28
C	3.00	49.78	16.59	4.68 *	3.44
C-Linier	1.00	23.40	23.40	6.60 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	0.34 tn	4.28
Interaksi	6.00	45.85	7.64	2.16 tn	2.55
Galat	22.00	78.00	3.55		
Total	35.00	187.24			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 12.5 %

Lampiran 8. Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	33.7	34.3	34.0	102.00	34.00
N0C1	34.3	35.7	36.3	106.33	35.44
N0C2	31.7	32.0	37.0	100.67	33.56
N0C3	37.3	38.3	37.3	113.00	37.67
N1C0	33.0	38.0	30.7	101.67	33.89
N1C1	28.0	31.3	34.0	93.33	31.11
N1C2	38.3	36.7	34.3	109.33	36.44
N1C3	36.0	31.3	29.3	96.67	32.22
N2C0	31.3	29.7	33.7	94.67	31.56
N2C1	33.3	36.0	35.7	105.00	35.00
N2C2	37.7	31.3	37.7	106.67	35.56
N2C3	35.7	34.3	37.3	107.33	35.78
Jumlah	410.33	409.00	417.33	1236.67	
Rataan	34.19	34.08	34.78		34.35

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	3.34	1.67	0.26 tn	3.44
Perlakuan	11.00	132.88	12.08	1.92 tn	2.26
N	2.00	18.63	9.32	1.48 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	0.31 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	0.71 tn	4.28
C	3.00	28.36	9.45	1.50 tn	3.44
C-Linier	1.00	23.40	23.40	3.71 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	0.19 tn	4.28
Interaksi	6.00	85.88	14.31	2.27 tn	2.55
Galat	22.00	138.66	6.30		
Total	35.00	274.88			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 12.3%

Lampiran 10. Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	40.22	42.55	42.13	124.90	41.63
N0C1	40.92	44.08	44.92	129.92	43.31
N0C2	36.85	38.77	45.02	120.63	40.21
N0C3	43.30	46.05	44.80	134.15	44.72
N1C0	39.38	47.13	37.97	124.48	41.49
N1C1	33.00	38.67	42.00	113.67	37.89
N1C2	45.18	35.50	41.68	122.37	40.79
N1C3	40.87	37.30	34.80	112.97	37.66
N2C0	36.70	36.12	41.12	113.93	37.98
N2C1	39.33	44.17	43.75	127.25	42.42
N2C2	44.22	35.50	45.72	125.43	41.81
N2C3	41.15	41.10	44.73	126.98	42.33
Jumlah	481.12	486.93	508.63	1476.68	
Rataan	40.09	40.58	42.39		41.02

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	35.05	17.53	1.41 tn	3.44
Perlakuan	11.00	164.59	14.96	1.21 tn	2.26
N	2.00	46.66	23.33	1.88 tn	3.05
N-Linier	1.00	0.45	0.45	0.04 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	23.45	23.45	1.89 tn	4.28
C	3.00	61.73	20.58	1.66 tn	3.44
C-Linier	1.00	32.20	32.20	2.60 tn	4.28
C-Kuadratik	1.00	0.05	0.05	0.00 tn	4.28
Interaksi	6.00	56.20	9.37	0.76 tn	2.55
Galat	22.00	272.85	12.40		
Total	35.00	472.49			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 20.3%

Lampiran 12. Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	10	9	8	26.17	8.72
N0C1	9	10	9	27.87	9.29
N0C2	9	10	10	28.63	9.54
N0C3	10	10	10	29.97	9.99
N1C0	10	8	8	25.83	8.61
N1C1	10	8	8	25.37	8.46
N1C2	9	9	11	29.63	9.88
N1C3	10	10	8	27.97	9.32
N2C0	9	8	9	25.73	8.58
N2C1	9	8	11	28.87	9.62
N2C2	10	9	10	29.17	9.72
N2C3	10	9	11	30.07	10.02
Jumlah	114.20	108.03	113.03	335.27	
Rataan	9.52	9.00	9.42		9.31

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	1.79	0.89	1.25 tn	3.44
Perlakuan	11.00	11.14	1.01	1.42 tn	2.26
N	2.00	1.15s	0.58	0.81 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	2.70 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	6.30 tn	4.28
C	3.00	7.84	2.61	3.66 *	3.44
C-Linier	1.00	23.40	23.40	32.77 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	1.68 tn	4.28
Interaksi	6.00	2.15	0.36	0.50 tn	2.55
Galat	22.00	15.71	0.71		
Total	35.00	28.64			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 7.66 %

Lampiran 14. Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	14.1	12.4	10.9	37.35	12.45
N0C1	13.3	14.3	13.3	40.75	13.58
N0C2	12.7	14.0	15.0	41.70	13.90
N0C3	14.6	14.1	14.6	43.35	14.45
N1C0	13.6	11.9	11.4	36.85	12.28
N1C1	14.5	11.0	11.5	37.00	12.33
N1C2	13.7	13.7	15.7	43.20	14.40
N1C3	14.1	14.1	12.1	40.35	13.45
N2C0	12.5	12.2	12.5	37.15	12.38
N2C1	13.6	12.1	16.8	42.50	14.17
N2C2	14.1	13.6	14.9	42.60	14.20
N2C3	14.9	13.2	15.4	43.55	14.52
Jumlah	165.78	156.53	164.03	486.35	
Rataan	13.82	13.04	13.67		13.51

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Blok	2.00	4.02	2.01	1.25 tn	3.44
Perlakuan	11.00	27.12	2.47	1.53 tn	2.26
N	2.00	3.07	1.54	0.96 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	1.20 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	2.80 tn	4.28
C	3.00	19.29	6.43	4.00 *	3.44
C-Linier	1.00	23.40	23.40	14.56 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	0.75 tn	4.28
Interaksi	6.00	4.75	0.79	0.49 tn	2.55
Galat	22.00	35.35	1.61		
Total	35.00	66.49			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 11.89 %

Lampiran 16. Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	16.3	14.0	12.0	42.33	14.11
N0C1	15.0	16.3	15.0	46.33	15.44
N0C2	13.3	15.0	16.3	44.67	14.89
N0C3	15.0	14.3	15.0	44.33	14.78
N1C0	15.7	13.3	12.7	41.67	13.89
N1C1	16.7	12.0	12.7	41.33	13.78
N1C2	14.7	14.7	17.3	46.67	15.56
N1C3	14.3	14.3	11.7	40.33	13.44
N2C0	13.3	13.0	13.3	39.67	13.22
N2C1	15.0	13.0	19.3	47.33	15.78
N2C2	15.0	14.3	16.0	45.33	15.11
N2C3	15.3	13.0	16.0	44.33	14.78
Jumlah	179.67	167.33	177.33	524.33	
Rataan	14.97	13.94	14.78		14.56

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	7.15	3.58	1.25 tn	3.44
Perlakuan	11.00	24.18	2.20	0.77 tn	2.26
N	2.00	2.89	1.45	0.51 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	0.68 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	1.58 tn	4.28
C	3.00	11.76	3.92	1.37 tn	3.44
C-Linier	1.00	23.40	23.40	8.19 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	0.42 tn	4.28
Interaksi	6.00	9.52	1.59	0.56 tn	2.55
Galat	22.00	62.85	2.86		
Total	35.00	94.18			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 19.61 %

Lampiran 18. Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	19	17	15	50	17
N0C1	17	20	18	55	18
N0C2	14	18	19	51	17
N0C3	15	16	17	48	16
N1C0	18	16	15	49	16
N1C1	19	15	15	49	16
N1C2	16	17	20	53	18
N1C3	16	16	13	44	15
N2C0	14	15	16	45	15
N2C1	16	15	23	55	18
N2C2	16	17	19	51	17
N2C3	16	14	18	48	16
Jumlah	195	196	209	599	
Rataan	16	16	17		17

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	9.86	4.93	1.08 tn	3.44
Perlakuan	11.00	41.82	3.80	0.83 tn	2.26
N	2.00	8.56	4.28	0.94 tn	3.05
N-Linier	1.00	0.29	0.29	0.06 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	9.23	9.23	2.03 tn	4.28
C	3.00	13.22	4.41	0.97 tn	3.44
C-Linier	1.00	11.41	11.41	2.51 tn	4.28
C-Kuadratik	1.00	0.00	0.00	0.00 tn	4.28
Interaksi	6.00	20.04	3.34	0.73 tn	2.55
Galat	22.00	100.18	4.55		
Total	35.00	151.86			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 27.3 %

Lampiran 20. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	41.0	31.7	29.6	102.34	34.11
N0C1	31.7	37.9	34.6	104.17	34.72
N0C2	38.8	51.6	50.8	141.19	47.06
N0C3	56.0	66.2	58.8	180.95	60.32
N1C0	33.2	35.2	33.2	101.60	33.87
N1C1	41.5	35.6	31.1	108.25	36.08
N1C2	47.1	53.4	45.0	145.50	48.50
N1C3	46.4	50.3	46.3	142.95	47.65
N2C0	39.5	34.2	39.0	112.73	37.58
N2C1	44.3	36.0	43.3	123.48	41.16
N2C2	41.2	35.6	35.6	112.41	37.47
N2C3	54.2	51.9	66.3	172.33	57.44
Jumlah	514.88	519.45	513.57	1547.91	
Rataan	42.91	43.29	42.80		43.00

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	1.58	0.79	0.03 tn	3.44
Perlakuan	11.00	2757.24	250.66	9.95 tn	2.26
N	2.00	41.50	20.75	0.82 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	0.08 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	0.18 tn	4.28
C	3.00	2181.89	727.30	28.86 *	3.44
C-Linier	1.00	231.10	231.10	9.17 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	0.05 tn	4.28
Interaksi	6.00	53.30	8.88	0.35 tn	2.55
Galat	22.00	554.46	25.20		
Total	35.00	3313.29			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 28.61%



Lampiran 22. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	62.8	49.4	45.1	157.38	52.46
N0C1	50.4	60.4	55.0	165.79	55.26
N0C2	63.9	84.9	85.3	234.12	78.04
N0C3	91.5	108.8	97.8	298.04	99.35
N1C0	49.0	53.7	49.5	152.14	50.71
N1C1	67.8	57.8	50.2	175.73	58.58
N1C2	78.5	89.0	76.3	243.77	81.26
N1C3	71.6	77.8	73.0	222.43	74.14
N2C0	60.4	53.9	60.8	175.20	58.40
N2C1	73.5	59.2	71.4	204.11	68.04
N2C2	69.2	58.4	60.5	188.15	62.72
N2C3	84.0	80.2	104.8	268.99	89.66
Jumlah	822.72	833.48	829.65	2485.85	
Rataan	68.56	69.46	69.14		69.05

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Blok	2.00	4.96	2.48	0.04 tn	3.44
Perlakuan	11.00	7993.13	726.65	10.54 *	2.26
N	2.00	164.02	82.01	1.19 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	0.03 tn	4.28
N-Kuadrat	1.00	4.50	4.50	0.07 tn	4.28
C	3.00	6073.52	2024.51	29.37 *	3.44
C-Linier	1.00	334.50	334.50	4.85 *	4.28
C-Kuadrat	1.00	1.20	1.20	0.02 tn	4.28
Interaksi	6.00	17.50	2.92	0.04 tn	2.55
Galat	22.00	1516.68	68.94		
Total	35.00	9514.77			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 30.85 %

Lampiran 24. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	103.7	83.1	75.0	261.74	87.25
N0C1	81.0	98.9	89.7	269.69	89.90
N0C2	88.5	117.8	126.4	332.75	110.92
N0C3	121.3	145.1	135.7	402.09	134.03
N1C0	80.1	95.4	83.8	259.32	86.44
N1C1	113.3	92.7	77.3	283.36	94.45
N1C2	116.0	121.3	110.3	347.54	115.85
N1C3	95.3	106.2	99.6	301.18	100.39
N2C0	91.5	82.5	92.9	266.81	88.94
N2C1	113.4	88.8	109.0	311.24	103.75
N2C2	95.2	74.0	81.4	250.71	83.57
N2C3	115.8	106.1	151.5	373.49	124.50
Jumlah	1215.11	1212.02	1232.78	3659.92	
Rataan	101.26	101.00	102.73		101.66

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	20.92	10.46	0.05 tn	3.44
Perlakuan	11.00	8943.48	813.04	4.13 *	2.26
N	2.00	272.88	136.44	0.69 tn	3.05
N-Linier	1.00	1.93	1.93	0.01 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	4.50	4.50	0.02 tn	4.28
C	3.00	5017.36	1672.45	8.49 *	3.44
C-Linier	1.00	2304.40	2304.40	11.69 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	1.20	1.20	0.01 tn	4.28
Interaksi	6.00	365.40	60.90	0.31 tn	2.55
Galat	22.00	4336.11	197.10		
Total	35.00	13300.51			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 19.3 %

Lampiran 26. Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	141.4	134.4	134.0	409.76	136.59
N0C1	126.9	132.1	142.4	401.41	133.80
N0C2	128.0	117.8	145.5	391.34	130.45
N0C3	139.5	121.1	145.5	406.11	135.37
N1C0	133.7	147.3	122.9	403.89	134.63
N1C1	132.2	155.8	124.4	412.42	137.47
N1C2	144.4	136.6	142.2	423.17	141.06
N1C3	121.1	131.1	136.4	388.56	129.52
N2C0	155.4	141.1	134.4	430.88	143.63
N2C1	145.5	145.5	155.5	446.49	148.83
N2C2	153.6	145.5	132.2	431.32	143.77
N2C3	141.0	154.4	184.0	479.39	159.80
Jumlah	1662.70	1662.76	1699.28	5024.74	
Rataan	138.56	138.56	141.61		139.58

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Luas Daun dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	74.23	37.12	0.25 tn	3.44
Perlakuan	11.00	2412.37	219.31	1.47 tn	2.26
N	2.00	343.04	171.52	1.15 tn	3.05
N-Linier	1.00	97.70	97.70	0.65 tn	4.28
N-Kuadrat	1.00	186.75	186.75	1.25 tn	4.28
C	3.00	1601.20	533.73	3.58 *	3.44
C-Linier	1.00	45.12	45.12	0.30 tn	4.28
C-Kuadrat	1.00	412.26	412.26	2.76 tn	4.28
Interaksi	6.00	468.13	78.02	0.52 tn	2.55
Galat	22.00	3283.70	149.26		
Total	35.00	13300.51			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 10.3 %

Lampiran 28. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	0.31	0.30	0.32	0.93	0.31
N0C1	0.28	0.26	0.26	0.80	0.27
N0C2	0.36	0.38	0.37	1.11	0.37
N0C3	0.37	0.37	0.38	1.12	0.37
N1C0	0.27	0.25	0.26	0.79	0.26
N1C1	0.30	0.30	0.31	0.92	0.31
N1C2	0.40	0.38	0.38	1.15	0.38
N1C3	0.25	0.28	0.27	0.80	0.27
N2C0	0.26	0.25	0.26	0.78	0.26
N2C1	0.31	0.29	0.29	0.89	0.30
N2C2	0.37	0.39	0.39	1.14	0.38
N2C3	0.27	0.26	0.25	0.78	0.26
Jumlah	3.75	3.70	3.73	11.18	
Rataan	0.31	0.31	0.31		0.31

Lampiran 29. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 2 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	0.00	0.00	0.42 tn	3.44
Perlakuan	11.00	0.09	0.01	77.43 *	2.26
N	2.00	0.007	0.00	32.04 *	3.05
N-Linier	1.00	0.00	0.00	19.71 *	4.28
N-Kuadratik	1.00	0.00	0.00	2.96 tn	4.28
C	3.00	0.06	0.02	182.92 *	3.44
C-Linier	1.00	0.00	0.00	9.86 *	4.28
C-Kuadratik	1.00	0.00	0.00	1.18 tn	4.28
Interaksi	6.00	0.02	0.00	39.81 *	2.55
Galat	22.00	0.00	0.00		
Total	35.00	0.09			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 0.3 %

Lampiran 30. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	0.46	0.44	0.46	1.36	0.45
N0C1	0.41	0.38	0.39	1.19	0.40
N0C2	0.53	0.55	0.54	1.62	0.54
N0C3	0.53	0.54	0.55	1.61	0.54
N1C0	0.41	0.38	0.39	1.18	0.39
N1C1	0.45	0.44	0.46	1.35	0.45
N1C2	0.57	0.55	0.54	1.67	0.56
N1C3	0.38	0.41	0.40	1.19	0.40
N2C0	0.39	0.38	0.38	1.15	0.38
N2C1	0.45	0.42	0.42	1.30	0.43
N2C2	0.53	0.56	0.56	1.64	0.55
N2C3	0.41	0.39	0.37	1.17	0.39
Jumlah	5.50	5.44	5.47	16.42	
Rataan	0.46	0.45	0.46		0.46

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 4 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0.05
Blok	2.00	0.00	0.00	0.42 tn	3.44
Perlakuan	11.00	0.16	0.01	63.38 *	2.26
N	2.00	0.01	0.01	26.40 *	3.05
N-Linier	1.00	0.00	0.00	8.76 *	4.28
N-Kuadrat	1.00	0.00	0.00	1.31 tn	4.28
C	3.00	0.10	0.03	151.52 *	3.44
C-Linier	1.00	0.00	0.00	4.38 *	4.28
C-Kuadrat	1.00	0.00	0.00	0.53 tn	4.28
Interaksi	6.00	0.04	0.01	31.64 *	2.55
Galat	22.00	0.01	0.00		
Total	35.00	0.16			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 0.5 %

Lampiran 32. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	0.5	0.5	0.5	1.55	0.52
N0C1	0.5	0.5	0.5	1.50	0.50
N0C2	0.6	0.6	0.6	1.72	0.57
N0C3	0.5	0.5	0.6	1.63	0.54
N1C0	0.5	0.5	0.5	1.48	0.49
N1C1	0.5	0.5	0.5	1.58	0.53
N1C2	0.6	0.6	0.6	1.70	0.57
N1C3	0.5	0.5	0.5	1.50	0.50
N2C0	0.5	0.5	0.5	1.45	0.48
N2C1	0.5	0.5	0.5	1.52	0.51
N2C2	0.5	0.6	0.6	1.67	0.56
N2C3	0.5	0.5	0.5	1.51	0.50
Jumlah	6.31	6.22	6.27	18.81	
Rataan	0.53	0.52	0.52		0.52

Lampiran 33. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 6 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	0.00	0.00	0.42 tn	3.44
Perlakuan	11.00	0.03	0.00	6.86 *	2.26
N	2.00	0.00	0.00	3.22 *	3.05
N-Linier	1.00	0.00	0.00	4.93 *	4.28
N-Kuadratik	1.00	0.00	0.00	0.74 tn	4.28
C	3.00	0.02	0.01	19.54 *	3.44
C-Linier	1.00	0.00	0.00	2.46 tn	4.28
C-Kuadratik	1.00	0.00	0.00	0.30 tn	4.28
Interaksi	6.00	0.00	0.00	1.73 tn	2.55
Galat	22.00	0.01	0.00		
Total	35.00	0.04			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 0.7 %

Lampiran 34. Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	0.60	0.68	0.60	1.88	0.63
N0C1	0.68	0.65	0.65	1.99	0.66
N0C2	0.55	0.55	0.69	1.79	0.60
N0C3	0.56	0.56	0.57	1.69	0.56
N1C0	0.65	0.65	0.68	1.98	0.66
N1C1	0.69	0.69	0.55	1.93	0.64
N1C2	0.57	0.56	0.56	1.70	0.57
N1C3	0.75	0.69	0.66	2.09	0.70
N2C0	0.65	0.65	0.68	1.97	0.66
N2C1	0.68	0.67	0.53	1.88	0.63
N2C2	0.57	0.68	0.65	1.90	0.63
N2C3	0.65	0.68	0.68	2.01	0.67
Jumlah	7.60	7.71	7.49	22.80	
Rataan	0.63	0.64	0.62		0.63

Lampiran 35. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang Umur 8 MSPT

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	0.00	0.00	0.40 tn	3.44
Perlakuan	11.00	0.06	0.01	2.05 tn	2.26
N	2.00	0.00	0.00	0.51 tn	3.05
N-Linier	1.00	0.00	0.00	0.82 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	0.00	0.00	0.12 tn	4.28
C	3.00	0.03	0.01	3.87 *	3.44
C-Linier	1.00	0.00	0.00	0.41 tn	4.28
C-Kuadratik	1.00	0.00	0.00	0.05 tn	4.28
Interaksi	6.00	0.02	0.00	1.66 tn	2.55
Galat	22.00	0.05	0.00		
Total	35.00	0.11			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 0.3 %

Lampiran 36. Berat Basah Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	26.70	33.00	32.00	91.70	30.57
N0C1	26.00	24.50	15.00	65.50	21.83
N0C2	27.00	22.00	23.00	72.00	24.00
N0C3	24.00	25.00	29.00	78.00	26.00
N1C0	26.00	35.00	19.00	80.00	26.67
N1C1	32.40	32.40	31.00	95.80	31.93
N1C2	33.00	39.00	35.00	107.00	35.67
N1C3	27.00	24.00	36.50	87.50	29.17
N2C0	27.00	31.00	14.00	72.00	24.00
N2C1	25.00	35.40	49.00	109.40	36.47
N2C2	31.00	25.40	32.00	88.40	29.47
N2C3	36.70	34.00	35.00	105.70	35.23
Jumlah	341.80	360.70	350.50	1053.00	
Rataan	28.48	30.06	29.21		29.25

Lampiran 37. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	14.91	7.46	0.20 tn	3.44
Perlakuan	11.00	796.23	72.38	1.95 tn	2.26
N	2.00	240.932	120.47	3.24 *	3.05
N-Linier	1.00	34.90	34.90	0.94 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	82.95	82.95	2.23 tn	4.28
C	3.00	57.57	19.19	0.52 tn	3.44
C-Linier	1.00	31.21	31.21	0.84 tn	4.28
C-Kuadratik	1.00	17.00	17.00	0.46 tn	4.28
Interaksi	6.00	497.73	82.95	2.23 tn	2.55
Galat	22.00	817.73	37.17		
Total	35.00	1628.87			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 12.7 %



Lampiran 38. Berat Kering Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	13.0	11.0	10.0	34.0	11.3
N0C1	11.0	17.0	18.0	46.0	15.3
N0C2	12.0	11.0	18.0	41.0	13.7
N0C3	15.0	18.0	17.0	50.0	16.7
N1C0	13.0	12.0	16.0	41.0	13.7
N1C1	19.0	13.0	17.0	49.0	16.3
N1C2	10.0	16.0	16.0	42.0	14.0
N1C3	16.0	16.0	13.0	45.0	15.0
N2C0	11.0	14.0	16.0	41.0	13.7
N2C1	15.0	17.0	14.0	46.0	15.3
N2C2	13.0	14.0	13.0	40.0	13.3
N2C3	17.0	18.0	21.0	56.0	18.7
Jumlah	165.0	177.0	189.0	531.0	
Rataan	13.8	14.8	15.8		14.8

Lampiran 39. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	24.00	12.00	2.08 tn	3.44
Perlakuan	11.00	120.08	10.92	1.90 tn	2.26
N	2.00	12.5	6.25	1.09 tn	3.05
N-Linier	1.00	10.84	10.84	1.88 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	0.52	0.52	0.09 tn	4.28
C	3.00	33.19	11.06	1.92 tn	3.44
C-Linier	1.00	12.50	12.50	2.17 tn	4.28
C-Kuadratik	1.00	4.17	4.17	0.72 tn	4.28
Interaksi	6.00	74.39	12.40	2.15 tn	2.55
Galat	22.00	126.67	5.76		
Total	35.00	270.75			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 0.3 %

Lampiran 40. Klorofil Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
N0C0	39.2	42.7	35.5	117.4	39.1
N0C1	58.1	40.2	29.2	127.5	42.5
N0C2	39.1	20.6	46.3	106.0	35.3
N0C3	54.1	41.5	41.1	136.7	45.6
N1C0	35.9	36.6	38.1	110.6	36.9
N1C1	45.3	44.4	43.7	133.4	44.5
N1C2	43.5	38.1	36.6	118.2	39.4
N1C3	47.6	29.1	44.0	120.7	40.2
N2C0	46.5	36.4	57.9	140.8	46.9
N2C1	35.0	41.7	43.6	120.3	40.1
N2C2	62.4	44.6	50.4	157.4	52.5
N2C3	38.0	31.5	42.8	112.3	37.4
Jumlah	544.7	447.4	509.2	1501.3	
Rataan	45.4	37.3	42.4		41.7

Lampiran 41. Daftar Sidik Ragam Klorofil Tanaman dengan NPK dan faktor POC Kulit Pisang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Blok	2.00	404.08	202.04	3.61 *	3.44
Perlakuan	11.00	795.73	72.34	1.29 tn	2.26
N	2.00	31.07	15.54	0.28 tn	3.05
N-Linier	1.00	56.36	56.36	1.01 tn	4.28
N-Kuadratik	1.00	7.92	7.92	0.14 tn	4.28
N-Kubik	1.00	7.39	7.39	0.13 tn	4.28
C	3.00	95.55	31.85	0.57 tn	3.44
C-Linier	1.00	0.00	0.00	0.00 tn	4.28
C-Kuadratik	1.00	41.43	41.43	0.74 tn	4.28
Interaksi	6.00	669.10	111.52	1.99 tn	2.55
Galat	22.00	1232.16	56.01		
Total	35.00	2431.97			

Keterangan :

tn : tidak nyata

\* : nyata

KK : 13.4 %