

**PENGARUH KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DAN PUPUK NPK PHONSKA TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**



Oleh :

**NATALIS DON ALFONSO RATOSON
NPM. 16 54211 016**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
2023**

**PENGARUH KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DAN PUPUK NPK PHONSKA TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

Oleh :

**NATALIS DON ALFONSO RATOSON
NPM. 16 54211 016**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian
Pada Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)
Nama : Natalis Don Alfonso Ratoson
NPM : 16 54211 016
Fakultas : Pertanian
Program Studi : Agroteknologi
Konsentrasi : Perkebunan

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Hj. Purwati, SP., MP
NIDN. 1128117101

Dr. Ir. H. Rustam Baraq Noor, M.P
NIDN. 0011066001

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Widya Gama Mahakam

Dr. Ir. Iin Arsensi, SP.,MP.,IPM
NIK. 2022071294

RIWAYAT HIDUP



Natalis Don Alfonso Ratoson, lahir pada tanggal 23 Desember 1995 di Kongbeng Indah, merupakan anak bungsu dari sembilan bersaudara pasangan Alm. Bapak Yosef Nong Ratoson dan ibu Marsila Ajinda. Memulai pendidikan taman kanak-kanak Lestari PT. Sumalindo Lestari Jaya pada tahun 2001 dan tahun 2002. Kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 007 di Desa Kombeng Indah, Kecamatan Kongbeng, Kabupaten Kutai Timur, pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 03 Kombeng di Desa Sri Pantun, Kecamatan Kongbeng, Kabupaten Kutai Timur pada tahun 2010, kemudian lulus pada tahun 2013. melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) Bhakti Sejahtera Kecamatan Kombeng, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016. melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda pada tahun 2016. Pada tanggal 01 Agustus sampai dengan 31 Agustus 2020. Penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kombeng Indah, Kecamatan Kongbeng, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Kemudian pada tanggal 24 September sampai 24 Oktober 2019 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di perkebunan kelapa sawit PT. Rea Kaltim Plantation Kabupaten Kutai Kartanegara.

ABSTRAK

Natalis Don Alfonso Ratoson, Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda 2022, “Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)”, dibawah bimbingan Hj. Purwati dan Rustam Baraq Noor.

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Phonska serta interaksi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L). Penelitian dilaksanakan di lahan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda Jalan Wahid Hasyim, Gang Kampus biru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan September sampai Desember 2020.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan percobaan faktorial 4 x 4 yang terdiri dari 3 ulangan. Faktor pertama adalah Kompos TKKS (K) terdiri dari 4 taraf, yaitu :K0 : tanpa perlakuan, K1: 60 g/polybag, K2 :120 g/polybag dan K3 : 180 g/polybag. Faktor kedua yaitu Pupuk NPK Phonska (P) yaitu : P0 : tanpa perlakuan, P1: 2 g/polybag, P2 : 4 g/polybag dan P3 : 6 g/polybag.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda umur 90 Hst. Perlakuan terbaik K3 memberikan pertumbuhan tanaman yang terbaik. Perlakuan pupuk NPK Phonska dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman umur 60 dan 90 Hst, jumlah daun umur 90 Hst dan diameter batang umur 90 Hst, P2 memberikan pertumbuhan tanaman yang terbaik. Interaksi tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska berpengaruh pada tinggi tanaman umur 90 Hst. Perlakuan K2P2 dan jumlah daun umur 90 Hst. Perlakuan K2P1 memberikan pertumbuhan tanaman yang terbaik.

Kata kunci :*Pupuk Organik, Pupuk Anorganik, Bibit Tanaman Kakao.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis persembahkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya maka penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)” dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini disusun sebagai syarat untuk dapat menyelesaikan studi strata-1 di Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Banyak pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya tulisan ini, karena itu dengan tulus hati dalam kesempatan ini tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan semua anggota keluarga yang tiada hentinya memberikan dukungan baik dalam bentuk materi maupun spiritual kepada penulis serta tidak lupa Penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Husaini Usman, M.Pd., M.T. Selaku Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda
2. Dr. Akhmad Sopian, S.P., M.P. Selaku Wakil Rektor Bidang Umum, sumber daya manusia dan keuangan dan sebagai Dosen Pengguji II yang selalu memberikan kritik dan masukan selama penelitian.
3. Asiah Wati, S.P., M.P. Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda
4. Hj. Purwati, SP., MP dan Dr. Ir. H. Rustam Baraq Noor, M.P selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk selalu memberikan bimbingan sehingga penyusunan skripsi ini dapat selesai.
5. Ir. Tutik Nugrahini., M.P. Selaku dosen penguji I yang selalu memberikan kritik dan masukan selama penelitian.
6. Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP., IPM Selaku Dosen Penguji III yang selalu memberikan kritik dan masukan selama penelitian.
7. Seluruh tenaga pengajar Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

8. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat dan dorongan, terkhusus kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
9. Seluruh rekan mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semogah skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang pertanian.

Samarinda, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesis Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	4
2.2 Morfologi Tanaman Kakao.....	4
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman kakao.....	6
2.4 Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).....	6
2.5 Pupuk NPK Phonska.....	7
 III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Bahan dan Alat.....	9
3.3 Rancangan Percobaan.....	9
3.4 Prosedur Penelitian.....	10
3.5 Parameter Pengamatan.....	12
3.6 Analisis Data.....	12
 IV. HASIL DAN ANALISIS DATA	
4.1 Tinggi Tanaman.....	14

4.2 Jumlah Daun (helai).....	16
4.3 Diameter Batang (mm)	18
4.4 Berat Basah (gr)	20
4.5 Berat Kering (gr).....	20
4.6 Panjang Akar (cm)	21
V. PEMBAHASAN	
5.1 Pengaruh Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	22
5.2 Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	25
5.3 Interaksi Kompos TKKS dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	30
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	31
6.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	35
GAMBAR.....	44

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Kompos TKKS dan NPK Phonska	10
2.	Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan Percobaan Faktorial.	13
3.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 30 Hst ...	14
4.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 60 Hst ...	15
5.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 90 Hst ...	15
6.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan Kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Umur 30 Hst.	16
7.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Umur 60 Hst.	17
8.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Umur 90 Hst.	17
9.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Diameter Batang Umur 30 Hst ..	18
10.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Diameter Batang Umur 60 Hst ..	19
11.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Diameter Batang Umur 90 Hst ..	19
12.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Berat Kering Umur 90 Hst.....	20
13.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Berat Basah Umur 90 Hst.	20
14.	Hasil Pengamatan Kompos Tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Panjang Akar Umur 90 Hst.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Jadwal Kegiatan Penelitian Bulan September – Desember 2020...	35
2.	Layout Tata Letak penelitian Dilapangan Bulan September – Desember 2020.....	36
3.	Deskripsi Tanaman Kakao <i>Theobroma Cacao</i> L	37
4.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Tinggi Tanaman 30 HST	38
5.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Tinggi Tanaman 60 HST	38
6.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Tinggi Tanaman 90 HST	38
7.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Diameter Batang 30 HST	39
8.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Diameter Batang 60 HST	39
9.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Diameter Batang 90 HST	39
10.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Jumlah Daun 30 HST	40
11.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Jumlah Daun 60 HST	40
12.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Jumlah Daun 90 HST	40
13.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Berat Kering 90 HST.....	41
14.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Berat Basah 90 HST.....	41
13.	Sidik Ragam Perlakuan Kompos Dan NPK Phonska Terhadap Panjang Akar 90 Hst.....	41
14	Rekapitulasi data Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	45

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tandan Kosong Kelapa Sawit yang digunakan.....	48
2.	Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Yang Sudah Jadi.....	48
3.	Buah Kakao yang digunakan.....	48
4.	Pembersihan Lendir dari Biji Kakao	48
5.	Penanaman Benih Kakao.....	48
6.	Bibit Kakao umur 30 hari	48
7.	Proses Penanaman Bibit Kakao.....	49
8.	Penimbangan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit	49
9.	Penimbangan Pupuk NPK Phonska.....	49
10.	Pengaplikasian Pupuk NPK Phonska	49
11.	Pengambilan Data Diameter Batang	49
12.	Pengambilan Data Panjang Akar.....	49
13.	Bahan pembuatan Kompos.....	50
14.	Pengambilan Data Berat Kering.....	50
15.	pH Tanah Perlakuan	50
16.	pH Tanah Tanpa Perlakuan	50
17.	Tanaman Umur 90 HST	50

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa Negara serta berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Disamping itu pemerintah pusat telah mencanangkan program Gerakan Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao Nasional (Gernas) yang menjadi salah satu program unggulan Kementerian Pertanian, khususnya Direktorat Jenderal Perkebunan (Disbun Kaltim 2009).

Komoditas kakao memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap penerimaan devisa negara setelah kelapa sawit, karet, kelapa dan kopi, meskipun produksi dan harga kakao di pasar dunia selalu berfluktuasi (Hermawan, dkk 2022).

Daerah penghasil kakao Indonesia adalah sebagai berikut: Sulawesi Selatan 184.000 ton (28,26%), Sulawesi Tengah 137.000 ton (21,04%), Sulawesi Tenggara 111.000 ton (17,05%), Sumatera Utara 51.000 ton (7,85%), Kalimantan Timur 25.000 ton (3,84%), Lampung 21.000 ton (3,23%) dan daerah lainnya 122.000 ton (18,74%) (Teja Primawati Utami, 2014). Luas lahan tanaman kakao menurut statistik tahun 2013 sebesar 22.455 ha dengan produksi biji kakao kering sejumlah 9.527 ton (Disbun Kaltim, 2013).

Keberhasilan pengembangan kakao sangat ditentukan oleh tersedianya bibit dalam jumlah yang cukup dan mutu yang baik. Bibit kakao yang baik dihasilkan dari pembibitan kakao yang baik, sehingga diharapkan pertumbuhan vegetatif dan generatif serta produksi juga akan baik. Salah satu aspek agronomis yang penting dalam mendapatkan bibit yang baik adalah dengan memperhatikan pemupukan.

Pupuk yang diberikan kepada tanaman berdasarkan sifatnya ada dua macam, yaitu pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, serasah,

sampah dan limbah organik lainnya. Salah satu pupuk organik yaitu pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS), (Hasibuan, dkk, 2014).

Keunggulan kompos tandan kosong kelapa sawit yaitu memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kadar hara kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung N total (1,91%), K (1,51%), Ca (0,83%), P (0,54%), Mg (0,09%), C-Organik (51,23%), C/N ratio 26,82%, dan pH 7,13, (Hayat dan Andayani, 2014).

Dalam pembibitan tanaman kakao, penggunaan pupuk anorganik juga sangat berperan penting bagi pertumbuhan tanaman agar mendapatkan kualitas bibit yang baik. Pupuk anorganik majemuk yang sering digunakan adalah pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan hara esensial yang penting bagi pertumbuhan tanaman namun pupuk majemuk NPK juga mempunyai kelemahan, seperti mudah larut dan menguap, secara ekonomi biaya yang digunakan cukup mahal. Namun pada saat sekarang ini kekurangan kekurangan yang ada pada pupuk NPK tersebut dapat ditutupi oleh kelebihan dari bahan organik yang diberikan seperti : tidak mudah terjadi penguapan, ramah lingkungan, dapat digunakan sebagai pengganti unsur hara bagi tanaman dan dapat memperbaiki struktur tanah. Maka dari itu kedua jenis pupuk organik dan pupuk anorganik ini jelas dapat memperlihatkan interaksi yang baik dan berdampak langsung pada pertumbuhan tanaman. (Hasibuan, dkk, 2014).

Kandungan yang ada pada pupuk NPK phonska ini termasuk cukup lengkap karena terdapat beberapa unsur hara yang penting bagi tumbuhan yaitu, Nitrogen (15%), Phospat (15%), Kalium (15%), Sulfur (10%) dan Kadar air 2% (Dinas Pertanian, 2018).

Pemberian pupuk kompos TKKS dan NPK Phonska diharapkan mampu meningkatkan unsur hara agar mampu menunjang pertumbuhan dan menghasilkan bibit kakao dengan mutu yang baik.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)”.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh kompos TKKS terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)
2. Mengetahui pengaruh pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara kompos TKKS dan NPK Phonska terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga kompos TKKS dengan dosis 120 g/polybag akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)
2. Diduga pupuk NPK Phonska dengan dosis 4 g/polybag akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)
3. Diduga interaksi perlakuan kompos TKKS (120 g/polybag) dan pupuk NPK Phonska (4 g/polybag) akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat kepada pembaca sebagai refrensi apabila adanya penelitian lanjutan. Selain itu penelitian ini juga bermanfaat untuk petani kakao dalam tehnik budidaya pembibitan kakao yang lebih baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Tanaman kakao merupakan tanaman parennial dengan umur tanaman dapat mencapai kurang lebih 25 tahun. Kakao ini masih tergolong kerabat *Malvacea* kelas *Magnoliopsida* dengan ketinggian mencapai kurang lebih 10 meter, namun ada hasil riset menyebutkan bahawa umum tanaman kakao dapat berproduksi dengan baik dengan ketinggian kurang lebih 5 meter, hal ini dikarenakan jika terlalu tinggi maka kakao tidak akan dapat berproduksi dengan maksimal.

Klasifikasi tanaman kakao (Materi Pertanian, 2019) :

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Tracheophyta*
 Sub Divisi : *Spermatophytina*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Ordo : *Malvales*
 Family : *Malvaceae*
 Genus : *Theobroma*
 Spesies : *Theobroma cacao* L
 Varietas : *Cricolo*

2.2 Morfologi Tanaman Kakao

2.2.1 Akar

Tanaman kakao memiliki akar tunggang atau *radix primaria* dengan panjang akar mencapai 8 meter secara horizontal dan 15 meter secara vertical. Pada awalnya akar kakao berbentuk serabut banyak, lalu berkembang dan setelah dewasa baru berubah menjadi dua akar yang mirip dengan akar tunggang (Materi Pertanian, 2019)

2.2.2 Batang

Pada awalnya tanaman kakao diperbanyak secara generative atau biji yang membentuk batang utama sebelum membentuk cabang primer, biasanya cabang ini disebut jorket, jorket inilah yang nantinya dapat dijadikan cikal bakal tanaman baru.

Cabang tanaman kakao memiliki dua arah yaitu *Orthotrop* mengarah ke atas dan *Plagiotrop* mengarah ke samping, pada ruas-ruas batang ini akan tumbuh tunas-tunas air yang dapat banyak menyerap energy sehingga tidak dipangkas (Materi Pertanian, 2019).

2.2.3 Daun

Kakao memiliki daun tunggal dengan tangkai yang hanya memiliki satu helai. Tangkai daunnya berbentuk bulat oval serta bangunannya memanjang. Bagian ujung pangkal daun runcing serta tepi daun berbentuk rata. Panjangnya sekitar 10-48 cm serta lebar 4-20 cm, tulang daun menyirip yang artinya tulang daun tersusun dari tangkai daun serta ibu jari berjalan dari pangkal hingga ke ujung, tanaman kakao memiliki warna daun hijau, coklat dan agak kuning muda (Materi Pertanian, 2019).

2.2.4 Bunga

Bunga tanaman kakao tumbuh di bekas ketiak daun (kauliflori). Bunga tanaman kakao sendiri memiliki 5 kelopak, 5 mahkota, 10 tangkai sari, dan 5 daun buah. Warna bunga kakao sebenarnya sangat cantik yaitu putih, ungu, atau kemerahan berbeda-beda disetiap kultivarnya. Panjang mahkota bunganya tak lebih dari 8 mm, tangkai bunganya pun kecil hanya sekitar 1-1,5 cm (Agrotek, 2019)

2.2.5 Buah

Buah kakao yang saat muda berwarna hijau muda atau agak putih ketika sudah tua atau matang maka akan berubah menjadi kuning, sedangkan buah yang ketika masih muda berwarna merah maka warnanya berubah menjadi oranye ketika sudah matang. Pada umumnya buah akan matang pada umur 6 bulan. Ukurannya pun bermacam-macam tergantung pada kultivar serta faktor lain yang mendukung perkembangan buah (Agrotek, 2019).

2.2.6 Biji

Biji buah kakao tidak dapat dormansi, sehingga biji buah kakao tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Biji buah kakao diselimuti oleh lapisan lunak putih yang rasanya sangat manis dan gurih, akan tetapi jika ingin mengecambahkan biji buah kakao lapisan ini harus dihilangkan karena

dapat menghambat proses perkecambahan, lapisan ini sering disebut dengan *pulp* (Materi Pertanian, 2019).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman kakao

Tanaman kakao untuk tumbuhnya memerlukan kondisi tanah yang mempunyai struktur tanah yang gembur juga sistem drainase yang baik. pH tanah yang ideal berkisar antara 6 – 7. Tanaman kakao dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 – 600 meter diatas permukaan laut, Curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kakao berkisar antara 1.500 – 2.000 mm setiap tahun, dengan penyebaran yang merata sepanjang tahun, Suhu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman kakao adalah sekitar 25 – 27° C dengan fluktuasi suhu yang tidak terlalu besar, Intensitas cahaya yang ideal bagi tanaman kakao adalah antara 50 – 70% (Anak Tani, 2013).

Menurut BPS Kaltim, (2015) bahwa suhu udara di Kalimantan Timur minimum 23° C dan maksimum 34° C, serta kecepatan angin 4 m/detik dengan demikian tanaman kakao dapat ditanam diwilayah Kalimantan Timur.

2.4 Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Secara umum kompos merupakan dekomposisi bahan-bahan organik atau proses perombakan senyawa yang kompleks menjadi senyawa yang sederhana dengan bantuan mikroorganisme. Kompos berfungsi memperbaiki struktur tanah, tekstur tanah, aerase dan peningkatan daya resap tanah terhadap air. Kompos juga berfungsi sebagai stimulan untuk meningkatkan kesehatan akar tanaman dan menyediakan makanan untuk mikroorganisme yang dapat menjaga tanah dalam kondisi sehat dan seimbang. Penggunaan kompos mampu mengatasi kelangkaan pupuk anorganik yang mahal (Isroi, 2008).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu jenis limbah padat yang dihasilkan dalam industri minyak sawit. Jumlah TKKS ini cukup besar karena hampir sama dengan jumlah produksi minyak sawit mentah. Tandan kosong kelapa sawit mengandung serat yang tinggi. Kandungan utama TKKS adalah selulosa dan lignin selain itu juga

mengandung unsur organik (dalam sampel kering): 42,8% C; 0,80% N; 0,22% P₂O₅; 0,30% MgO; 0,09% K₂O (Firmansyah, 2010).

Pupuk organik TKKS berfungsi ganda yaitu selain menambah hara ke dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan menahan air akan bertambah baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar tanaman dan penyerapan unsur hara (Syawal, 2019).

Joko Warsito, dkk (2016) menyatakan bahwa limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik. Analisis kadar nitrogen (N) dan posforus (P) yang diperoleh dari pupuk organik limbah TKKS diperoleh nilai rata-rata dalam persen (%). Untuk nilai rata-rata kadar nitrogen (N) yaitu sebesar 2,033% dan nilai rata-rata kadar posforus (P) sebesar 0,107%. Sedangkan kadar abu sebanyak 36,66% dan kadar air sebanyak 47,53%. Sesuai dengan SNI 19-7030-2004 syarat mutu kompos dari sampah organik maka hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limbah TKKS dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik.

Hasil penelitian Hasibuan, dkk (2014) menunjukan bahwa pemberian kompos TKKS dengan dosis 60 g/polybag memberikan pertumbuhan bibit kakao yang terbaik.

2.5 Pupuk NPK Phonska

Pupuk NPK Phonska merupakan salah satu jenis pupuk yang disubsidi oleh pemerintah sehingga harganya lebih murah dan terjangkau oleh petani. Pupuk phonska disebut juga dengan sebutan pupuk majemuk NPK yang terdiri dari beberapa unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), phosphor (P), kalium (K) dan sulfur (S). Hingga saat ini pupuk phonska sudah dikenal luas dan banyak digunakan oleh para petani. Kehadiran pupuk ini sangat membantu para petani, karena harganya yang murah dan mampu meningkatkan hasil produksi pertanian. Pupuk ini banyak digunakan oleh

petani padi, karena mampu meningkatkan hasil panen dan kualitas gabah. Tanaman padi yang dipupuk dengan pupuk ini menghasilkan bulir yang lebih berisi. Pupuk NPK Phonska mulai diproduksi pada awal tahun 2000 dan resmi dipasarkan keseluruh Indonesia pada bulan agustus tahun 2000. Pupuk phonska pertamakali diproduksi oleh sebuah BUMN yang berkonsentrasi dalam memproduksi pupuk dan semen, yaitu PT. Petrokimia Gresik. Pupuk phonska tersedia dalam 2 ukuran kemasan yaitu kemasan 20 kg dan kemasan 50 kg. Pupuk NPK Phonska memiliki sifat sifat yaitu, higroskopis sehingga mudah larut dalam air, mudah diserap oleh tanaman, memiliki kandungan unsur hara yang lengkap (Dinas Pertanian, 2018).

Pupuk phonska adalah pupuk majemuk yang terdiri dari beberapa unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Masing-masing dari unsur hara yang terdapat pada pupuk phonska memiliki peran dan fungsi yang berbeda pula. Oleh sebab itu, sebagai pupuk majemuk pupuk phonska memiliki fungsi dan manfaat yang beragam pada tanaman. Berikut ini manfaat pupuk phonska untuk tanaman (Dinas Pertanian, 2018) :

1. Memacu pertumbuhan vegetatif dan generatif
2. Memperkuat batang tanaman sehingga tidak mudah roboh
3. Memperlancar proses pembentukan gula dan pati
4. Memacu pertumbuhan akar tanaman
5. Membuat tanaman lebih hijau dan sehat
6. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan
7. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit
8. Memacu pembentukan bunga dan buah
9. Membantu memperbesar buah, umbi dan biji

Hasil penelitian Hasibuan, dkk (2014) bahwa pemberian Pupuk NPK Phonska dengan dosis 2 g/polybag memberikan pertumbuhan bibit kakao yang terbaik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian bertempat di lahan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Jalan Wahid Hasyim, gang Kampus biru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan September sampai Desember 2020.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan yaitu buah kakao, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), sekam padi, pupuk kandang sapi, abu gosok, larutan EM4, Pupuk NPK Phonska, air dan gula merah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah paranet, polybag ukuran (10 cm x 15 cm) dan (20 cm x 30 cm), ember, botol, alat tulis, timbangan digital, karung, gelas air mineral, cetok, parang, cutter, cangkul, tali, kamera, gelas ukur dan pH tester.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan secara faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan 2 faktor perlakuan sebagai berikut :

Faktor Pertama yaitu Kompos TKKS (K) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

- K0 : tanpa perlakuan (control)
- K1 : 60 g/polybag
- K2 : 120 g/polybag
- K3 : 180 g/polybag

Faktor Kedua yaitu Pupuk NPK Phonska (P) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

- P0 : tanpa perlakuan (kontrol)
- P1 : 2 g/polybag
- P2 : 4 g/polybag
- P3 : 6 g/polybag

Kombinasi perlakuan dalam penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Kompos TKKS dan NPK Phonska

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
K0	K0P0	K0P1	K0P2	K0P3
K1	K1P0	K1P1	K1P2	K1P3
K2	K2P0	K2P1	K2P2	K2P3
K3	K3P0	K3P1	K3P2	K3P3

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga secara keseluruhan terdapat 48 polybag.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Kompos

Kompos Tandan Kosong diperoleh dari PT. Sinar Mas Kutai timur, Muara Wahau, Kompos tandan kosong sebanyak 3 kg dicah-cah menggunakan parang kemudian dicampurkan dengan sekam padi, dan pupuk kandang sapi masing-masing dengan berat 3 kg. Setelah itu disiram dengan 1 liter air yang telah dicampurkan dengan EM 4 sebanyak 100 ml dan larutan gula merah hingga basahnya merata. Langkah akhir yaitu masukan bahan campuran kedalam karung dan setiap 7 hari 2 kali karung dibalik. Pengomposan ini dilakukan selama 30 hari.

3.4.2 Persiapan Lahan

Pembersihan lahan dilakukan dengan cara membersihkan semua gulma yang ada menggunakan cangkul. Setelah itu membuat naungan untuk tempat penelitian dengan ukuran 2,10 m x 4,20 m dengan menggunakan paranet dan kayu bekas.

3.4.3 Pengecambagan Benih Kakao

Buah kakao yang dijadikan bibit yaitu buah kakao jenis Cricolo yang berasal dari perkebuan warga Kelurahan Sempaja Utara, Kecamatan Samarinda Utara. Kakao yang digunakan sebagai sumber benih yaitu kondisi tanaman sehat dan kuat, memiliki produktivitas tinggi, serta buah yang sudah masak sempurna dan berumur 12 – 18 tahun tanam. Buah kakao dibelah dan diambil bijinya kemudian dipisahkan antara biji bagian pinggir dan biji

bagian tengah. Setelah itu biji dibersihkan dari lendir yang menempel menggunakan abu gosok. Kemudian diremas dengan tangan setelah itu dicuci menggunakan air dan diangin-anginkan hingga kering selama 1 hari. Setelah kering dan diseleksi kemudian dikecambahkan pada polybag yang sudah disediakan dengan ukuran polybag 10 x 15 cm.

3.4.4 Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan sebagai media tanam adalah tanah bagian atas dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Kemudian campurkan sesuai dengan perlakuan lalu diaduk hingga merata setelah itu dimasukkan dalam polybag berukuran 30 x 30 cm dan didamkan selama 3 hari sebelum bibit kakao ditanam.

3.4.5 Penanaman

Penanaman dilakukan dipagi hari dengan memilih tanaman paling sehat dan seragam yang berumur 2 bulan dari pembibitan, setiap polybag hanya ditanami 1 tanaman dengan cara, polybag dirobek menggunakan cutter kemudian dikeluarkan bibit tanaman kakao dari polybag tanpa membuang tanah yang melekat pada tanaman, lalu dimasukkan pada polybag yang telah disiapkan.

3.4.6 Pemberian Pupuk NPK Phonska

Pupuk NPK Phonska diberikan hanya diawal penanaman yaitu 3 hari setelah tanam. Pengaplikasian Pupuk NPK Phonska sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan. Diberikan disekitar daerah perakaran bibit kakao.

3.4.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sekali sehari yaitu pada sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila turun hujan dan media tanam terlihat masih lembab maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

2. Penyiangan/Pengendalian gulma

Penyiangan gulma dilakukan setiap dua minggu sekali, penyiangan gulma ini dilakukan secara manual yaitu menggunakan lingga, penyiangan dilakukan pada gulma yang tumbuh didalam maupun diluar polybag.

3.5 Parameter Pengamatan

Dalam penelitian ini ada beberapa parameter yang diamati selama penelitian, adapun beberapa parameter yang diamati adalah :

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dengan interval 30 hari, yaitu pada saat 30 HST, 60 HST dan 90 HST. Tinggi tanaman diukur dengan cara memberikan tanda pada batang 2 cm diatas media.

2. Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun diukur dengan interval 30 hari, pada saat 30 HST, 60 HST, 90 HST. Kategori daun yang dihitung adalah daun yang telah terbuka sempurna.

3. Diameter Batang (mm)

Diameter batang akan diukur pada saat 30 HST, 60 HST dan 90 HST. Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong, dan diukur pada tanda yang akan diberikan pada batang 1 cm diatas tanda pengukuran tinggi tanaman.

4. Panjang Akar (cm)

Panjang akar diukur pada akhir penelitian dengan cara mengukur akar terpanjang.

5. Berat Basah (gram)

Daun, batang dan akar ditimbang diakhir penelitian untuk mendapatkan jumlah berat basah.

6. Berat Kering Tanaman (gram)

Daun, batang, dan akar di jemur dibawa sinar matahari hingga kering selama 5 hari kemudian ditimbang.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam, apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT taraf 5% (Hanafiah, 2005).

Tabel 2. Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) Dengan Percobaan Faktorial

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Kelompok (r)	r-1	JK Kel	$\frac{JK\ Kel}{DB -1}$	$\frac{KT Kel}{KT Sisa}$		
K	K-1	JK K	$\frac{JK K}{DB K}$	$\frac{KT K}{KT Sisa}$		
P	P-1	JK P	$\frac{JK P}{DB P}$	$\frac{KT P}{KT Sisa}$		
K P	(P-1)(D-1)	JK KP	$\frac{JK KP}{DB KP}$	$\frac{KT KP}{KT Sisa}$		
Sisa/Galat	(r-1) (t-1)	JK Sisa	$\frac{JK Sisa}{DB Sisa}$			
Total	(P.D.r) – 1	JK Total				

Keterangan

SK : Sumber Keragaman

K : Perlakuan K

DB : Derajat Bebas

KP : Perlakuan interaksi KP

JK : Jumlah Kuadrat

BNT : Beda Nyata Terkecil

KT : Kuadrat Tengah

r : Kelompok

P : Perlakuan P

t : Nilai tabel

Untuk melihat rumus tingkat ketelitian pada penelitian yang dilaksanakan maka harus dihitung dengan nilai koefisien keberagamannya.

Koefisien Keberagaman (KK) :

$$KK = \sqrt{\frac{KT\ Sisa}{Y}} \times 100\%$$

Rumus BNT taraf 5% :

$$BNT\ K\ taraf\ 5\% = t(\alpha\% : db) = \sqrt{\frac{2\ KT\ Galat}{K \cdot r}}$$

$$BNT\ P\ taraf\ 5\% = t(\alpha\% : db) = \sqrt{\frac{2\ KT\ Galat}{P \cdot r}}$$

$$\text{BNT KP taraf } 5\% = t \text{ (}\alpha\% \text{ : db)} = \sqrt{\frac{2 \text{ } KT \text{ Galat}}{r}}$$

IV. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Tinggi Tanaman (cm)

4.1.1 Tinggi Tanaman 30 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 Hst (Lampiran 4).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 30 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 30 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	18,13	20,53	21,33	17,83	19,46
K1	18,33	18,00	19,33	20,33	19,00
K2	22,63	18,27	20,40	20,57	20,47
K3	22,00	20,37	20,90	20,73	21,00
Rata-Rata	20,28	19,29	20,49	19,87	

4.1.2 Tinggi Tanaman 60 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata sedangkan pada perlakuan pupuk NPK Phonska (P) Berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 60 Hst (Lampiran 5).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 60 HST.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	24.67	25.00	26.33	23.33	24.83
K1	23.33	24.67	25.00	25.00	24.50
K2	27.00	25.33	26.67	26.67	26.42
K3	27.33	25.00	27.33	27.67	26.83
Rata-Rata*	25.58a	25.00a	26.33a	25.67a	

*) Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT P : 1,91.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Rata-rata tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yakni 26,33 cm dan terendah terendah terdapat pada perlakuan P1 yakni 25,00 cm.

4.1.3 Tinggi Tanaman 90 HST.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 90 Hst (Lampiran 6).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 90 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 90 HST.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata*)
	P0	P1	P2	P3	
K0	32.00abcd	32.67abcde	33.00abcde	29.67a	31.83a
K1	31.00ab	31.67abc	34.33bdce	32.33abcd	32.33a
K2	33.33abcde	33.00abcde	36.67e	32.67abcde	33.92ab
K3	34.00bcde	33.67abcde	35.67cde	36.00de	34.83b
Rata-Rata*	32.58a	32.75a	34.92b	32.67a	

*) Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT K : 2,15, BNT P : 2,15 dan BNT KP : 4,30.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan K0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Rata-rata tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan K3 yakni 34,83 cm dan yang terendah terdapat pada perlakuan K0 yakni 31,82 cm.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P3, sedangkan perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1 dan P3. Rata-rata tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yakni 34,92 cm dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 yakni 32,58 cm.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan K0N0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0P1, K0P2, K0P3, K1-0, K1P0, K1P1, K1P3, K2P0, K2P1, K2P3 dan K3P1, namun berbeda nyata dengan perlakuan K2P2, K3P0, K3P2 dan K3P3. Rata-rata tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan K2P2 yakni 36,67 cm dan yang terendah terdapat pada perlakuan K0P3 yakni 29,67 cm.

4.2 Jumlah Daun (helai)

4.2.1 Jumlah Daun Umur 30 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 30 Hst (Lampiran 7).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 30 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Umur 30 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	7.33	7.67	7.67	7.67	7.58
K1	8.33	8.33	8.67	7.67	8.25
K2	8.00	9.33	8.00	9.00	8.58
K3	7.67	7.67	10.00	8.67	8.50
Rata-Rata	7.83	8.25	8.58	8.25	

4.2.2 Jumlah Daun Umur 60 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 60 Hst (Lampiran 8).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 60 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Umur 60 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	11.33	12.33	11.00	10.67	11.33
K1	12.67	11.67	13.67	12.67	12.67
K2	13.00	13.67	11.33	14.00	13.00
K3	10.67	12.00	14.00	12.33	12.25
Rata-Rata	11.92	12.42	12.50	12.42	

4.2.2 Jumlah Daun Umur 90 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) dan interaksi kedua perlakuan (KP) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 90 Hst (Lampiran 9).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 90 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Umur 90 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	14.67abc	16.00bcd	14.00ab	13.00a	14.42
K1	16.00bcd	15.33abcd	16.67bcd	16.00bcd	16.00
K2	17.00bcd	18.67d	16.00bcd	17.67cd	17.33
K3	14.00ab	16.00bcd	18.00cd	17.67cd	16.42
Rata-Rata*	15.42a	16.50a	16.17a	16.08a	

*) Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT P : 1,76 dan BNT KP : 3,62.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Rata-rata tanaman jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan P1 yakni 16,50 dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 yakni 15,42.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan K0P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0P2, K0P3, K1P1 dan K3P0 namun berbeda nyata dengan perlakuan K0P1, K1P0, K1P2, K1P3, K2P0, K2P1, K2P2, K2P3, K3P1, K3P2 dan K3P3. Rata-rata tanaman jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan K2P1 yakni 18,67 dan yang terendah terdapat pada perlakuan K0P3 yakni 13,00.

4.3 Diameter Batang (cm)

4.3.1 Diameter Batang Umur 30 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 30 Hst (Lampiran 10).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah diameter batang umur 30 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Diameter Batang Umur 30 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	0.12	0.14	0.13	0.15	0.14
K1	0.13	0.15	0.15	0.14	0.14
K2	0.13	0.13	0.13	0.11	0.13
K3	0.14	0.14	0.15	0.16	0.15
Rata-Rata	0.13	0.14	0.14	0.14	

4.3.2 Diameter Batang Umur 60 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 60 Hst (Lampiran 11).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah diameter batang umur 60 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Diameter Batang Umur 60 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	0.28	0.32	0.30	0.35	0.31
K1	0.30	0.36	0.31	0.35	0.33
K2	0.38	0.31	0.35	0.33	0.34
K3	0.33	0.34	0.34	0.32	0.33
Rata-Rata	0.32	0.33	0.32	0.34	

4.3.3 Diameter Batang Umur 90 Hst.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) dan interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 90 Hst (Lampiran 12).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah diameter batang umur 90 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Diameter Batang Umur 90 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	0.39	0.40	0.38	0.40	0.39
K1	0.41	0.43	0.39	0.41	0.41
K2	0.43	0.42	0.43	0.42	0.43
K3	0.42	0.42	0.44	0.43	0.43
Rata-Rata*	0.41a	0.41a	0.41a	0.41a	

*) Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT P : 0,03.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Rata-rata tanama diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan P1 dan P3 yakni 42 mm dan yang terkecil terdapat pada perlakuan P0 dan P2 yakni 4,1 mm.

4.4 Berat Basah (gram)

4.4.1 Berat Basah

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah (Lampiran 13).

Haasil pengamatan terhadap rata-rata berat basah umur 90 Hst dapat dilihmmat pada tabel berikut :

Tabel 12. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Berat Basah Umur 90 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	32.33	30.00	30.33	28.67	30.33
K1	30.67	36.33	31.67	30.00	32.17
K2	29.00	29.67	38.00	31.00	31.92
K3	30.33	31.33	30.67	36.00	32.08
Rata-Rata	30.58	31.83	32.67	31.42	

4.4 Berat Kering (gram)

4.4.1 Berat Kering

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering (Lampiran 14).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata berat kering umur 90 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 13. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Berat Kering Umur 90 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	16.33	15.33	16.00	15.67	15.83
K1	15.33	16.00	15.67	17.00	16.00
K2	16.00	15.67	17.00	18.00	16.67
K3	15.67	17.00	18.00	19.67	17.58
Rata-Rata	15,83	16,00	16,67	17.59	

4.6 Panjang Akar (cm)

4.6.1 Panjang Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tandan kosong kelapa sawit (K) pupuk NPK Phonska (P) serta interaksi kedua perlakuan (KP) tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar (Lampiran 15).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata panjang akar umur 90 Hst dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 14. Hasil Pengamatan kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska Terhadap Rata-Rata Panjang Akar Umur 90 Hst.

TKKS	NPK Phonska				Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	28.33	22.33	22.67	28.33	25.42
K1	29.00	27.33	24.00	27.33	26.92
K2	25.00	25.00	29.00	23.67	25.67
K3	26.00	30.33	26.00	31.33	28.42
Rata-Rata	27.08	26.25	25.42	27.67	

V. PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh Pemberian Kompos TKKS Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.).

5.1.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kompos TKKS (K) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 90 HST, namun tidak berpengaruh pada 30 dan 60 HST. Pada pengamatan 90 HST perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan K3 dengan rerata tinggi tanaman yaitu 34.86 cm dan terendah pada K0 dengan rata-rata 31.83 cm. Perlakuan K3 pada 90 HST berbeda sangat nyata terhadap K0 dan K1, serta berbeda nyata dengan K2. Dimana dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin baik pertumbuhan untuk tanaman. Perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit Hal ini disebabkan pemberian pupuk TKKS dapat memperbaiki sifat fisik tanah, dengan tingginya dosis kompos yang diberikan menjadikan tanah menjadi gembur, porositas, aerasi dan drainase yang lebih baik. Sehingga memudahkan berkembangnya akar tanaman kakao serta meningkatkan kapasitas penyerapan air dan unsur hara. Ini sejalan dengan pernyataan Hartini (2020) dalam penelitiannya media tanam dengan campuran tanah, pasir dan kompos berpengaruh signifikan terhadap fisik dan porositas tanah. Ditambahkan lagi oleh Saputra dkk (2021) unsur hara P dari pupuk kompos TKKS dapat meningkatkan proses respirasi dan metabolisme tanaman menjadi lebih baik, sehingga pembentukan asam amino dan protein guna membentuk sel-sel baru dapat meningkatkan tinggi tanaman. Sedangkan unsur K dapat berperan dalam proses fotosintesis dan dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman.

5.1.2 Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kompos TKKS (K) tidak berpengaruh pada 30, 60, dan 90 HST. Walaupun tidak berpengaruh rata-rata jumlah daun terbaik selama penelitian terdapat pada K3 (180 g/polybag) dengan rata-rata yaitu 16,42 helai. Perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan jumlah daun bibit kakao, dan dengan adanya

pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit pada media mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga perlakuan K3 lebih baik pertumbuhannya dibandingkan dengan K0. Namun belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, ketersediaan unsur hara yang kurang tidak dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pertumbuhan daun bibit kakao. Hal ini dikarenakan kompos TKKS yang diberikan masih belum mampu untuk memenuhi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman bibit kakao dalam proses pembentukan daun, terutama unsur N, P dan K yang berperan dalam pembentukan sel-sel baru bagi bibit tanaman kakao

Menurut Pangaribuan dkk, (2017) pemberian pupuk sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif. Unsur hara N, P dan K yang tersedia dalam jumlah yang optimal dan seimbang akan mampu memberikan keseimbangan makro bagi tanaman. sehingga tidak tersedianya unsur hara esensial dalam tanaman akan mencegah atau menghambat tanaman menyelesaikan siklus vegetatif sampai generatif. Iskandar (2003) bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak tersedia. Ditambahkan lagi oleh Hardjowigeno (2007) menyatakan bahwa nitrogen diperlukan tanaman untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam proses pembentukan sel-sel serta berperan dalam pembentukan klorofil.

5.1.3 Diameter Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kompos TKKS (K) tidak berpengaruh pada 30, 60, dan 90 HST. Walaupun tidak berpengaruh rata-rata jumlah daun terbaik selama penelitian terdapat pada K3 (180 g/polybag) dan terendah pada K0. Hal ini dikarenakan kompos TKKS yang diberikan kurang terdekomposisi dengan baik sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman bibit kakao dalam proses pertumbuhan diameter batang tanaman kakao.

Menurut Napitupulu dan Wiranto, (2010) menyatakan bahwa pupuk Nitrogen diperlukan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman

terutama batang, cabang, dan daun. Pupuk nitrogen memacu daun yang berperan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dalam proses fotosintesis. Meratanya cahaya yang dapat diterima oleh daun menyebabkan meningkatnya proses asimilasi yang terjadi sehingga hasil asimilasi yang diakumulasi akan lebih banyak, dimana asimilat tersebut akan digunakan sebagai energi pertumbuhan tanaman untuk membentuk organ vegetatif seperti diameter batang. Ditambahkan lagi oleh Daryadi, dkk (2017) Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat, demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat, sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang. Pertumbuhan batang tidak hanya pertambahan tinggi, namun pembesaran diameter batang juga terjadi karena tanaman menjalankan fungsi fisiologisnya.

5.1.4 Berat Basah

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kompos TKKS (K) tidak berpengaruh pada 90 HST. Pemberian pupuk TKKS dengan dosis yang berbeda mempunyai rerata berat basah yang berbeda pula. Pada pengamatan parameter 90 HST, menunjukkan bahwa perlakuan yang tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (60 g/polybag) dengan rata-rata yaitu 32.17. Dibandingkan dengan perlakuan K3 (180 g/polybag) dengan rata-rata 32.08 K2 (120 g/polybag) dengan rata-rata 31.92 dan K0 (kontrol) 30.33. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kompos TKKS dapat meningkatkan berat basah tanaman bibit kakao, dengan adanya pemberian pupuk kompos TKKS pada media tanaman tanah media tanam mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Namun belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.

5.1.5 Berat Kering

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kompos TKKS (K) tidak berpengaruh pada 90 HST. Pada pengamatan parameter 90 HST, menunjukkan bahwa perlakuan yang tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (180 g/polybag) dengan rata-rata yaitu 17.58. Dibandingkan dengan

perlakuan K2 (120 g/polybag) dengan rata-rata 16.67 K1 (60 g/polybag) dengan rata-rata 16.00 dan K0 (kontrol) 15.83. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kompos TKKS dapat meningkatkan berat basah tanaman bibit kakao, dengan adanya pemberian pupuk kompos TKKS pada media tanaman tanah media tanam mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Namun belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.

Berbedanya bobot kering tanaman pada umur tiga bulan disebabkan kandungan unsur hara didalam masing-masing kompos berbeda. Hal sejalan dengan pernyataan Tambunan (2009) yang menyatakan bahwa unsur hara yang diserap tanaman akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan berat kering tanaman.

5.1.6 Panjang Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kompos TKKS (K) tidak berpengaruh 90 HST. Pada pengamatan parameter 90 HST, menunjukkan bahwa perlakuan yang tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (180 g/polybag) dengan rata-rata yaitu 28.42cm. Dibandingkan dengan perlakuan K2 (120 g/polybag) dengan rata-rata 25.67cm, K1 (60 g/polybag) dengan rata-rata 25.42cm dan K0 (kontrol) 25.42cm. Hal karena pertumbuhan Panjang akar terhambat oleh kecilnya ukuran polybag sehingga ruang pertumbuhan akar terbatas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ardiyanto dan Purnomo (2014) pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik tanahnya. Tanah merupakan tempat berkembangnya akar pohon serta interaksi hara dengan pohon, maka pemadatan tanah dan kandungan air tanah akan mempengaruhi pertumbuhan akar pohon. Struktur tanah yang padat akan menghambat laju penetrasi akar lebih dalam.

5.2. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.).

5.2.1 Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK Phonska (P) tidak berpengaruh nyata pada umur 30 Hst dan berpengaruh nyata pada

umur 60 dan 90 Hst. Pada umur 30 Hst perlakuan terbaik terdapat pada P2 dengan rata-rata yaitu 20,49 cm dan perlakuan terendah terdapat pada P1 dengan rata-rata yaitu 19,29 cm. Hal ini diduga pada saat umur 30 Hst akar tanaman belum optimal menyerap unsur hara yang ada di media sehingga kebutuhan tanaman kurang terpenuhi. Sejalan dengan pendapat Prasetya (2014) bahwa dengan banyaknya unsur hara yang diberikan dan banyaknya unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman semakin meningkat.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan NPK Phonska (P) berpengaruh nyata pada umur 60 dan 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik umur 60 dan 90 Hst terdapat pada perlakuan P2 yaitu 26,33 dan 34,92 cm, dan perlakuan terendah terdapat pada P1 yaitu 25,00 dan 32,75 cm. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara pada pupuk NPK Phonska telah terserap secara maksimal oleh tanaman dan telah mencukupi kebutuhan hara untuk pertumbuhan tinggi tanaman, unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman misalnya Nitrogen mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan diantaranya untuk pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Menurut Sitio, dkk (2015). Unsur hara N merupakan unsur esensial dalam menyusun senyawa protein, alkaloid, dan klorofil. Senyawa protein digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman, lalu peningkatan sintesis dari senyawa protein akan mendorong pembelahan dan pemanjangan sel, yang menyebabkan tinggi tanaman, diameter batang, helai daun dan luas daun menjadi meningkat.

Menurut Triastuti, dkk (2016) menyatakan bahwa, unsur hara makro seperti N, P, K dan unsur mikro merupakan unsur utama yang penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman, apa bila tanaman kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan tanaman akan terhambat.

5.2.2 Jumlah daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK Phonska (P) tidak berpengaruh nyata pada umur 30 dan 60 Hst namun berpengaruh nyata pada umur 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik pada umur 30 dan 60 Hst terdapat pada P2 yaitu 8,58 dan 12,50 helai, dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 7,83 dan 11,92 helai. Hal ini diduga karena adanya hambatan terhadap tanaman sehingga lambatnya tanaman untuk melakukan serapan hara yang telah tersedia pada media tanam. Menurut pernyataan Zainudin (2016) bahwa tanaman memerlukan unsur hara yang optimum diawal pertumbuhannya, yang bertujuan untuk memperlancar proses metabolisme pada fase vegetatif.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) berpengaruh nyata pada umur 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik terdapat pada P1 yaitu 16,50 helai dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 15,42 helai. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara pada pupuk NPK Phonska dapat terserap dengan baik dan memenuhi kebutuhan bibit kakao, terutama unsur N, P dan K dibutuhkan dalam jumlah yang banyak untuk mempercepat pertumbuhan daun.

Menurut Triastuti, dkk (2016), menyatakan proses pembentukan daun tidak lepas dari peranan unsur hara N dan P yang terdapat pada medium tanam dan tersedia bagi tanaman. Ditambahkan oleh Mulyono (2014), bahwa manfaat unsur nitrogen (N) yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, memproduksi klorofil, meningkatkan kadar protein, dan mempercepat tumbuh daun.

5.2.3 Diameter Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) tidak berpengaruh nyata pada umur 30 dan 60 Hst namun berpengaruh nyata pada umur 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik pada umur 30 dan 60 Hst terdapat pada P3 yaitu 0,14 dan 0,34 cm, dan yang terendah terdapat pada perlakuan P1 yaitu 0,12 dan 0,33 cm. Hal ini diduga unsur N, P, dan K yang diberikan belum bisa tersedia (dimanfaatkan) oleh tanaman

untuk memenuhi kecukupan hara dalam proses pembentukan diameter batang terutama Kalium (K) yang berperan dalam penguatan vigor tanaman.

Sejalan dengan pernyataan Purwati (2019) dalam penelitiannya menerangkan bahwa kalium berperan dalam menguatkan vigor tanaman sehingga meningkatkan diameter batang. Peningkatan diameter batang juga dipengaruhi oleh unsur Kalium yang berperan dalam pertumbuhan jaringan meristematik khususnya batang tanaman, unsur hara kalium juga berperan sebagai activator enzim esensial pada reaksi fotosintesis dan respirasi.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) berpengaruh nyata pada umur 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik terdapat pada P3 yaitu 0,42 cm, dan yang terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 0,41 cm. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara pada pupuk NPK Phonska telah terserap secara maksimal pada umur 90 Hst oleh tanaman sehingga dapat mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertambahan diameter batang bibit kakao.

Menurut Triastuti, dkk (2016) Bahwa unsur hara N, P dan K yang diberikan pada bibit kakao menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan optimal dari tanaman kakao. Unsur N diperlukan untuk sintesis protein dan pembentukan sel-sel baru dapat dicapai sehingga mampu menambah diameter batang. Unsur P dan K sangat berperan dalam mempercepat laju dan perkembangan tanaman

5.2.4 Berat Basah

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) tidak berpengaruh nyata pada 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik terdapat pada P2 yaitu 32,67 gram, dan perlakuan terendah terdapat pada P0 yaitu 30,58 gram. Hal ini diduga karena pada parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun tidak berpengaruh sehingga mempengaruhi berat basah tanaman. Sejalan dengan pendapat Suhendri dkk, (2018) bahwa berat basah tanaman merupakan komposisi unsur hara dan juga kandungan air yang terdapat pada bagian atau keseluruhan dari tanaman tersebut

Menurut Putra, (2016). tanaman menjadi tolak ukur dalam melihat sejauh mana proses metabolisme tanaman berlangsung, seperti proses fotosintesis tanaman dan juga efektivitas penyerapan unsur hara dan air dari dalam tanah, kondisi media yang sesuai dan juga tersedianya unsur hara inilah yang mempengaruhi berat basah tanaman.

5.2.5 Berat Kering

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) tidak berpengaruh nyata pada 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik terdapat pada P2 yaitu 19,67 gram, dan perlakuan terendah terdapat pada P0 yaitu 17,00 gram. Hal ini diduga karena media tanaman tersebut kurang mampu mendukung pertumbuhan tanaman terutama terhadap akar dalam penyerapan air dan juga unsur hara.

Menurut Hasibuan (2016) mendefinisikan berat kering tanaman adalah hasil penimbunan dari asimilasi CO₂ yang dilakukan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berat kering juga dapat dihitung dari salah satu bagian organ saja seperti daun, akar dan juga batang. Berat kering diperoleh dengan cara menghilangkan kadar air yang terdapat pada bagian tersebut

Menurut Putra (2016), bahwa tinggi dan rendahnya berat kering tanaman tergantung pada sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan.

5.2.6 Panjang Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan pupuk NPK Phonska (P) tidak berpengaruh nyata pada 90 Hst. Rata-rata perlakuan terbaik terdapat pada P3 yaitu 27,67 cm, dan perlakuan terendah terdapat pada P2 yaitu 25,42 cm. Hal ini diduga karena perlakuan NPK Phonska diberikan hanya diawal selama penelitian sehingga belum mampu untuk membantu proses bibit tanaman kakao dalam pembentukan akar. Tanaman kakao memerlukan unsur hara N, P dan K dalam keadaan yang cukup untuk menunjang pertumbuhan vegetatifnya. Terlebih unsur Nitrogen (N) sebagai penyusun klorofil yang digunakan dalam proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat.

Menurut Rauf, dkk (2000) menyatakan bahwa unsur N, P dan K merupakan unsur yang memiliki peran utama yaitu merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun) serta unsur hara K merangsang pertumbuhan akar.

Menurut Amir (2016) bahwa perkembangan akar sangat bergantung pada kondisi media tanam. Semakin baik media tanam, maka semakin baik pula kinerja dari akar untuk menyerap air dan juga unsur hara.

5.3 Interaksi Kompos TKKS dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao

Hasil sidik ragam menunjukkan interaksi kompos TKKS dan pupuk NPK Phonka berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 90 HST dan jumlah daun 90 HST. Rata-rata pertumbuhan terbaik pada parameter pengamatan tinggi tanaman terdapat pada perlakuan K2P2, jumlah daun terdapat pada perlakuan K2P1. Sedangkan pada diameter batang, berat basah, berat kering dan panjang akar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Kombinasi perlakuan TKKS dan Pupuk NPK Phonka tidak menghasilkan tanaman terbaik. Hal ini diduga karena pengomposan hanya dilakukan selama 30 hari, dan dengan waktu tersebut tidak membuat kompos TKKS terurai dengan baik sehingga kompos TKKS yang diberikan kurang terdekomposisi dengan baik sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman dan kandungan unsur hara N, P dan K yang terdapat pada perlakuan Pupuk NPK Phonka kurang terpenuhi.

Menurut Purwanti, (2008). Tidak lengkapnya unsur hara makro dan mikro, dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan/perkembangan tanaman.

Menurut Sopian dan Rofik (2020). Bahwa aplikasi pupuk organik dan anorganik secara terpisah lebih kuat pengaruhnya dibandingkan diterapkan secara bersama.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter tanaman pada umur 90 Hst. Perlakuan terbaik K3 dengan dosis 180 g memberikan pertumbuhan tanaman yang terbaik.
2. Perlakuan pupuk NPK Phonska dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman umur 60 dan 90 Hst, jumlah daun umur 90 Hst dan diameter batang umur 90 Hst, perlakuan P2 memberikan pertumbuhan tanaman yang terbaik.
3. Interaksi tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska berpengaruh pada tinggi tanaman umur 90 Hst. Tanaman terbaik pada kombinasi K2P2 dan jumlah daun umur 90 Hst pada kombinasi K2P1. Perlakuan K2P1 yaitu kombinasi tandan kelapa sawit 120 g dengan NPK PHONSKA 2 g/ polybag memberikan pertumbuhan tanaman yang terbaik.

6.2 Saran

1. Untuk mendapatkan pertumbuhan terbaik disarankan menggunakan tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK Phonska diberikan secara terpisah.
2. Untuk waktu pengomposan disarankan 90 sampai 120 hari untuk mendapatkan hasil kompos TKKS yang baik
3. Untuk penggunaan polybag disarankan menggunakan ukuran 30 x 30 atau ukuran yang lebih besar sehingga pertumbuhan akar tidak terhambat oleh kecilnya ukuran polybag

DAFTAR PUSTAKA

- Agrotek. 2019. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kakao. <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kakao/>. Diakses pada tanggal 7 September 2020.
- Amir, B. 2016. Pengaruh perakaran terhadap penyerapan nutrisi dan sifat fisiologis pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*). Fakultas Pertanian. Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Anak Tani, 2013. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). <https://anktani.wordpress.com/2013/11/24/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kakao-theobroma-cacao-l/>. Diakses pada tanggal 4 September 2020.
- BPS Kaltim. 2015. Rata-Rata Suhu Udara, Kelembaban, Tekanan Udara, Kecepatan Angin, Curah Hujan, dan Penyinaran Matahari Melalui Stasiun Meteorologi Samarinda. <https://kaltim.bps.co.id/>. Diakses pada tanggal 16 September 2020.
- Daryadi , Ardian. (2017). Pengaruh Pemberian Kompos Ampas Tahu Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas RiauJOM FAPERTA Vol. 4 No. 2 <https://media.neliti.com/media/publications/201967-none.pdf>. Diakses pada tanggal 9 September 2021
- Disbun Kaltim. 2009. Gernas Kakao Mulai Memanas. <http://perkebunan.kaltimprov.go.id/content.php?kebun=berita&code=2&view=543>. Diakses pada tanggal 6 September 2020.
- Disbun Kaltim, 2013. Komoditi Kakao. <http://disbun.kaltimprov.go.id/statis-36-komoditi-kakao.html>. diakses pada tanggal 2 September 2020.
- Dinas Pertanian. 2018. Pupuk Npk Phonska, Fungsi dan Manfaatnya Untuk Tanaman. <https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/pupuk-npk-phonska-fungsi-dan-manfaatnya-untuk-tanaman-13>. Diakses pada tanggal 7 September 2020
- Firmansyah, A. M. (2011). Peraturan tentang pupuk, klasifikasi pupuk alternatif dan peranan pupuk organik dalam peningkatan produksi pertanian. Palangka Raya: Makalah pada Apresiasi Pengembangan Pupuk Organik, di Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Kalimantan

- Tengah. <https://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/data/makalah-pupuk.pdf>. Diakses pada tanggal 9 september 2020
- Hanafiah, KA. 2005. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi ke 3. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hasibuan, S., Sukemi Indra Saputra, Nurbaiti. 2014. Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Fakultas Pertanian Universitas Riau. <https://www.neliti.com/journals/jom-faperta-unri>. Diakses pada tanggal 7 September 2020
- Hardjowigeno, S., 2007. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hartini, H. (2020). Eksplorasi Potensi Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) Sebagai Kompos Dan Jamur Mikoriza Arbuskular (JMA) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Jurnal Ilmiah Media Agrosains, 6(1), 7-13.
- Hermawan, H., Purnamayani, R., & Andrianyta, H. (2022). Pendekatan Dan Desain Pengembangan Kawasan Kakao Berbasis Inovasi Dan Berdaya Saing. MAHATANI: *Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, 5(1), 64-88.
- Hayat, E. S., dan Andayani, S. 2014. Pengelolaan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Aplikasi Biomassa *Chromolaena Odorata* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi Serta Sifat Tanah Sulfaquent. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah. Diakses pada tanggal 10 september 2020
- Iskandar, D. 2003. Pengaruh Dosis Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis di Lahan Kering. Prosiding Seminar Teknologi untuk Negeri 2003, Vol. II, hal. 1 - 5
- Isroi. 2008. Peneliti Pada Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Dari <http://isroi.files.wordpress.com/2008/02/kompos.pdf>. Bogor. Diakses pada tanggal 7 September 2020.
- Joko Warsito, Sri Mulyani Sabang dan Kasmudin Mustapa. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. Pendidikan Kimia/FKIP - University of Tadulako. https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Joko+Warsito%2C+dkk+2016+pembuatan+pupuk+organik&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3DI7zfAZMKl0MJ. Diakses pada tanggal 10 September 2020

- Materi Pertanian, 2019. Pengertian Tanaman Kakao, Klasifikasi, Ciri Morfologi, Manfaatnya. <https://dosenpertanian.com/tanaman-kakao/>. Diakses pada tanggal 7 September 2020.
- Mulyono.(2014). Membuat MOL dan Kompos dari Sampah RumahTangga. Jakarta: PT. Agro Media Pustaka.
- Napitupulu dan Winarto, (2010). Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. Jurnal Horti. 20(1): 27-35 hal. Diakses 11 Mei 2021.
- Nescaya Suhendri, T. Rosmawaty dan Raisa Baharuddin 2018. Pengaruh Media Tanam Dan Pupuk Npk 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakis Sayur (*Diplazium esculentum* S.) Jurnal Dinamika Pertanian Volume XXXIV Nomor 2 (119–128)
- Pangaribuan, D.H., Sarno, dan Suci, R. K. 2017. Pengaruh pemberian dosis pupuk KNO₃ terhadap pertumbuhan, produksi dan serapan kalium tanaman jagung manis (*Zea mays sachharata* Sturt). Jurnal Agritrop Universitas Lampung 7(1): 1-10.
- Prasetya, M. E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capcicum annum* L.) Jurnal AGRIFOR Vol 13 No 2. FakultasPertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Putra, D.E., H. Yetty dan S.I. Saputra. 2012. Pengaruh Sisa Dolomit dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica chinensis*) Di Lahan Gambut. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Putrasamedja, S. 2005. Eksplorasi Dan Koleksi Sayuran Indigenous Di Kabupaten Karawang, Purwakarta, dan Subang. Bul. Plasma Nutfah 11 (1) : 16-20.
- Purwanti, E. (2008). Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Konsentrasi Em-4 Terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Purwati, P. (2019). Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Belum Menghasilkan pada Pemberian Pupuk NPK Phonska. Agrifarm : Jurnal Ilmu Pertanian, 8(1), 16-19.

- Rauf. A.W., Syamsuddin, T., dan S.R. Sihombing, 2000. Peranan Pupuk NPK Pada Tanaman. Departemen Pertanian. Balitbang. Irian Jaya.
- Suhendri, N., Rosmawaty, T., & Baharuddin, R. (2018). Pengaruh Media Tanam dan Pupuk NPK 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakis Sayur (*Diplazium esculentum* S.). DINAMIKA PERTANIAN, 34(2), 119-128.
- Saputra, A. D., Wahyudi, W., & Seprido, S. (2021). Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian, 10(4), 536-542.
- Tambunan, E. R. (2009). Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Media Tumbuh Sub Soil Dengan Aplikasi Kompos Limbah Pertanian Dan Pupuk Anorganik
- Sopian, A., & Rofik, A. (2020). Uji Pupuk Organik dan Anorganik Pada Lahan Sub-Optimal Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum* sp). Ziraah Majalah Ilmiah Pertanian, 45 (1), 62-68.
- Syawal, Y. (2019). Budidaya Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Dalam Polybag Dengan Memanfaatkan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Pada Tanaman Bawang Merah. Jurnal Pengabdian Sriwijaya, 7(1), 671-677.
- Triastuti, F., Wardati, W., dan Yulia, A. E. (2016). Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau JOM FAPERTA Vol 3 No 1 1-13. Diakses Pada Tanggal 9 September 2021
- Zainudin. (2016). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Ayam Petelur dan NPK Mutiara 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Lai Mahakam (*Durio kutejensis hassk* Becc) Belum Menghasilkan. Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian, 5(1), 17-21.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian Bulan September – Desember 2020

Rencana Kegiatan	September				Oktober				November				Desember		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Pembuatan Kompos	√	√	√	√											
Persemaian	√	√	√	√											
Persiapan Lahan			√	√											
Persiapan Media Tanam				√											
Persiapan Bibit					√										
Penanaman					√										
Pemeliharaan					√		√		√		√		√		
Penyiraman					√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pengendalian Gulma					√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pengendalian OPT					√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Penyulaman					√	√	√								
Pengambilan Data									√			√			√
Pengolahan Data								√	√	√	√	√	√	√	√

Keterangan : (√) Waktu pelaksanaan

Lampiran 2. pH Tanah Setelah Penelitian

No	Uraian	Nilai pH
1	pH Tanah K0P0	6
2	pH Tanah K2P2	6
3	pH Tanah K3P3	6
4	Ph Tanah K2P1	6

Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Kakao Criollo

SK. Nomor : 530/Kpts/ SR.120/09/2006 Tanggal 25 September 2006

Tipe pertumbuhan	: tajuk berukuran sedang, merata, kokoh
Percabangan	: - primer : sudut arah pertumbuhan 45°, warna coklat tua, permukaan beralur, keadaan bantalan buah jelas, jarak antar bantalan buah 5 cm - sekunder: sudut arah pertumbuhan 60°, warna coklat tua, alur permukaan tegas, jarak antar ketiak daun 4 cm
Daun	: warna tangkai daun hijau, bentuk elip, pangkal bulat, ujung meruncing, warna daun muda merah, permukaan atas daun tua berwarna hijau, permukaan bawah daun tua berwarna hijau muda
Bunga	: letak pembungaan tersebar di batang dan cabang, pembungaan sedang, periode pembungaan kontinyu, warna tangkai bunga kemerahan, terdapat antosianin (pada petal, staminode), staminode tertutup.
Kompatibilitas	: kompatibel menyerbuk silang secara umum, dan mampu menyerbuk sendiri, tingkat kompatibilitas 29-56%
Buah	: bentuk elip (panjang 18 cm , lebar 8 cm), pangkal leher botol, ujung runcing, permukaan kasar, kedalaman alur sedang, kulit buah tebal, warna buah muda merah, warna buah masak orange.
Biji	: bentuk oblong, berat rata-rata 1 biji kering 1,32 g, rendemen biji 41,41%, kadar kulit ari 6,11%, warna biji basah putih (99,75%), kadar lemak biji 56%.
Potensi hasil	: jumlah buah per pohon rata-rata 48, jumlah biji pertongkol rata-rata 35, nilai buah rata-rata 23,07, produksi 2,16 kg/pohon, produksi 2376 kg/ha/tahun (konversi pada populasi 1100 ph/ha)
Ketahanan	: tahan terhadap hama Helopeltis, dan busuk buah.

Sumber: [Http://pvtpp.setjen.pertanian.Go.id//cms/wp-content/upload/2017/03/010.-kakao-ICCRI-03.pdf](http://pvtpp.setjen.pertanian.go.id/cms/wp-content/upload/2017/03/010.-kakao-ICCRI-03.pdf)

Lampiran 4. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Tinggi Tanaman Umur 30 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	17.84	8.92	1.44tn	3.22	5.39
K	3.00	10.03	3.34	0.54tn	2.92	4.51
P	3.00	30.12	10.04	1.63tn	2.92	4.51
KxP	9.00	100.41	11.16	1.81tn	2.21	3.06
Galat	30.00	185.20	6.17			
Total	47.00	343.59				

Keterangan = KK 12,43%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 5. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Tinggi Tanaman Umur 60 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	3.29	1.65	0.31tn	3.22	5.39
K	3.00	10.73	3.58	0.68tn	2.92	4.51
P	3.00	47.73	15.91	3.03*	2.92	4.51
KxP	9.00	85.65	9.52	1.81tn	2.21	3.06
Galat	30.00	157.58	5.25			
Total	47.00	304.98				

Keterangan = KK 8,94%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata (*) Berpengaruh Nyata

Lampiran 6. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Tinggi Tanaman Umur 90 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	8.17	4.08	0.61tn	3.22	5.39
K	3.00	45.73	15.24	2.30*	2.92	4.51
P	3.00	69.56	23.19	3.49*	2.92	4.51
KxP	9.00	151.81	16.87	2.54*	2.21	3.06
Galat	30.00	199.21	6.64			
Total	47.00	474.48				

Keterangan = KK 8,94%.

(*) Berpengaruh Nyata

Lampiran 7. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Jumlah Daun Umur 30 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	4.29	2.15	1.37tn	3.22	5.39
K	3.00	3.40	1.13	0.72tn	2.92	4.51
P	3.00	7.40	2.47	1.58tn	2.92	4.51
KxP	9.00	24.48	2.72	1.74tn	2.21	3.06
Galat	30.00	46.92	1.56			
Total	47.00	86.48				

Keterangan = KK 15,20%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 8. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Jumlah Daun Umur 60 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	30.88	15.44	5.08*	3.22	5.39
K	3.00	2.56	0.85	0.28tn	2.92	4.51
P	3.00	18.73	6.24	2.05tn	2.92	4.51
KxP	9.00	58.98	6.55	2.16tn	2.21	3.06
Galat	30.00	91.17	3.04			
Total	47.00	202.31				

Keterangan = KK 14,16%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 9. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Jumlah Daun Umur 90 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	95.29	47.65	10.688	3.22	5.39
K	3.00	7.42	2.47	0.55tn	2.92	4.51
P	3.00	53.42	17.81	3.99*	2.92	4.51
KxP	9.00	111.92	12.44	2.79*	2.21	3.06
Galat	30.00	133.88	4.46			
Total	47.00	401.92				

Keterangan = KK 13,17%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata (tn) Berpengaruh Nyata

Lampiran 10. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Diameter Batang Umur 30 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	0.00	0.00	1.08tn	3.22	5.39
K	3.00	0.00	0.00	0.98tn	2.92	4.51
P	3.00	0.00	0.00	2.57tn	2.92	4.51
KxP	9.00	0.01	0.00	2.14tn	2.21	3.06
Galat	30.00	0.01	0.00			
Total	47.00	0.02				

Keterangan = KK 13,21%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 11. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Diameter Batang Umur 60 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	0.00	0.00	0.37tn	3.22	5.39
K	3.00	0.00	0.00	0.38tn	2.92	4.51
P	3.00	0.01	0.00	1.42tn	2.92	4.51
KxP	9.00	0.03	0.00	2.20tn	2.21	3.06
Galat	30.00	0.05	0.00			
Total	47.00	0.08				

Keterangan = KK 12,81%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 12. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Diameter Batang Umur 90 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	0.00	0.00	0.51tn	3.22	5.39
K	3.00	0.00	0.00	0.16tn	2.92	4.51
P	3.00	0.01	0.00	3.45*	2.92	4.51
KxP	9.00	0.01	0.00	1.70tn	2.21	3.06
Galat	30.00	0.03	0.00			
Total	47.00	0.06				

Keterangan = KK 12,81.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata (*) Berpengaruh Nyata

Lampiran 13. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Berat Kering 90 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	13.54	6.77	1.29tn	3.22	5.39
K	3.00	2.73	0.91	0.17tn	2.92	4.51
P	3.00	41.06	13.69	2.61tn	2.92	4.51
KxP	9.00	66.81	7.42	1.42tn	2.21	3.06
Galat	30.00	157.33	5.24			
Total	47.00	281.48				

Keterangan = KK 13,26%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 14. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Berat Basah 90 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	9.13	4.56	0.26tn	3.22	5.39
K	3.00	27.08	9.03	0.52tn	2.92	4.51
P	3.00	27.08	9.03	0.52tn	2.92	4.51
KxP	9.00	338.58	37.62	2.18tn	2.21	3.06
Galat	30.00	517.37	17.25			
Total	47.00	919.25				

Keterangan = KK 13,13%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 15. Sidik Ragam Perlakuan TKKS Dan NPK Phonska Terhadap Panjang Akar 90 Hst.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Kel	2.00	32.67	16.33	0.47tn	3.22	5.39
K	3.00	34.73	11.58	0.33tn	2.92	4.51
P	3.00	68.06	22.69	0.66tn	2.92	4.51
KxP	9.00	329.48	36.61	1.06tn	2.21	3.06
Galat	30.00	1038.54	34.62			
Total	47.00	1503.48				

Keterangan = KK 22,12%.

(tn) Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 15. Rekapitulasi data Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Npk Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)			Diameter Batang (cm)			Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)	Panjang Akar (cm)
	30 HST	60 HST	90 HST	30 HST	60 HST	90 HST	30 HST	60 HST	90 HST	90 HST	90 HST	90 HST
KK %	12.43%	8,94%	7.75%	15.2%	14.16%	13.17%	13.21%	11.83%	7.53	13.13	13.26	22.12
K0	19.46	24.83	31.83a	7.58	11.33	14.42	0.14	0.31	0.39	30.33	15.83	25.42
K1	19.00	24.50	32.33a	8.25	12.67	16.00	0.14	0.33	0.41	32.17	16.00	26.92
K2	20.47	26.42	33.92ab	8.58	13.00	17.33	0.13	0.34	0.43	31.92	16.67	25.67
K3	21.00	26.83	34.83b	8.50	12.25	16.42	0.15	0.33	0.43	32.08	17.58	28.42
SR K	tn	tn	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
BNT K	-	-	2.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P0	20.28	25.58a	32.58a	7.83	11.92	15.42a	0.14	0.32	0.41a	30.58	17.00	27.08
P1	19.29	25.00a	32.75a	8.25	12.42	16.50a	0.12	0.33	0.42a	31.83	18.00	26.25
P2	20.49	26.33a	34.92a	8.58	12.50	16.17a	0.15	0.32	0.41a	32.67	19.67	25.42
P3	19.87	25.67a	32.67b	8.25	12.42	16.08a	0.14	0.34	0.42a	31.42	17.67	27.67
SR P	tn	*	*	tn	tn	*	tn	tn	*	tn	tn	tn
SR K	-	1.91	2.15	-	-	1.76	-	-	0.03	-	-	-
KOP0	18.13	24.67	32.00abcd	7.33	11.33	14.67abc	0.12	0.28	0.39	32.33	16.33	28.33
KOP1	20.53	25.00	32.67abcde	7.67	12.33	16.00bcd	0.14	0.32	0.40	30.00	15.33	22.33

KOP2	21.3 3	26.3 3	33.00a bcde	7.6 7	11.0 0	14.00a b	0.13	0.30	0.3 8	30. 33	16.0 0	22.6 7
KOP3	17.8 3	23.3 3	29.67a	7.6 7	10.6 7	13.00a	0.15	0.35	0.4 0	28. 67	15.6 7	28.3 3
K1P0	18.3 3	23.3 3	31.00a b	8.3 3	12.6 7	16.00b cd	0.13	0.30	0.4 1	30. 67	15.3 3	29.0 0
K1P1	18.0 0	24.6 7	31.67a bc	8.3 3	11.6 7	15.33a bcd	0.15	0.36	0.4 3	36. 33	16.0 0	27.3 3
K1P2	19.3 3	25.0 0	34.33b cde	8.6 7	13.6 7	16.67b cd	0.15	0.31	0.3 9	31. 67	15.6 7	24.0 0
K1P3	20.3 3	25.0 0	32.33a bcd	7.6 7	12.6 7	16.00b cd	0.14	0.35	0.4 1	30. 00	17.0 0	27.3 3
K2P0	22.6 3	27.0 0	33.33a bcde	8.0 0	13.0 0	17.00b cd	0.13	0.38	0.4 3	29. 00	16.0 0	25.0 0
K2P1	18.2 7	25.3 3	33.00a bcde	9.3 3	13.6 7	18.67d	0.13	0.31	0.4 2	29. 67	15.6 7	25.0 0
K2P2	20.4 0	26.6 7	36.67e	8.0 0	11.3 3	16.00b cd	0.13	0.35	0.4 3	38. 00	17.0 0	29.0 0
K2P3	20.5 7	26.6 7	32.67a bcde	9.0 0	14.0 0	17.67c d	0.11	0.33	0.4 2	31. 00	18.0 0	23.6 7
K3P0	22.0 0	27.3 3	34.00b cde	7.6 7	10.6 7	14.00a b	0.14	0.33	0.4 2	30. 33	15.6 7	26.0 0
K3P1	20.3 7	25.0 0	33.67a bcde	7.6 7	12.0 0	16.00b cd	0.14	0.34	0.4 2	31. 33	17.0 0	30.3 3
K3P2	20.9 0	27.3 3	35.67c de	10. 00	14.0 0	18.00c d	0.15	0.34	0.4 4	30. 67	18.0 0	26.0 0
K3P3	20.7 3	27.6 7	36.00d e	8.6 7	12.3 3	17.67c d	0.16	0.32	0.4 3	36. 00	19.6 7	31.3 3
SR K x P	tn	tn	*	tn	tn	*	tn	tn	tn	tn	tn	
BNT K x P	-	-	4.30	-	-	3.52	-	-	-	-	-	

Keterangan : (tn) Tidak Berpengaruh Nyata (*) Berpengaruh Nyata (**) Berpengaruh Sangat Nyata

GAMBAR



1. Tandan Kosong Kelapa Sawit yang digunakan



2. Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Yang Sudah Jadi



3. Buah Kakao yang digunakan



4. Pembersihan Lendir dari Biji Kakao



5. Penanaman Benih Kakao



6. Bibit Kakao umur 30 hari



7. Proses Penanaman Bibit Kakao



8. Penimbangan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit



9. Penimbangan Pupuk NPK Phonska



10. Pengaplikasian Pupuk NPK Phonska



11. Pengambilan Data Diameter Batang



12. Pengambilan Data Panjang Akar



13. Bahan Pembuatan Kompos



14. Pengambilan Data Berat Kering



15. PH Tanah Perlakuan



16. PH Tanah Tanpa Perlakuan



17. Tanaman Umur 90 HST

