

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* KULIT BUAH KAKAO, PUPUK
KANDANG AYAM DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

ANDI ARIFAI

G01181019



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2022

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* KULIT BUAH KAKAO, PUPUK
KANDANG AYAM DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

ANDI ARIFAI

G01181019



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2022

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* KULIT BUAH KAKAO, PUPUK
KANDANG AYAM DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**ANDI ARIFAI
G011181019**

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

Pada

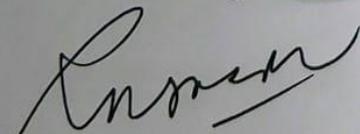
**Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

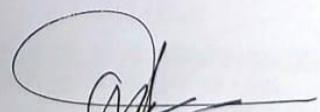
Makassar, 09 Juni 2022

Menyetujui :

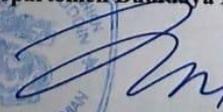
Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc.
NIP. 1922 198503 1 002


Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS.
NIP. 19550106 198312 1 001

**Mengetahui
Ketua Departemen Budidaya Pertanian**


Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* KULIT BUAH KAKAO, PUPUK
KANDANG AYAM DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI KAKAO (*Theobroma cacao L.*)**

Disusun dan diajukan oleh

**ANDI ARIFAI
G011181019**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 03 Juni 2022 dan dinyatakan memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc.
NIP. 1922 198503 1 002


Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS.
NIP. 19550106 198312 1 001

Ketua Program Studi :


Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Arifai
NIM : G011181019
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya yang berjudul :

“Pengaruh Pemberian *Biochar* Kulit Buah Kakao, Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPK, Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kakao (*Theobroma cacao* L.)”

Adalah karya tulis saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya tulis saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 8 Juni 2022


Andi Arifai

ABSTRAK

ANDI ARIFAI (G011181019). Pengaruh Pemberian *Biochar* Kulit Buah Kakao, Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kakao (*Theobroma cocoa* L.) Dibimbing oleh **RUSNADI PADJUNG** dan **NASARUDDIN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian *biochar* kulit buah kakao yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman kakao serta untuk mempelajari dan mengetahui dosis paket pemupukan optimum yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman kakao. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2021 yang berlokasi di Kelurahan Batupanga, Kecamatan Luyo, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Penelitian ini disusun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK), perlakuannya adalah tanpa pemupukan (kontrol), pemberian pupuk NPK 350 g, pupuk kandang ayam 2.7 kg, *biochar* 5 kg, *biochar* ditambah pupuk NPK 5 kg + 350 g, *biochar* ditambah pupuk kandang ayam 5 kg + 2.7 kg, dengan tiga ulangan, setiap ulangan terdapat 4 tanaman sehingga terdapat 72 unit tanaman percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *biochar* kulit buah kakao dengan penambahan pupuk kandang ayam memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah dompol bunga terbentuk tertinggi (48,33 dompol), persentase dompol bunga gugur terendah (49,43%), jumlah pentil buah terbentuk tertinggi (41,67 pentil), persentase pentil buah gugur terendah (54,34%), jumlah buah bertahan tertinggi (19 buah), jumlah buah panen tertinggi (15,33 buah), produksi biji kering per pohon tertinggi (562.14 g), produksi biji kering per hektar tertinggi (624,54 kg), luas bukaan stomata daun terlebar (90,36 μm^2), dan total klorofil daun terbanyak (401,9 $\mu\text{mol.m}^2$).

Kata kunci : Biochar, Pupuk kandang Ayam, NPK.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW beserta keluarganya karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Biochar* Kulit Buah Kakao, Pupuk Kandang Ayam, dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang juga menjadi syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya. Atas perhatian dari semua pihak yang membantu penulisan ini saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Hj. A. Halijah dan Bapak H. Abbas, saudara Andi Erwin, Andi Irwan dan saudari Andi Aliyah dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan bantuan yang sangat besar, dukungan, doa, perhatian, serta kasih sayang kepada penulis yang tak ternilai dan tak pernah usai selama penyelesaian penelitian dan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir Rusnadi Padjung M.Sc. selaku pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, banyak arahan dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ala, MS., Bapak Dr. Ir. Amirullah Dachlan MP, dan Ibu Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP. selaku dosen penguji yang telah

memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

4. Bapak Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, beserta seluruh dosen dan staf pegawai khususnya Ibu Asti atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
5. Kak Kurniawan SP, M.Si, dan Kak Reynaldi laurenze S.P yang telah banyak membantu penulis dan memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Kak Luki Annisa Fathia SP, M.Sc. yang telah membantu dan memfasilitasi penelitian kami serta teman-teman seperjuangan penelitian Polman Andi, Nurfaikah, dan St. Nur Halisah
7. Fajar Nugraha selaku teman yang telah banyak sekali membantu dalam saya dalam menjalankan penelitian.
8. Teman-teman Agroteknologi 2018 yang tidak bisa disebutkan satu-satu.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih atas segala partisipasi dan bantuan yang diberikan, semoga Allah SWT dapat membalas kebaikannya.

Makassar, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis	7
1.3 Tujuan dan Kegunaan	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tanaman Kakao	9
2.2 <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao.....	10
2.3 Pengaruh Pemberian <i>Biochar</i>	12
2.4 Pengaruh Pupuk Kandang Ayam	15
2.5 Pengaruh Pupuk NPK	17
2.6 Dekomposisi Bahan Organik.....	17
BAB III. METODOLOGI	19
3.1 Tempat dan Waktu.....	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Rancangan Penelitian.....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.5 Parameter Pengamatan	22
3.6 Analisis Data	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.2 Pembahasan	39
BAB V. PENUTUP.....	45
5.1 Penutup	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Nilai Konstanta Klorofil a, b, dan Total Klorofil.....	24
2.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Dompok Terbentuk (dompok) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	25
3.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Persentase Dompok Gugur (%) Umur 2 hingga 24 MSPP	26
4.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Pentil Buah Terbentuk (buah) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	27
5.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Persentase Pentil Buah Gugur (%) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	27
6.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Buah Muda Beratahan (buah) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	28
7.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Buah Panen (buah) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	29
8.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Biji per Buah (biji) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	30
9.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Bobot 100 Biji kering (g) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	30
10.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Produksi per Pohon (g) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	31
11.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Produksi per Hektar (kg) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	32
12.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Kerapatan Stomata (mm ²) Daun.	33
13.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Luas Bukaan Stomata Stomata (mm ²).	34
14.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Total Klorofil a (µmol.m ²).	34
15.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Total Klorofil b (µmol.m ²). ...	35
16.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Total Klorofil (µmol.m ²)	36
17.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Energi Cahaya Absorpsi (18%).....	37
18.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Energi Cahaya Refleksi (18%).....	38
19.	Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Energi Cahaya Transmisi (18%)	38

Lampiran

1a. Rata-rata Jumlah Dompok Bunga Terbentuk (dompok) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	51
1b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Dompok Bunga Terbentuk pada Umur 2 hingga 24 MSPP.....	51
2a. Rata-rata Persentase Dompok Bunga Gugur (%) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	52
2b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Persentase Bunga Gugur pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	52
3a. Rata-rata Jumlah Pentil Buah Terbentuk (pentil) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	53
3b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Pentil Buah Terbentuk pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	53
4a. Rata-rata Jumlah Persentase Pentil Buah Gugur (%) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	54
4b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Persentase Pentil Buah Gugur pada Umur 2 hingga 24 MSPP.....	54
5a. Rata-rata Jumlah Buah Bertahan (buah) pada Umur 2 hingga 24 MSPP..	55
5b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Buah Bertahan pada Umur 2 hingga 24 MSPP.....	55
6a. Rata-rata Jumlah Buah Panen (buah) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.....	56
6b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Buah Panen pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	56
7a. Rata-rata Jumlah Biji per Buah (biji) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	57
7b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Biji per Buah pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	57
8a. Rata-rata Jumlah Bobot 100 Biji Kering (g) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	58
8b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Bobot 100 Biji Kering pada Umur 2 hingga 24 MSPP.....	58
9a. Rata-rata Jumlah Produksi per Pohon (g) pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	59
9b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Produksi per Pohon pada Umur 2 hingga 24 MSPP.	59
10a. Rata-rata Jumlah Produksi per Hektar (kg) Umur 2 hingga 24 MSPP. ...	60
10b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Jumlah Produksi per Hektar pada Umur 2 hingga 24 MSPP.....	60

11a. Rata-rata Kerapata Stomata (mm^2)	61
11b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Kerapatan Stomata	61
12a. Rata-rata Luas Bukaan Stomata (mm^2).....	62
12b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Luas Bukaan Stomata..	62
13a. Rata-rata Total Klorofil a ($\mu\text{.mol.m}^2$).	63
13b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Total Klorofil a	63
14a. Rata-rata Total Klorofil b ($\mu\text{.mol.m}^2$)..	64
14b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Total Klorofil b	64
15a. Rata-rata Total Klorofil ($\mu\text{.mol.m}^2$)..	65
15b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Total Klorofil.	65
16a. Rata-rata Energi Cahaya Absorpsi (%).	66
16b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Energi Cahaya Absorpsi.	66
17a. Rata-rata Energi Cahaya Refleksi. (%)	67
17b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Energi Cahaya Refleksi	67
18a. Rata-rata Energi Cahaya Transmisi (%).	68
18b. Sidik Ragam Data Hasil Uji Kontras Orthogonal Rata-rata Energi Cahaya Transmisi.	68
19a. Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan.	69
19b. Hasil Analisis Tanah setelah Perlakuan.	70
20. Hasil Analisis Kandungan <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao.....	71

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
Lampiran	
1. Denah Percobaan di Lapangan.....	75
2a. Pemilihan Tanaman Percobaan.....	76
2b. Pemasangan Tanda Perlakuan.....	76
3a. Kulit Buah Kakao Yang Telah Kering.....	76
3b. Kulit Buah Kakao Yang Baru Di Jemur.....	76
4a. Proses Pembuatan <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao.....	76
4b. Hasil Pembakaran <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao.....	76
5a. Proses Pencampuran <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao dengan Pupuk Kandang Ayam.....	77
5b. Proses Pencampuran <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao dengan Pupuk NPK.....	77
6a. Proses Pengaplikasian <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao.....	77
6b. Pemerataan <i>Biochar</i> Kulit Buah Kakao yang Telah Diaplikasikan.....	77
7a. Penampilan Dompok Bunga Kakao.....	77
7b. Penampilan Pentil Buah Sehat Kakao.....	77
8a. Penampilan Buah Muda Kakao.....	78
8b. Penampilan Buah Matang Sehat Kakao.....	78
9a. Hasil Pemanenan Buah Kakao.....	78
9b. Penampilan Biji Basah Tanaman Kakao.....	78
10a. Pengambilan Sampel Stomata Daun.....	78
10b. Pengukuran Jumlah Klorofil pada Daun.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara dengan sub sektor perkebunan yang mempunyai potensi yang besar untuk terus berkembang, hal ini disebabkan oleh banyaknya lahan yang tersedia dan berada di kawasan dengan iklim yang menunjang, serta didukung oleh banyaknya tenaga kerja yang tersedia. Salah satu komoditas perkebunan yang cukup penting untuk terus dikembangkan dengan nilai ekonomi yang tinggi adalah tanaman kakao. Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang saat ini sebagian besar banyak dikelola oleh perkebunan rakyat. Mengingat bahwa tanaman ini dapat berbunga dan berbuah sepanjang tahun, sehingga dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai pendapatan harian.

Sejak tahun 2007 produksi kakao di Indonesia terus menurun. Menurut *International Cacao Organization* pada tahun 2011, Indonesia merupakan produsen kakao terbesar ketiga di dunia selain Pantai Gading dan Ghana, dengan memproduksi sekitar 15% kakao dunia setelah Pantai Gading yang merupakan penyumbang terbesar produksi kakao sebesar 34%, kemudian Ghana sebesar 18%, namun seiring berjalannya waktu posisi Indonesia sebagai salah satu produsen kakao terbesar dunia terus mengalami penurunan dan pada tahun 2020 berdasarkan data dari *The International Cocoa Organization* (2021), Produksi kakao Indonesia turun menjadi produsen terbesar keenam dunia setelah Pantai Gading, Ghana, Ekuador, Cameroon dan Negeria.

Mengacu pada besarnya penurunan produksi kakao Indonesia pada periode waktu tersebut, tentunya hal ini terjadi akibat semakin banyaknya sentra-sentra pertanaman kakao di Indonesia yang sudah tidak produktif lagi yang disebabkan oleh banyaknya tanaman yang sudah tua, lahan pertanaman yang kekurangan hara, dan serangan hama penyakit. Salah satu sentra perkebunan kakao Indonesia berada di pulau Sulawesi.

Pulau Sulawesi merupakan sentra perkebunan kakao terbesar di Indonesia yang tersebar di beberapa Provinsi antara lain, Sulawesi Tenggara seluas 254,811 ha, Sulawesi Tengah seluas 283,626 ha, Sulawesi Selatan 217,169 ha, dan Sulawesi Barat seluas 144,971 ha (BPS, 2020). Jika dilihat dari luas areal perkebunan kakao secara nasional, menurut status pengusahaannya, sebagian besar perkebunan kakao pada tahun 2018 diusahakan oleh perkebunan rakyat yaitu sebesar 1,58 juta ha (98,33 %), sementara perkebunan swasta mengusahakan 14,49 ribu ha (0,89 %) dan perkebunan besar negara hanya sebesar 12,38 ribu hektar (0,76 %) (Data BPS 2020).

Provinsi Sulawesi Barat yang dikenal sebagai salah satu sentra perkebunan kakao rakyat dengan kontribusi yang besar terhadap produksi kakao di Indonesia setelah Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Selatan. Hal ini didukung dengan masih besarnya luas areal perkebunan kakao di Provinsi Sulawesi Barat pada tahun 2019 luas areal perkebunan kakao mencapai 145 ha (BPS, 2020). Namun permasalahan yang terjadi saat ini adalah terjadinya pergeseran kondisi lahan pertanaman kakao itu sendiri, selain itu luas lahan tanaman kakao yang menghasilkan menurun, sementara tanaman yang kurang produktif ataupun rusak

karena hama dan penyakit meningkat. Kejadian tersebut tentunya berdampak besar bagi produksi kakao di Provinsi Sulawesi Barat.

Penurunan produksi kakao yang terjadi tidak terlepas dari masalah penurunan kesuburan tanah dan kualitas produk kakao. Hal ini terjadi karena penggunaan bahan kimia yang berlebihan dan penggunaan pupuk anorganik yang yang berkesinambungan. Faktor lain yang menyebabkan penurunan dan kemampuan produktivitas tanaman kakao adalah terjadinya degradasi tanah, penurunan bahan organik dan kehilangan hara dari daerah perakaran melalui panen, pencucian dan denitrifikasi turut berperan dalam degradasi tanah diperkebunan kakao. Unsur hara N, P dan K yang terangkut dalam 1 ton biji kakao setara dengan 42-50 kg urea, 43-48 kg TSP, 34-43 kg KCl, sedangkan yang terangkut dalam kulit buah setara dengan 32-37 kg urea, 20-25 TSP, 249-310 kg KCl (Asrul, 2013).

Pengelolaan kakao sangat bergantung pada tanahnya. Pengolahan tanah yang dilakukan dengan benar dapat membuat kualitas dan kesuburan tanah semakin baik. Kualitas tanah yang baik dapat mempengaruhi produksi kakao dan meningkatkan kualitas buah kakao (Tambunan, 2008). Terdapat hubungan yang positif antara sifat fisik, permeabilitas, ruang pori total, pori drainase dan bobot isi terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Semakin baik kondisi fisik tanah, maka akan semakin baik pula pertumbuhan tanaman dan produksinya. Hal tersebut disebabkan nutrisi yang diberikan oleh tanah yang kemudian diolah oleh batang pohon membuat pertumbuhan buah kakao semakin baik dan besar serta dapat meningkatkan produksi. Nutrisi tanaman yang diberikan dapat berupa bahan organik yang berasal dari seresah maupun pemupukan.

Salah satu upaya untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang sudah terdegradasi adalah dengan pemberian pembenah tanah atau amelioran khususnya yang bersifat organik. Pemberian pupuk kandang, kompos jerami telah terbukti mampu meningkatkan produktivitas lahan (Nurjaya *et al.*, 2015). Namun, mengingat Indonesia termasuk negara tropis, membuat laju dekomposisi biomassa tanaman tergolong tinggi sehingga bahan pembenah tanah alami yang digunakan cepat melapuk dan efektivitasnya hanya bersifat sementara (*temporary*). Saat ini telah mulai berkembang penggunaan *biochar* atau arang limbah pertanian sebagai bahan pembenah tanah alternatif.

Biochar mampu bertahan lama di dalam tanah atau mempunyai efek yang relatif lama, atau relatif resisten terhadap serangan mikroorganisme, sehingga proses dekomposisinya berjalan lamban (Tang *et al.*, 2013). *Biochar* juga terbukti efektif dalam meningkatkan pH dan sekaligus menurunkan kemasaman tanah (Nurida *et al.*, 2013). Salah satu bahan yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan baku *biochar* adalah limbah kulit buah kakao, hal ini dikarenakan banyaknya limbah kulit buah kakao yang tersedia dan belum termanfaatkan dengan baik oleh petani.

Luas areal tanaman kakao di Sulawesi Barat seluas 145 Ha dengan produksi buah kakao sebesar 71.787 ton (BPS, 2020). Menurut Harsini dan Susilowati (2010), sekitar 74% dari buah kakao berupa kulit buah kakao, sehingga di Provinsi Sulawesi Barat terdapat potensi kulit buah kakao sekitar 53.840 ton per tahun. Tingginya potensi *biochar* ditinjau dari ketersediaan bahan baku maupun fungsinya menjadikan *biochar* sebagai pembenah tanah prospektif, sekaligus merupakan

salah satu teknologi yang menjanjikan untuk memperbaiki produktivitas lahan dan produktivitas kakao utamanya di Provinsi Sulawesi Barat.

Selain itu limbah kulit buah kakao ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh para petani. Umumnya para petani membuang atau membenamkan saja limbah kulit buah kakao tanpa diolah terlebih dahulu menjadi pupuk organik yang berkualitas. Kulit buah kakao berpotensi untuk dijadikan *biochar* karena bahan-bahan penyusunnya yang cukup tinggi yaitu lignin 60,67 %, selulosa (holoselulosa) 36,47 % dan hemiselulosa 18,90 % (Wijaya, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasbi (2021), menyatakan perlakuan *biochar* 5 kg/pohon pada tanaman kakao dapat memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap jumlah bunga muncul, dan jumlah pentil muncul. Lebih lanjut Rahman (2021), menyatakan bahwa pemberian perlakuan *biochar* 5 kg memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase rata-rata buah bertahan tertinggi pada tanaman kakao.

Hal lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kakao adalah pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan tanaman yang berperan penting terhadap produktivitas tanaman kakao. Jika pemupukan yang tidak tepat, lahan kakao akan mengalami kemunduran, khususnya dalam hal kualitas lahan. Berkurangnya unsur hara dalam tanah disebabkan oleh kegiatan panen, pencucian, denitrifikasi, dan erosi yang terjadi di daerah perakaran tanaman kakao (Hasibuan, 2006).

Jenis pupuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanaman dapat berupa pupuk organik dan anorganik, salah satu pupuk

organik dengan kandungan hara yang lengkap yaitu dengan penggunaan pupuk kandang ayam. Subekti (2005), mengemukakan bahwa pupuk kandang ayam mempunyai unsur hara yang sedikit, tetapi kelebihanannya dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik. Hasil penelitian Dikinya dan Mufwanzala (2010), menunjukkan bahwa kesuburan tanah dapat ditingkatkan dari segi hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium dengan pemberian kotoran ayam di dalam tanah. Pencampuran *biochar* dengan pupuk kandang ayam dinilai lebih efektif dalam peningkatan hara tanah, hal ini berhubungan dengan fungsi *biochar* sebagai bahan pencampur (*bulking agent*) dalam proses dekomposisi yang dapat memperbaiki proses humifikasi dan kualitas akhir pupuk kandang.

Pemberian *biochar* juga dapat dikombinasikan dengan pupuk NPK. Pupuk NPK mengandung komposisi hara nitrogen (N) 15%, fosfor (P_2O_5) 15%, Kalium (K_2O) 15 %. Pupuk majemuk ini hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman dengan efektif (Simanjuntak dan Desi, 2015). Pemberian *biochar* dan pupuk NPK diyakini dapat memberikan hasil yang lebih baik terhadap peningkatan dan pelepasan hara ke tanaman. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan *biochar* memiliki kemampuan untuk mengikat air dan unsur hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat erosi permukaan (*run off*) dan pencucian (*leaching*), sehingga dapat memungkinkan penghematan pemupukan dan mengurangi polusi sisa pemupukan pada lingkungan sekitar.

Selain itu cara menempatkan pupuk yang akan diaplikasikan sangat mempengaruhi persentase unsur hara yang dapat diserap oleh akar tanaman. Penempatan atau aplikasi yang tepat dapat menambah kapasitas bawa (*carrying capacity*) pupuk dapat ditingkatkan. Cara pemupukan yang dianjurkan oleh PPKS adalah dengan menabur pupuk secara merata di piringan pada jarak 1.5 m dari pangkal batang ke arah luar piringan, sedangkan pupuk N dianjurkan agar dibenam dalam tanah (Ade dan Poerwato, 2015).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perlunya dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui jenis pupuk dan pemberian *biochar* yang optimum yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman kakao.

1.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Pemberian *biochar* kulit buah kakao dapat digunakan dalam pengelolaan hara berkelanjutan.
2. Pemberian *biochar* kulit buah kakao memberikan pengaruh yang lebih baik dengan penambahan pupuk organik dan anorganik.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh pemberian *biochar* kulit buah kakao yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi kakao.
2. Untuk mempelajari dan mengetahui dosis paket pemupukan terbaik yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi terbaik kakao.

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat dijadikan sebagai

bahan informasi tentang pengaplikasian *biochar* kulit buah kakao dan pupuk NPK serta pupuk kandang ayam pada tanaman kakao sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Tanaman kakao berasal dari Amerika Selatan, dengan tempat tumbuhnya di hutan hujan tropis, tanaman kakao telah menjadi bagian dari kebudayaan masyarakat selama 2000 tahun. Tanaman kakao adalah tanaman hutan yang tumbuh di bawah naungan dengan kondisi kelembaban tinggi dan panas. Tanaman kakao menyebar pada letak geografis 20° LU 20° LS dari garis khatulistiwa, tetapi untuk usaha yang berskala ekonomi terbatas pada daerah 10° LS 10° LU. Oleh karena itu, pusat pertanaman atau negara-negara penghasil kakao terbesar di dunia berada dalam batas-batas tersebut. Tanaman kakao masih dapat tumbuh dan berproduksi pada ketinggian diatas 500 m dpl (Nasaruddin, 2009).

Tanaman kakao memiliki syarat tumbuh dengan temperatur sekitar 30°-32° C (maksimum) dan sekitar 18°-21°C (minimum). Temperatur yang tinggi akan memacu pembungaan tetapi kemudian akan segera gugur. Tinggi rendahnya temperatur juga berpengaruh terhadap perkembangan buah. Buah kakao yang berkembang dalam temperatur rendah akan memerlukan waktu untuk masak lebih lama dari pada buah yang berkembang pada temperatur yang tinggi. Menurut Asrul (2013), temperatur yang lebih rendah 10°C dari yang dibutuhkan oleh tanaman kakao akan mengakibatkan gugur daun dan mengeringnya bunga, sehingga laju pertumbuhannya kurang. Jumlah curah hujan juga memengaruhi pola pertunasan kakao (*flush*). Curah hujan yang tinggi dan sebaran yang tidak merata akan berpengaruh terhadap *flush* dan berakibat terhadap produksi kakao.

Habitat asli tanaman kakao adalah hutan tropis dengan naungan pohon-pohon yang tinggi, curah hujan tinggi, suhu sepanjang tahun relatif sama, serta kelembaban tinggi yang relatif tetap. Dalam habitat seperti itu, tanaman kakao akan

tumbuh tinggi tetapi bunga dan buahnya sedikit. Jika dibudidayakan di kebun, tinggi tanaman umur tiga tahun mencapai 1,8 – 3,0 meter dan pada umur 12 tahun dapat mencapai 4,50 – 7,0 meter. Tinggi tanaman tersebut beragam, dipengaruhi oleh intensitas naungan serta faktor-faktor tumbuh yang tersedia. Tanaman kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas *ortotrop* atau tunas air (*wiwilan* atau *chupon*), sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan cabang kipas atau *fan*) (Karmawati *et. al*, 2010).

Tanaman kakao dalam pertanamannya umumnya mempunyai kelembaban yang relatif tinggi sebagai kebutuhan untuk keberhasilan pertumbuhan kakao. Pada keadaan kelembaban yang tinggi tanaman kakao akan toleran terhadap musim kering. Namun, perlu diketahui bahwa kelembaban tinggi secara terus menerus juga memungkinkan serangan penyakit karena jamur (Asrul, 2013).

2.2 Biochar Kulit Buah Kakao

Biochar adalah arang yang terbuat dari residu tanaman, potongan kayu, atau pupuk kandang yang dibakar pada kondisi oksigen terbatas bahkan tanpa oksigen. *Biochar* disebut juga arang hayati yang bersifat porous, yang terbuat dari sisa makhluk hidup (Gani, 2007). *Biochar* dapat menambah kelembaban dan kesuburan tanah pertanian serta bisa bertahan sangat lama di dalam tanah. Dalam jangka panjang *biochar* tidak mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen. Hal ini karena *biochar* mengikat CO₂ hingga tidak terlepas ke atmosfer.

Biochar mampu meningkatkan air dan nutrisi tersedia dalam tanah bagi tanaman (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2009). Salah satu fungsi *biochar*

sebagai bahan pencampur (*bulking agent*) dalam proses pengomposan adalah memperbaiki proses humifikasi dan kualitas akhir kompos (Dias *et al.*, 2010). Stabilitas karbon dalam *biochar* tinggi disebabkan strukturnya dibentuk oleh C aromatik dan heterosiklik sehingga resisten terhadap degradasi mikroba dan mineralisasi (Lehman dan Joseph, 2009). Penggunaan *biochar* untuk pengomposan di Indonesia telah diteliti oleh Gani (2007) untuk produksi pupuk organik sampah kota dan aplikasinya pada tanaman daun dewa.

Bahan baku pembuatan *biochar* dapat berasal dari limbah pertanian berupa kulit buah, kulit batang, batok/tempurung, sekam, kayu dan limbah industri seperti sisa olahan kayu dan produk sampingan lainnya. Pada industri pengolahan buah kakao, kulit kakao merupakan limbah yang jumlahnya sangat banyak. Terdapat sekitar 70 % kulit buah kakao (berat basah) dihasilkan dari satu kilogram buah kakao (Loppies, 2016). Pada umumnya limbah kulit buah kakao hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar (substitusi kayu bakar/dibakar secara langsung), pakan ternak, atau dibiarkan membusuk sebagai kompos.

Kulit buah kakao berpotensi untuk dijadikan *biochar* karena bahan penyusun dari kulit buah kakao mengandung cukup tinggi lignin 60,67 %, selulosa (holoselulosa) 36, 47% dan hemiselulosa 18,90 % (Wijawa, 2014). Sedangkan penggunaan metode pirolisis dalam proses pengarangan berhubungan dengan penggunaan suhu tinggi dalam keadaan sedikit atau tanpa oksigen untuk mendapatkan arang yang berkualitas.

2.3 Pengaruh *Biochar* Terhadap Sifat Fisik, Biologi dan Kimia Tanah

Penambahan *biochar* kedalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan kation utama, P, dan konsentrasi N dalam tanah. Peningkatan KTK dan pH tanah dapat meningkat hingga 40%. Menurut sumber dari BPTP Aceh (2011), *biochar* dapat memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produksi tanaman, terutama pada tanah-tanah yang kurang subur. Kemampuan *biochar* untuk mengikat air dan unsur hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat erosi permukaan (*run off*) dan pencucian (*leaching*), sehingga dapat memungkinkan penghematan pemupukan dan mengurangi polusi sisa pemupukan pada lingkungan sekitar.

Kemampuan *biochar* yang bermanfaat mempertahankan kelembaban dapat membantu tanaman pada periode-periode kekeringan dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan dan menahan nutrisi dalam tanah sehingga nutrisi yang ada dalam tanah tidak mudah hilang dalam proses pencucian dalam tanah dan pada akhirnya berpengaruh pada peningkatan hasil panen (Lehman dan Joseph, 2009).

Penambahan *biochar* pada lahan juga dilaporkan mampu meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Peningkatan KTK tanah dengan penambahan *biochar* akan meminimalkan resiko pencucian kation seperti K^+ dan NH_4^+ (Novak *et al.* 2009). Beberapa penelitian telah menguji kemampuan *biochar* sekam padi, tempurung kelapa, kotoran sapi, kulit buah kakao dan jerami dalam meningkatkan pH dan KTK tanah. Dapat dilihat bahwa pemberian *biochar* mampu memperbaiki sifat kimia tanah diantaranya meningkatkan pH (H_2O) dan KTK tanah pada berbagai tekstur tanah berpasir.

Pada lahan kering masam, pengaruh pemberian *biochar* signifikan meningkatkan pH (Zhu *et al.* 2014) namun tidak berpengaruh nyata pada tanah non masam (Nurida *et al.* 2013). Haefele *et al.* (2011) mendapatkan hasil yang sebaliknya pemberian *biochar* sekam padi 43 ton/ha tidak berpengaruh pada pH dan KTK tanah. Hal tersebut disebabkan kualitas tanahnya relatif cukup baik. Hasil penelitian Sukartono dan Utomo, (2012) membuktikan bahwa pemberian *biochar* mampu meningkatkan pH tanah dan KTK tanah pada tanah lempung berpasir di Nusa Tenggara Barat.

Di Indonesia jenis-jenis tanah yang dominan dijumpai pada pertanian lahan kering adalah Ultisol dan Oxisol, mencapai 41,99% dari total luas lahan kering Hidayat dan Mulyani, (2005) dengan faktor pembatas utama adalah kemasaman tanah yang berdampak terhadap tingginya konsentrasi Al dalam tanah. Hasil penelitian Zhu *et al.* (2014) pada tanah Ultisol dan Oxisol menginformasikan bahwa kemasaman tanah dapat dikurangi dengan aplikasi *biochar*. *Biochar* bersifat basa (saat disintesis di bawah kondisi yang tepat) dan sebagian kaya akan komponen basa (Ca, Mg, dan K) dapat berkontribusi untuk netralisasi kemasaman tanah dan mengurangi kelarutan logam-logam beracun seperti aluminium dalam tanah (Gruba dan Mulder 2008). Hal ini akan menjadi sangat penting dalam konteks tanah sulfat masam dan lahan kering masam di Indonesia. Dengan demikian, *biochar* dapat dijadikan sebagai bahan amelioran untuk menurunkan konsentrasi Al pada lahan kering masam di Indonesia. Namun demikian, kemampuan *biochar* dalam menurunkan konsentrasi Al tanah sangat tergantung pada jenis *biochar* dan dosis yang digunakan.

Kemampuan *biochar* dalam memperbaiki sifat fisik tanah belum banyak diuji, kecuali terhadap peningkatan kemampuan tanah memegang air (Yu *et al.* 2013). Aplikasi *biochar* dalam meningkatkan kemampuan memegang air atau retensi air sangat berguna untuk meningkatkan ketersediaan air pada tanah bertekstur pasir dan lahan kering di wilayah iklim kering. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kandungan air kapasitas lapang meningkat secara nyata setelah aplikasi *biochar* (Chan *et al.* 2007).

Dalam penelitian yang dilakukan Yu *et al.* (2013) yang menguji efektivitas *biochar* dalam meningkatkan kemampuan tanah memegang air (*water holding capacity*), dengan menggunakan berbagai proporsi *biochar* pada tanah bertekstur pasirberlempung. Novak *et al.* (2009) melaporkan bahwa terjadi peningkatan *water holding capacity* (WHC) pada tanah pasir berlempung setelah diberi *biochar* sebesar 2% (% berat). Pada tanah tanpa *biochar* kemampuan tanah memegang air hanya sekitar 16%, dengan menambah *biochar* maka kemampuan tanah memegang air meningkat menjadi 47,3-1212,6%. Sukartono dan Utomo (2012) melaporkan adanya peningkatan kapasitas air tersedia sekitar 16% akibat penambahan *biochar* kotoran sapi. Sifat *biochar* yang kaya pori mikro akan sangat bermanfaat jika diaplikasikan pada tanah berpasir yang luas permukaan spesifik tanahnya relatif terbatas.

Perbaikan kualitas tanah akibat penambahan *biochar* harus berimplikasi pada peningkatan produktivitas tanaman. Produktivitas tanaman pangan seperti padi gogo dan jagung telah terbukti meningkat setelah diberi *biochar*. Peningkatan produktivitas tanaman dibandingkan tanpa diberi *biochar* sangat bervariasi. Pada

tanah Alfisol yang tergolong cukup baik, peningkatan produktivitas padi gogo hanya 6,27% (Haefele *et al.* 2011), sementara hasil penelitian Asai *et al.* (2009) melaporkan terjadi peningkatan produktivitas padi gogo sebesar 14,29-32,14%. Efektivitas *biochar* terhadap peningkatan produktivitas jagung sangat signifikan yaitu mencapai 524,32% (Nurida *et al.* 2012), sedangkan di lahan kering iklim kering sekitar 57,55-95,20 (Dariah *et al.* 2013). Dampak pemberian *biochar* terhadap produktivitas tanaman sangat tergantung pada karakteristik sifat *biochar*, dosis yang digunakan dan kemampuannya menanggulangi kendala utama tanah dimana *biochar* diaplikasikan.

2.4 Pengaruh Pupuk Kandang Ayam

Upaya peningkatan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk. Pemupukan bertujuan menambah unsur-unsur hara tertentu di dalam tanah yang tidak mencukupi kebutuhan tanaman yang diusahakan tanaman kakao harus diberikan secara efisien. Efisiensi pemupukan adalah perbandingan jumlah pupuk yang diberikan dengan jumlah pupuk yang diserap oleh tanaman. Namun umumnya efisiensi pemupukan pada kakao tergolong rendah. Peningkatan efisiensi pemupukan dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip 4 T, yaitu: tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, dan tepat waktu.

Menurut Subekti (2005), mengemukakan bahwa pupuk kandang mempunyai unsur hara yang sedikit, tetapi kelebihanannya selain dapat menambah unsur hara, juga dapat mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik. Dibandingkan dengan pupuk buatan pupuk kandang lebih lambat bereaksi, karena didalam tanah, pupuk kandang merupakan

persediaan unsur hara berangsur-angsur menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman, akibatnya tanah yang dipupuk dengan pupuk kandang dalam jangka waktu lama masih dapat memberikan hasil yang baik. Walaupun dalam kenyataannya pengaruh cadangan makanan tersebut tidak begitu nyata, akan tetapi dapatlah dipastikan bahwa dengan pemakaian pupuk kandang secara teratur, maka lambat laun akan membentuk suatu cadangan unsur hara pada tanah.

Pemberian pupuk kotoran ayam telah banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas tanah dan produksi tanaman. Pupuk kandang ayam diyakini mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Hasil penelitian Dikinya dan Mufzanzala (2010), menunjukkan bahwa kesuburan tanah dapat meningkatkan unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium dengan pemberian kotoran ayam di dalam tanah. Selain itu hasil penelitian Duncan (2005), menyatakan pemberian kotoran ayam dengan dosis 900 g/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karet lebih baik dari limbah sawit dan limbah kotoran sapi.

2.5 Pengaruh Pupuk NPK

Pemupukan merupakan upaya yang dilakukan untuk mengatasi kekurangan hara, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang merupakan unsur-unsur hara makro yang berperan penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Ketersediaan N, P, dan K di dalam tanah adalah faktor yang paling membatasi untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil maksimum dari tanaman yang dibudidayakan. Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung unsur hara makro yang penting bagi tanaman. Untuk

mengurangi biaya pemupukan, sering digunakan pupuk majemuk sebagai alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Penggunaan pupuk ini selain memberi keuntungan dalam arti mengurangi biaya penaburan, dan biaya penyimpanan, juga penyebaran unsur hara lebih merata (Hasibuan, 2006).

Hara N, P, dan K merupakan hara esensial bagi tanaman dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi (Rauf *et al.*, 2000), pemupukan P yang dilakukan terus menerus tanpa menghiraukan kadar P tanah yang sudah jenuh telah pula mengakibatkan menurunnya tanggap tanaman terhadap pemupukan P dan tanaman yang dipupuk P dan K saja tanpa disertai N, hanya mampu menaikkan produksi yang lebih rendah (Winarso, 2005). Pupuk K merupakan hara makro, yang diserap tanaman dalam jumlah yang banyak. Hara K berfungsi dalam proses fotosintesis dengan memperlancar proses masuknya CO₂ lewat stomata, transport fotosintat, air dan gula, serta dalam sintesis protein.

2.6 Dekomposisi Bahan Organik

Dekomposisi bahan organik merupakan proses perubahan secara fisik maupun kimiawi yang sederhana oleh mikroorganisme tanah baik bakteri, fungi, dan hewan tanah lainnya. Peristiwa ini sering juga disebut mineralisasi yaitu proses penghancuran bahan organik yang berasal dari hewan dan tanaman yang berubah menjadi senyawa-senyawa anorganik sederhana. Proses dekomposisi ini penting dalam siklus ekologi dalam hutan sebagai salah satu asupan unsur hara kedalam tanah. Proses dekomposisi berperan penting dalam siklus karbon dan nutrisi lain.

Fauna tanah diketahui memegang peranan yang sangat penting karena dapat mendekomposisi sisa tanaman dan melepaskan unsur hara ke dalam tanah menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman (Susanti dan Halwany, 2017).

Menurut Sukaryorini *et. al* (2016), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi dekomposisi bahan organik dapat dikelompokkan dalam tiga grup, yaitu :

1. Sifat dari bahan tanaman termasuk jenis tanaman, umur tanaman dan komposisi kimia,
2. Tanah termasuk aerasi, temperatur, kelembaban, kemasaman, dan tingkat kesuburan, dan
3. Faktor iklim terutama pengaruh dari kelembaban dan temperatur.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu