

SETELAH APLIKASI PUPUK, AKAR KAKAO DAN LANGSAT DALAM
SISTEM AGROFORESTRI SEDERHANA TIDAK BERKOMPETISI DALAM
SERAPAN NITROGEN



BHERNIKA BUNGA BEBY NARTHIM

G011181322



Optimization Software:
www.balesio.com

DEPARTEMEN ILMU TANAH
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2024

**SETELAH APLIKASI PUPUK, AKAR KAKAO DAN LANGSAT DALAM SISTEM
AGROFORESTRI SEDERHANA TIDAK BERKOMPETISI DALAM SERAPAN
NITROGEN**

BHERNIKA BUNGA BEBY NARTHIM

G011 18 1322



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024



**SETELAH APLIKASI PUPUK, AKAR KAKAO DAN LANGSAT DALAM SISTEM
AGROFORESTRI SEDERHANA TIDAK BERKOMPETISI DALAM SERAPAN
NITROGEN**

**BHERNIKA BUNGA BEBY NARTHIM
G011 18 1322**

Skripsi,
telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pertanian pada Januari 2024 dan
telah dinyatakan memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Agroteknologi

pada

**DEPARTEMEN ILMU TANAH
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



**SETELAH APLIKASI PUPUK, AKAR KAKAO DAN LANGSAT DALAM SISTEM
AGROFORESTRI SEDERHANA TIDAK BERKOMPETISI DALAM SERAPAN
NITROGEN**

BHERNIKA BUNGA BEBY NARTHIM

Skripsi,
telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pertanian pada 28 Februari 2024
dan telah dinyatakan memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Agroteknologi
Departemen Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan :

Pembimbing utama,

Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc
NIP. 19540406 198302 1 001

Pembimbing pendamping,

Ir. Sartika Laban, S.P, M.P, Ph.D
NIP. 19821028 200812 2 002

Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Tanah

Dr. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN KELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Setelah Aplikasi Pupuk, Akar Kakao Dan Langsung Dalam Sistem Agroforestri Sederhana Tidak Berkompentisi Dalam Serapan Nitrogen" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc sebagai Pembimbing Utama dan Ir. Sartika Laban, S.P, M.P, Ph.D sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 28 Februari 2024

Yang Menyatakan,



Bhernika Bunga Beby Narthim

G011181322



UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala kemudahan yang diberikan, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Setelah Aplikasi Pupuk, Akar Kakao Dan Langsung Dalam Sistem Agroforestri Sederhana Tidak Berkompetisi Dalam Serapan Nitrogen”, sebagai syarat menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc dan Ibu Ir. Sartika Laban, S.P., M.P, Ph.D atas bimbingan dalam mendesain penelitian dan peralatan yang dibutuhkan serta saran-saran dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi. Kepada seluruh dosen Fakultas Pertanian, khususnya dosen dan staf Departemen Ilmu Tanah, terima kasih atas ilmu dan pelayanan yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi.

Kepada bapak Anas, ibu Najma, bapak Abdullah, serta penduduk Dusun Lemo baru yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian. Terima kasih atas izin dan kesempatan melakukan penelitian di atas lahan bapak dan ibu sekalian. Ucapan terimakasih yang tak terhingga saya ucapkan kepada tim peneliti Munirah S.P serta tim survey surveyor kak Yusdiansyah S.P, kak Ikal Muttalib dan Fitrah Sumarno yang sudah meluangkan waktu dan subangnya terhadap penelitian ini dan kepada kak Nurul Asmi S.P yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing saya dalam penyelesaian skripsi ini.

Saya ucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada diri saya sendiri karena dapat bertahan dan terus berusaha dalam segala yang terjadi di kehidupan saya juga dalam proses menyelesaikan skripsi ini. Tetap kuat, waras dan insya allah sehat selalu, semoga kedepannya dapat membanggakan orang tua, membantu sesama manusia, lebih menghargai kehidupan dan menjadi pribadi yang lebih baik lagi. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kedua orang tua tercinta Bapak Sunarto dan Ibu Patim serta saudara saya Alfarezha Aldo Anarkhi yang selalu mendoakan, memotivasi dan semua pengorbanan yang tak terhitung. Support system terbaik saya kak Ahmad Irsan S.P yang telah memotivasi selama proses penyelesaian skripsi ini.

Kepada sahabat-sahabat terbaik saya Abidah Sulthanah S.S, Ayu Afriani, Rina Andriani, Fakhira Dala Uleng S.P, Mila Kontesa S.P, dan Aryadi Gunawan yang telah meluangkan waktunya untuk senantiasa menjadi pendengar segala keluh kesah saya. Kepada sahabat seperjuangan saya Siska Novianti, Julianti Khalik, Fertis Hobby Wiani S.P., dan Arif Muallim S.P yang meluangkan waktunya dalam membantu, membimbing serta menjadi teman bertukar pikiran semasa kuliah. Terima kasih juga kepada teman-teman Agroteknologi 2018 dan Ilmu Tanah 2018 yang telah menjadi teman berbagi.

Penulis,

Bhernika Bunga Beby Narthim



ABSTRAK

BHERNIKA BUNGA BEBY NARTHIM (NIM G011181322). **Kompetisi akar kakao dan langsung terkait serapan nitrogen pada sistem agroforestri sederhana: evaluasi setahun setelah aplikasi pupuk.** Dibimbing oleh SIKSTUS GUSLI dan SARTIKA LABAN

Latar belakang: sistem agroforestri di Dusun Lemo Baru Kabupaten Polewali Mandar memerlukan perhatian khusus mengenai persaingan antar tanaman terhadap serapan hara dan pertumbuhan akar. **Tujuan:** mempelajari respon akar dan serapan hara kakao dan langsung terhadap dosis nitrogen yang berbeda. **Metode:** pada kebun agroforestri dilakukan pemupukan nitrogen dengan empat dosis yang berbeda diletakkan di *ingrowth hole* diantara pohon kakao dan langsung. Setahun setelah pemupukan dilakukan pengambilan sampel tanah, akar dan daun. Sampel tanah dan daun di analisis serapan hara, analisis keragaman dan *Independent Sampel T-Tes(2-tailed)* dengan taraf kepercayaan 5%. Sampel akar dilakukan perhitungan panjang akar menggunakan software ImageJ, kerapatan panjang akar dengan rumus $L_v = R_L/V$, panjang akar spesifik dengan rumus $SRL = R_L/R_M$. **Hasil:** Nilai SRL langsung tertinggi pada perlakuan kontrol dan nilai RLD tertinggi pada Phonska Plus 500 g pohon⁻¹. Aplikasi pupuk berpengaruh nyata terhadap SRL kakao dan tidak memberikan pengaruh terhadap RLD. Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan pemupukan Urea dengan dosis 354 g pohon⁻¹, Phonska Plus dengan dosis 500 g pohon⁻¹ dan Phonska Plus 500 g pohon⁻¹ + Urea dengan dosis 190 g pohon⁻¹. Pemupukan Urea 354 g pohon⁻¹ berbeda nyata dengan Phonska Plus 500 g pohon⁻¹ + Urea 190 g pohon⁻¹. Nilai tertinggi RLD terdapat pada perlakuan Urea 354 g pohon⁻¹. Serapan hara jaringan langsung dan kakao tertinggi pada pemupukan Phonska Plus 500 g pohon⁻¹ + Urea 190 g pohon⁻¹, kedua nilai tersebut berbeda nyata antara serapan hara jaringan langsung dan kakao. **Kesimpulan:** Akar langsung mampu menyerap hara lebih banyak dibandingkan dengan akar kakao.

Kata Kunci: Agroforestri, Nitrogen, Serapan hara, Akar



ABSTRACT

BHERNIKA BUNGA BEBY NARTHIM (NIM G011181322). **Competition of cacao and langsung roots in nitrogen uptake under simple agroforestry system: a year after fertilizer application.** Supervisors SIKSTUS GUSLI dan SARTIKA LABAN

Background. A simple agroforestry system for cacao and langsung at Lemo Baru Village Polewali Mandar district requires special attention regarding competition between plants nutrient uptake and root growth. **Aim.** We investigated the response of roots and nutrient uptake of cacao and langsung to different doses of nitrogen. **Method.** In cacao and langsung agroforestry gardens, four different doses of nitrogen were applied to the in-growth media between the cacao and langsung trees. After a year of fertilization, soil, root and leaf samples were taken. Soil and leaf samples were analyzed for nutrient uptake, analysis of variance and Independent Sampel T-Tes(2-tailed) with a confidence level of 5%. For root samples, root length (RL) calculations were carried out using imageJ software, root length density (RLD) by formula $L_v = R_L/V$, specific root length by formula $SRL = RL/RM$. **Result.** The highest langsung SRL value was in control treatment and the highest RLD value was in Phonska Plus 500 g tree⁻¹. Fertilizer application has a significant effect on cacao SRL and doesn't have a significantly different effect on RLD. The control treatment was significantly different with Urea fertilization at a dose of 345 g tree⁻¹, Phonska Plus 500 g tree⁻¹, and Phonska Plus 500 g + Urea 190 g tree⁻¹, RLD highest value was found in the Urea treatment of 345 g tree⁻¹. The highest uptake of nitrogens for langsung and cacao tissues was in Phonska Plus 500 g + Urea 190 g tree⁻¹ both of these values had a significant difference between nutrient uptake of langsung and cacao tissues. **Conclusions:** Langsung roots are able to absorb nutrient more than cacao roots.

Keyword: Simple agroforestry system, nitrogen uptake, root competition, cacao, langsung



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYARTAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN KELIMPAHAN HAK CIPTA	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
2. METODOLOGI.....	5
2.1 Tempat dan Waktu	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Karakteristik lahan penelitian	6
2.4 Rancangan Penelitian	6
2.5 Pelaksanaan Penelitian.....	6
2.6 Parameter Pengamatan	7
2.7 Analisis Keragaman	8
3. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 HASIL	9
3.2 PEMBAHASAN	10
4. KESIMPULAN.....	13
DAFTAR PUSTAKA.....	14
.....	17



DAFTAR TABEL

Tabel 2- 1	Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian dan kegunaannya	5
Tabel 2- 2	Karakteristik tanah pada penggunaan lahan kakao-langsat.....	6
Tabel 3- 1	Rata-rata panjang akar (R_L), massa akar kering (R_M) pada volume tanah sebesar 14.130 cm^3 , kerapatan panjang akar (RLD), panjang akar spesifik (SRL) pada sistem agroforestri sederhana kakao-langsat, tidak berbeda nyata (tn)	9
Tabel 3- 2	Rata-rata panjang akar (R_L), massa akar kering (R_M) pada volume tanah sebesar 14.130 cm^3 , kerapatan panjang akar (RLD), panjang akar spesifik (SRL), serapan hara daun tanaman kakao pada sistem agroforestri sederhana kakao-langsat, tidak berbeda nyata (tn).....	9
Tabel 3- 3	Dosis Nitrogen (N), Serapan hara kakao-langsat, Signifikansi (Sig.), Derajat Kebebasan (df), Signifikansi 2 arah (<i>Sig.(2-tailed)</i>), tidak berbeda nyata (tn) dan Signifikan $P < 0,05(*)$	10



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data panjang akar kakao dan langsung setelah setahun	17
Lampiran 2. Data kerapatan panjang akar kakao dan langsung	17
Lampiran 3. Analisis sidik ragam kerapatan panjang akar tanaman kakao pada sistem agroforestri sederhana kakao-langsang	17
Lampiran 4. Analisis sidik ragam kerapatan panjang akar tanaman langsung pada sistem agroforestri sederhana kakao-langsang.....	18
Lampiran 5. Data panjang akar spesifik kakao langsung dengan volume tanah 14.130 cm ³	18
Lampiran 6. Analisis sidik ragam panjang spesifik akar tanaman kakao pada sistem agroforestri sederhana kakao-langsang	18
Lampiran 7. Analisis uji lanjut BNJ taraf $\alpha=0,05$ pada analisis sidik ragam panjang spesifik akar tanaman kakao pada sistem agroforestri sederhana kakao-langsang.....	19
Lampiran 8. Analisis sidik ragam panjang spesifik akar tanaman langsung pada sistem agroforestri sederhana kakao-langsang	19
Lampiran 9. Data kandungan nitrogen tanah tanaman kakao-langsang.....	19
Lampiran 10. Analisis sidik ragam nitrogen tanah kakao-langsang	19
Lampiran 11. Data serapan nitrogen tanah tanaman kakao-langsang	20
Lampiran 12. Analisis sidik ragam serapan hara jaringan daun kakao pada sistem tanam agroforestri sederhana kakao-langsang	20
Lampiran 13. Analisis sidik ragam serapan hara jaringan daun langsung pada sistem tanam agroforestri sederhana kakao-langsang	20
Lampiran 14. Perhitungan kadar nitrogen pada dosis pupuk 345 g Urea, 500 g Phonska dan 500 g Phonska + 190 g Urea.....	21
Lampiran 15. Ilustrasi posisi peletakan keranjang (in-growth hole) diantara tanaman kakao (kiri) dan langsung (kanan)	21
Lampiran 16. Kenampakan distribusi akar di dalam in-growth media	21
Lampiran 17. Sampel daun kakao (K) dan langsung (L)	22



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Agroforestri merupakan sistem pertanaman yang ekologiannya menyerupai dengan ekologi hutan. Sistem ini masuk ke dalam sasaran utama pertanian berkelanjutan dikarenakan diharapkan dapat memiliki hasil produksi yang stabil dengan kembalinya hara yang diambil oleh tanaman dalam bentuk serasah yang kemudian akan kembali menjadi bahan organik di tanah (Sumilia et al., 2019). Di Dusun Lemo Baru, Desa Kuajang, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, perkebunan kakao dan langsung rakyat penggunaan sistem lahan yang digunakan adalah agroforestri sederhana dan juga monokultur yang dikelola secara tradisional (Riyami, 2018). Sistem agroforestri ini memerlukan perhatian khusus mengenai kerapatan jenis tanaman dan kerapatan kanopi tanaman, dikarenakan dapat menciptakan persaingan antar tanaman terhadap serapan hara dan juga terhambatnya proses fotosintesis (Sumilia et al., 2019).

Beberapa penelitian pengamatan kerapatan panjang akar menunjukkan bahwa persaingan interspesifik mengurangi kerapatan panjang akar, seperti jarak tanam yang dekat antara pohon akan mengurangi panjang akar karena berkurangnya kemampuan akar untuk bersaing memperebutkan sumber daya (Wang et al., 2014). Penambahan unsur hara seperti pemupukan diperlukan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan yang optimal bagi tanaman juga untuk memenuhi kebutuhan tanaman (Hakim et al., 2019). Salah satu unsur hara yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan tanaman, pembentukan klorofil dan meningkatkan massa akar adalah nitrogen (Lea and Azevedo, 2006).

Nitrogen merupakan hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman yang memiliki sifat mobile, yaitu keberadaannya mudah hilang dikarenakan oleh penyerapan tanaman ataupun dengan adanya pencucian (LeBauer and Treseder, 2008; Glass, 2003). Besarnya kebutuhan nitrogen tanah menyebabkan ketersediaan nitrogen tanah harus dalam jumlah yang cukup (Thesya, 2021). Efisiensi pemupukan merupakan hal yang penting mengingat besarnya tingkat kehilangan nitrogen yang tinggi (Saraswati, 2010). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keefektifan penyerapan unsur hara oleh tanaman diantaranya cara pengaplikasian dan dosis pupuk.

Pemupukan yang disarankan untuk kakao oleh Gusli (2013) yaitu 500 g Phonska dicampur 190 g Urea untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman kakao. Sedangkan untuk rekomendasi pemupukan tanaman langsung berdasarkan percobaan pemodelan regresi kuadratik yang dilakukan Hernita et al., (2012) pada penelitiannya, pada lokasi dengan status hara rendah kebutuhan N, P, dan K maksimum yang aman langsung yakni sebesar yaitu 588 g N, 1.393 g P₂O₅, dan 1.393 g K₂O/tahun.

Penelitian yang telah dilaksanakan oleh Asmi (2021), pemberian aplikasi selama tiga bulan tidak menunjukkan adanya kompetisi antar akar tanaman langsung dan kakao. Tidak terdapat indikasi yang mempengaruhi kerapatan panjang akar dan Phara anjang akar spesifik kedua



tanaman ini, sebagai respon atas aplikasi pupuk dengan dosis setara dengan yang biasa diaplikasikan di lapangan.

Namun, Hernita et al., (2012) pada penelitiannya yang juga mengaplikasikan pupuk N dengan dosis 0-1.600 g/tanaman/tahun pada tanaman langsung menyatakan bahwa pengaplikasian pupuk pada bulan pertama hingga ketiga belum menunjukkan penambahan kandungan N dengan nyata akan tetapi pupuk yang diberikan pada tanaman tahunan memberikan respon positif pada tahun berikutnya atau beberapa tahun setelahnya.

Penelitian Hernita et al., (2012) sependapat dengan penelitian Asmi (2021) yang menyatakan bahwa pengamatan yang dilakukan tiga bulan setelah pemupukan tidak menunjukkan respon akar yang signifikan. Namun, Hernita et al., (2012) melanjutkan penelitiannya dan menemukan respon positif pada akar langsung dalam waktu setahun setelah pemupukan. Apakah efektivitas pemupukan nitrogen pada perkebunan langsung juga berlaku dalam sistem tanam agroforestri kakao-langsang? Diduga baik akar kakao maupun langsung yang juga merupakan tanaman tahunan akan merespon pemberian pupuk yang telah diaplikasikan dalam kurun waktu setahun, dengan adanya laju pertumbuhan akar menuju kearah sumber hara. Meningkatnya perkembangan akar dalam radius yang lebih luas diiringi peningkatan biomassa akar diharapkan dapat meningkatkan serapan hara tanaman dikarenakan meningkatnya luass permukaan akar yang dapat menyerap air dan hara (Asmi, 2021). Lantas, bagaimana perkembangan akar tanaman apabila tanaman tidak dalam kondisi defisit hara? Apakah akar tanaman tersebut juga masih berkompetisi untuk memenuhi kebutuhan haranya?

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian lanjutan guna melihat dampak yang diharapkan positif dari pengaplikasian pupuk utamanya pada pergerakan akar dalam upaya menyerap unsur hara nitrogen dalam tanah setelah setahun jangka waktu pengaplikasian pupuk.

1.2 Tanaman Kakao

Tanaman kakao merupakan bahan baku pembuatan coklat dan berbagai produk turunan lainnya seperti produk kosmetik, minuman, dan juga camilan. Besarnya permintaan produksi biji kakao tiap tahunnya dengan produksi dunia pada tahun 2006 diperkirakan mencapai 3,5 ton, menjadikan kakao sebagai salah satu tanaman yang penting untuk dibudidayakan (Saleh, 2016). Produksi kakao dalam skala nasional juga masih rendah yaitu 802 kg/ha/tahun pada tahun 2013. Salah satu rendahnya produksi kakao adalah sistem pengelolaannya yang tidak memperhatikan kesesuaian tanaman kakao (Sumilia et al., 2019).

Termasuk kedalam famili Sterculiaceae, kakao berasal dari wilayah hutan tropis (Nasamsir, 2014). Memiliki sifat dimorfisme, yaitu memiliki dua bentuk tunas vegetatif yaitu tunas ortotrop dan tunas plagiotrop, dengan tinggi tanaman kakao dapat mencapai 6-10m. Daun kakao berbentuk lonjong dengan panjang 10-48 cm dan lebar 4-10 cm. Permukaan atas daunnya berwarna lebih tua dibandingkan daun bagian bawah yang berwarna lebih muda. Daun kakao merupakan daun tunggal dengan variasi warna, kuning, hingga coklat (Indra, 2018).

Kakao dibedakan atas akar primer dan akar lateral. Akar primer adalah akar yang dapat tumbuh kedalam tanah hingga kedalaman 100 cm. Akar lateral berkembang dekat dengan permukaan tanah, yaitu pada kedalaman 0-10 cm. Akar lateral ini dibagi lagi menjadi dua jenis yaitu akar lateral halus yang



berdiameter dibawah 2mm yang berfungsi menyerap air dan hara pada tanah, dan akar lateral besar dengan diameter diatas 2mm (Zakariyya, 2017). Perkembangan akar primer maupun lateral sangat dipengaruhi oleh distribusi asimilat berupa karbohidrat didalam tanah. Hara yang tersedia didalam tanah akan digunakan tanaman untuk melakukan metabolisme pada akar dan perbaikan pertumbuhan daun dengan cepat. Semakin baik perkembangan akar primer dan lateral juga akan menunjang pertumbuhan tanaman, pembentukan biomassa dan ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik, khususnya kekeringan (Zakariyya, 2017).

1.3 Tanaman Langsung

Langsat adalah salah satu jenis buah tropis lokal yang banyak dikembangkan di Indonesia. Bahkan di Sulawesi Barat langsung menjadi salah satu buah unggulan dan menjadi produk penting. Langsung dapat tumbuh subur di daerah tropis dengan ketinggian 1500 m diatas permukaan laut, tanah dengan drainase yang baik dan pH tanah sedikit asam sampai netral sekitar 5.5- 6.6, curah hujan yang cukup sekitar 2000-3000 mm per tahun dan suhu 25-35°C (Anjasmara et al., 2020).

Secara umum langsung memiliki ketinggian pohon mencapai 11-15 m dengan tipe percabangannya monopodial. Dengan batang utamanya yang tumbuh tegak lurus sedangkan cabangnya tumbuh condong keatas. Daun tanaman duku berselang bersirip ganjil dengan 5-7 anak daun. Daun langsung berwarna hijau dengan bagian atas lebih tua dan mengkilap sedangkan bagian bawah daun lebih muda dan tidak mengkilap. Panjang helaian daun sekitar 12-15 cm dengan lebar daun sekitar 7- 12,5 cm (Susilawati et al., 2016).

Perakaran langsung merupakan jenis akar tunggang yang dapat tumbuh kedalam tanah mencapai kedalaman 5-10 m serta memiliki rambut akar berwarna coklat dengan jumlah yang banyak. Langsung juga memiliki akar lateral yang menyebar kesamping pada kedalaman tanah 0-30 cm dengan panjang mencapai 2,5 m (Asmi, 2021). Akar tunggang atau akar pokok dari tanaman langsung memiliki tekstur yang lebih keras jika dibandingkan dengan akar-akar cabang yang keluar dari akar pokok juga terdapat bulu-bulu akar yang berguna untuk menyerap air dan unsur hara dalam tanah (Santoso et al., 2005).

Ada dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman langsung yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik yaitu iklim (air, temperature, kelembaban, dan cahaya), tanah (unsur hara), dan topografi. dan faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman duku adalah organisme pengganggu tumbuhan (OPT) baik hama maupun patogen penyebab penyakit (Weni, 2015).

1.4 Sistem agroforestri

Salah satu upaya yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan alih fungsi lahan agar permasalahan pangan juga dapat teratasi adalah sistem pertanian agroforestri. Pengelolaan tanaman dengan sistem agroforestri diharapkan dapat menggunakan sumberdaya yang ada dengan optimal dan berkelanjutan (Ardini et al., 2020). Beberapa studi kasus mengenai penggunaan sistem agroforestri pada lahan tropis memberikan pengharapan hidup memadai secara berkelanjutan (Mataputung et al.,



orestri memiliki peran yang baik bagi kesuburan tanah. Sistem mempertahankan sifat-sifat fisik tanah lapisan atas melalui serasah bahan organik tanah sehingga dapat pula meningkatkan kegiatan akar. Namun, pada sistem ini jika dilakukan penanaman yang dapat berdampak buruk pada tanaman. Jika jarak tanaman lebih berpengaruh terhadap persaingan unsur hara dan kebutuhan cahaya tanaman. Persaingan penyerapan hara tersebut mengakibatkan

suplai nutrisi ketanaman dari akar hingga buah tidak dapat optimal dan dapat menurunkan kualitas dan jumlah produksi tanaman (Sumilia et al., 2019).

1.5 Pemupukan Nitrogen

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk membantu mencukupi kebutuhan hara serta nutrisi yang diperlukan tanaman sehingga tanaman mampu berproduksi dengan baik (Dwicaksono et al., 2013). Nitrogen merupakan hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman, namun keberadaannya tidaklah stabil di dalam tanah. Nitrogen banyak tersedia atau berlimpah di udara dalam bentuk N_2 , tetapi bentuk tersebut tidak bisa diserap atau dimanfaatkan oleh tanaman. Sehingga Nitrogen menjadi unsur hara yang selalu kurang dalam tanah. Agar bisa dimanfaatkan tanaman, maka unsur nitrogen yang ada di udara tersebut terlebih dahulu harus berfiksasi dengan unsur H ataupun oksigen dan air. Nitrogen diserap oleh akar dalam bentuk NO_3^- dengan dukungan kelembapan tanah dan air. Serapan hara dan air terjadi di dekat ujung akar muda terutama bulu-bulu akar kemudian bergerak dalam aliran transpirasional ke daun (Supriyadi, 2011).

Nitrogen diperlukan bagi pertumbuhan tanaman sebagai konstituen. Nitrogen berguna untuk meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas hijauan serta dapat memperlambat masakannya biji (memperpanjang masa vegetatif). Kondisi ini menyebabkan akumulasi hasil fotosintesis dalam tanaman dapat berlangsung lebih lama sehingga meningkatkan produktivitas tanaman. Kekurangan unsur N akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat yang berdampak pada penampaknya yang kerdil, daun-daun tanaman berwarna kuning pucat, dan kualitasnya rendah (Gandasari, 2021). Selain pertumbuhan tanaman, suplai hara dalam tanah juga mempengaruhi fungsi sistem perakaran tanaman. Kerapatan panjang akar dan biomassa akar juga dapat meningkat seiring dengan tingginya serapan nilai hara nitrogen. Banyaknya serapan hara nitrogen yang dapat diserap oleh akar ditentukan oleh luasnya permukaan akar sehingga akar yang lebih halus dapat memberikan serapan hara yang lebih besar persatuan massa akar (Asmi, 2021).

Tanaman yang mengandung N cukup akan memiliki daun lebar yang berwarna hijau tua, memiliki pertumbuhan yang pesat, serta fotosintesis berjalan dengan baik sehingga daun yang memiliki luasan yang lebar akan meningkatkan daya tampung energi menjadi maksimal, sehingga kandungan N dalam tanaman kakao merupakan faktor yang penting dalam mempengaruhi produktivitas tanaman (Rahmadani, 2021). Akan tetapi, unsur hara dalam tanah semakin berkurang seiring dengan berjalannya waktu. Hal ini dapat disebabkan karena unsur hara di dalam tanah terserap oleh tanaman atau tumbuhan, selain itu kehilangan dalam bentuk gas dan dalam bentuk tercuci ke lapisan yang paling dalam sehingga tidak dapat dijangkau oleh akar-akar tanaman (Rahmadani, 2021). Efisiensi pemupukan merupakan hal yang sangat penting bagi pelaku usaha pertanian dan perkebunan mengingat tingkat kehilangan yang tinggi akibat proses-proses dalam tanah (aliran pemupukan, pencucian, evaporasi, fiksasi dan imobilisasi) (Saraswati, 2010). Maka dari itu, selama proses pemupukan diperlukan dosis, waktu pengaplikasian, cara pengaplikasian dan juga tepat jenis pupuk untuk diaplikasikan (Hernita et al., 2012).

1.6 Tujuan



...an mempelajari persaingan akar kakao dan langsung terhadap ... dengan dosis dan komposisi hara yang berbeda sebagai respon ... sistem pertanaman agroforestri.