

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) termasuk dalam salah satu tanaman *leguminosae* atau kacang-kacangan. Kacang tanah adalah tanaman sumber pangan, protein dan vitamin yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, ekonomi dan kesehatan manusia. Dalam bidang Kesehatan manusia daun dan biji kacang tanah dapat dikonsumsi karena biji kacang tanah mengandung 40–48% minyak, 25% protein, dan 18% karbohidrat, lemak, zat besi, vitamin E, vitamin B kompleks, fosfor, vitamin A, vitamin K, lesitin, kolin, dan kalsium (Zulchi & Puad, 2017). Dalam bidang pertanian akar kacang tanah yang memiliki bintil akar dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati karena bintil akar mengandung bakteri pengikat nitrogen (*rhizobium*), bakteri tersebut memiliki peran untuk mengikat atau mengubah nitrogen bebas (N₂) di udara menjadi bentuk yang tersedia dan dapat diserap tanaman (Andana et al., 2023). Kulit kacang tanah diolah menjadi pakan ternak (Samosir et al., 2019) dan menjadi pupuk kompos karena kulit kacang tanah mengandung unsur hara makro esensial (Wahyuni et al., 2022). Tanaman kacang tanah Sebagai salah satu tanaman sumber pangan dan tanaman multi fungsi pembudidayaan penting untuk dilakukan yang didukung oleh teknologi budidaya yang dapat menunjang pertumbuhan dan hasil produksi.

Produktifitas tanaman kacang tanah di Indonesia masih rendah (Moelyohadi, 2022). Pada tahun 2020 sampai 2023 produksi kacang tanah skala nasional terus mengalami penurunan. Pada tahun 2020 (518.414 ribu ton), tahun 2021 (390.465 ribu ton), tahun 2022 (379.928 ribu ton) dan tahun tahun 2023 (350.017 ribu). Penurunan terbesar terjadi di Sulawesi dari tahun 2022 (18,90 ribu ton) dan pada tahun 2023 (16,04 ribu ton) atau turun sebesar 15,13%. Penyebab penurunan produksi adalah area panen kacang tanah menurun tahun 2022 sebesar 283,50 ribu hektar dan pada tahun 2023 yaitu sebesar 267,32 ribu hektar (Dirjen Tanaman Pangan 2024) dan dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah, sumber hayati yang rendah dan proses pengisian kacang tanah yang kurang maksimal (Ningkeula, 2019).

Proses pembudidayaan kacang tanah harus memiliki kapasitas ketersediaan unsur hara utamanya nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) yang cukup dan seimbang, ketersediaan bahan organik (BO) dan kesuburan tanah. Tingkat kesuburan tanah ditentukan oleh sifat biologi, fisik, dan kimia tanah (Fajeriana, 2024). Ketersediaan unsur hara, bahan organik, dan kesuburan tanah dapat dipenuhi dari proses pemupukan (Ningkeula, 2019). Proses pemupukan dapat membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah, ketersediaan unsur hara dan bahan organik sehingga tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan produksi yang optimal. Pemupukan dapat dilakukan pada awal penanaman atau sebelum penanaman (pemupukan dasar) dan pada saat penanaman telah dilakukan (pemupukan susulan). Proses pemupukan dapat dilakukan dengan pengaplikasian limbah pertanian, seperti kulit buah atau akar tanaman (Setiawati et al., 2022). Pemupukan menjadi faktor yang berperan penting dalam menunjang proses pertumbuhan dari fase generatif, vegetatif dan hasil produksi kacang tanaman. Karena pada proses pemupukan unsur hara esensial seperti nitrogen fosfor

dan kalium dapat diperoleh untuk tanaman dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Silalahi et al., 2024).

Unsur nitrogen fosfor dan Kalium memiliki peran masing-masing dan saling menunjang pada fase vegetatif dan generatif. Apabila fase tersebut berjalan secara maksimal maka hasil produksi dapat lebih baik, hasil produksi kacang tanah dapat dilihat dari kualitas dan kuantitas polong dan biji yang dihasilkan kacang tanah (Gunawan & Sulhaswardi, 2025). Menurut Irfan et al (2022) unsur hara fosfor berperan dalam proses pertumbuhan akar, proses pembungaan, pengisian polong dan pematangan biji. Menurut Adnan et al., (2025) unsur hara kalium juga berperan dalam proses pembentukan biji. Unsur hara fosfor dan kalium dapat diperoleh dari *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) (Riyanto et al., 2021) dan kulit kacang tanah yang diolah menjadi pupuk kompos (Wahyuni et al., 2022).

PGPR adalah salah satu pupuk hayati (*biofertilizer*) yang hidup secara berkelompok disekitar perakaran tanaman. PGPR dapat menjadi salah satu produk yang digunakan pada proses pemupukan. Pemupukan menggunakan PGPR dapat menyuburkan tanah dan mengurangi pencemaran lingkungan akibat dari pengaplikasian bahan anorganik (Jannah et al., 2022). PGPR berperan sebagai penyedia unsur hara dan membantu tanaman dalam proses penyerapan unsur hara dari dalam tanah. PGPR juga berfungsi untuk mensintesis dan mengontrol konsentrasi hormon pemacu pertumbuhan tanaman. Selain itu, PGPR memiliki mekanisme kerja melindungi tanaman dari cekaman biotik dan abiotik serta dapat memperbaiki struktur tanah. PGPR yang berasal dari perakaran tanaman bambu memiliki beberapa manfaat bagi tanaman seperti meningkatkan perkembangan sel, pertumbuhan akar baru, merangsang pertumbuhan dan pembungaan karena PGPR mengandung hormon Asam Indol Asetat (AIA), dapat mengikat unsur hara besi, sehingga mikroba patogen tidak dapat memanfaatkan unsur hara tersebut. Hal tersebut karena PGPR mengandung siderofor yang berperan untuk sistem ketahanan tanaman terhadap mikroba patogen. PGPR berperan dalam pelarut fosfor sehingga dapat diserap tanaman, fiksasi nitrogen dengan memanfaatkan nitrogen di udara yang diubah menjadi bentuk yang tersedia dan dapat di serap oleh tanaman (Puwidyaningrum, 2024).

PGPR memiliki dua jenis mekanisme kerja pada tanaman yaitu mekanisme secara langsung dan secara tidak langsung. Secara langsung PGPR mendukung pertumbuhan tanaman melalui proses fiksasi nitrogen, produksi fitohormon, pelarutan fosfor, serta peningkatan ketersediaan zat besi. Secara tidak langsung dapat melalui penginduksian respon pertahanan bagi tanaman. Mekanisme tersebut dapat berjalan maksimal pada proses pertumbuhan tanaman dengan bantuan bakteri-bakteri pada PGPR (Candraningtyas & Indrawan, 2023). Mekanisme kerja PGPR dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti jenis tanah, suhu, kelembaban, pH tanah dan bahan organik. Bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas mikroba rhizosfer dan biologis. Bahan organik dan jenis tanaman inang juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi mekanisme kerja PGPR (Ayumnuazmi et al., 2025). Jenis-jenis bakteri yang digolongkan sebagai bakteri pada PGPR adalah *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, dan *Bacillus* (Ristiana et al., 2022).

Menurut Noor & Nurhadi (2022) beberapa bakteri pada produk PGPR memiliki fungsi masing-masing. Bakteri yang dapat ditemukan pada PGPR adalah *Pseudomonas*

fluorescens, *Bacillus subtilis*, *Azotobakter* dan *Burkholderia*. *Azotobacter* berfungsi dalam penyediaan nitrogen, fitohormon, penghasil asam asetat dan antifungi, *Azospirillum* berfungsi sebagai penambat nitrogen, *Burkholderia* berfungsi melarutkan kalium dan fosfor, menambat N₂, menghasilkan hormon tumbuh (seperti IAA, giberelin, sitokinin dan etilen), menekan penyakit yang dengan memproduksi siderofor, glukonase, kitinase dan sianida dan *Bacillus* sebagai agen antagonis patogen tular tanah, produksi ACC deaminase, aktivitas nitrogenase dan prototropik biotik dan Menurut Gea & Lase, (2024) *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* dapat menghasilkan senyawa bioaktif, seperti lipopeptide. Senyawa tersebut bersifat insektisida dan antifungal yang berperan dalam meningkatkan interaksi molekuler pada mikroorganisme tanah dan tanaman. Sehingga dapat memberikan tanaman senyawa pertahanan.

Menurut Fajri et al., (2023) pengaplikasian PGPR (10 mL/L) pada tanaman menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa aplikasi PGPR (0 mL/L) terlihat pada indeks pengamatan tinggi tanaman dan luas daun. Menurut Marom et al., (2017) semakin tinggi konsentrasi PGPR akan memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman. Di antara ke 4 percobaan konsentrasi (0 mL/L, 7,5 mL/L, 10 mL/L dan 12 mL/L) konsentrasi tertinggi yaitu 12 mL/L menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, berat basah polong per rumpun, berat kering polong per rumpun, bobot 100 butir benih dan produksi polong bering perhektar tertinggi dan umur berbunga tercepat. Menurut Riono & Marlina, (2024) pengaplikasian PGPR pada tanaman memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan dan produksi tanaman. Terdapat 4 taraf konsentrasi PGPR yang diaplikasikan pada tanaman kacang tanah (10 mL/L, 20 mL/L, 30 mL/L dan 40 mL/L). Konsentrasi PGPR 40 mL/L menunjukkan hasil yang baik pada pertumbuhan kacang tanah pada indeks tinggi tanaman, umur berbunga, bobot polong pertanaman dan bobot 200 biji.

PGPR memiliki peran dalam sistem ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik. Menurut Lakani et al., (2025) salah satu upaya dalam pengendalian penyakit pada tanaman adalah menggunakan PGPR sebagai agen biokontrol untuk pengendalian hama dan penyakit pada tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Choliq et al., (2020) menunjukkan intensitas serangan akibat infeksi *Chrysanthemum mild mottle virus* (CMMV) pada perlakuan PGPR cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan tanpa aplikasi PGPR. PGPR juga dapat mengurangi keberadaan hama arthropoda (Walida et al., 2017), hal tersebut karena bakteri pada PGPR yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang bersifat insektisida dan antifugal (Gea & Lase, 2024).

Kulit kacang tanah adalah salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk kompos karena terdapat unsur hara yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wahyuni et al., 2022), dapat diolah menjadi pakan ternak (Anisah et al., 2021) karena kandungan kadar bahan kering, kadar serat kasar, kadar protein dan kadar lemak kasar kulit kacang tanah (Yuliana et al., 2022). Pada umumnya masyarakat tidak mengolah kulit kacang tanah. Masyarakat melakukan penumpukan, pembakaran dan pembuangan kulit kacang tanah dialiran sungai. Pembakaran dan pembuangan ke aliran sungai dapat menyebabkan pencemaran udara dan air yang akan berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia (Wahyuni et al., 2022).

Pemanfaatan limbah kulit kacang tanah sebagai kompos dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan menciptakan pertanian organik dan berkelanjutan karena limbah pertanian akan dikembalikan pada lahan untuk dimanfaatkan. Kulit kacang tanah mengandung unsur hara makro dan mikro. Berdasarkan hasil analisis laboratorium tanah limbah kulit kacang tanah mengandung N-total 1,01%, P₂O₅ 0,30%, K₂O 0,34%, C-Organik 34,00%, C/N 33,76, kadar air 21,00% dan pH 7,55. Pemanfaatan kulit kacang tanah dapat membantu aktifitas mikroorganisme dalam tanah sehingga proses pertumbuhan dan hasil produksi tanaman lebih maksimal. Unsur hara makro pada kompos kulit kacang tanah dapat dimanfaatkan tanaman untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan. Selain itu pengaplikasian pupuk kompos kulit kacang tanah juga menjadi upaya mewujudkan pertanian organik dan pertanian berkelanjutan, karena bahan-bahan yang digunakan adalah limbah pertanian yaitu kulit kacang tanah, dedak dan kotoran ternak (Wahyuni et al.,2022). Menurut Sopa et al., (2022) pengaplikasian kompos limbah pertanian 6 ton/ha pada tanaman memberikan pengaruh yang baik pada tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, bobot kering tanaman, jumlah polong pertanaman, bobot polong pertanaman, bobot polong basah per plot, bobot polong kering per plot, jumlah biji per tanaman, dan bobot 100 biji.

Bahan organik yang berasal dari kompos kulit kacang tanah dapat menjadi salah satu faktor penunjang efektifitas bakteri pada PGPR (Onong et al., 2023). Sehingga kombinasi antara PGPR dan kompos kulit kacang tanah dapat saling mendukung dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Selain itu, penggunaan PGPR dan pemanfaatan limbah kulit kacang tanah adalah salah satu upaya untuk menekan penggunaan bahan kimia berlebihan pada lahan pertanian. Kedua produk tersebut dapat mewujudkan pertanian organik ramah lingkungan dan pertanian berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana interaksi konsentrasi PGPR dan dosis kompos kulit kacang tanah terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah?
2. Bagaimana pengaruh pengaplikasian konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah?
3. Bagaimana pengaruh pengaplikasian dosis kompos kulit kacang tanah terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh *plant growth promoting rhizobacteria* dan kompos kulit kacang tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah literatur mengenai manfaat PGPR dan kompos kulit kacang tanah pada tanaman kacang tanah.
 - b. Menyediakan data empiris mengenai pengaruh PGPR dan kompos kulit kacang tanah pada tanaman kacang tanah.

- c. Sebagai dasar ilmiah untuk penelitian selanjutnya terkait pemanfaatan PGPR dan kompos kulit kacang tanah pada tanaman kacang tanah.
2. Manfaat Praktis
 - a. Mengurangi pengaplikasian pupuk kimia dan meningkatkan penggunaan limbah pertanian sebagai bahan baku pupuk organik.
 - b. Meningkatkan kesuburan tanah melalui pengaplikasian PGPR dan kompos kulit kacang tanah.
 - c. Menjadi landasan ilmiah bagi penyuluh di bidang pertanian dalam proses penyuluhan mengenai pemanfaatan limbah pertanian untuk budidaya tanaman kepada petani.

1.5. Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara *plant growth promoting rhizobacteria* dan kompos kulit kacang tanah pada hasil produksi kacang tanah.
2. Terdapat satu konsentrasi PGPR terbaik yang memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan produksi kacang tanah.
3. Terdapat satu dosis kompos kulit kacang tanah terbaik yang memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan produksi kacang tanah.

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian lapangan dilaksanakan di Lingkungan Kalukuang, Kelurahan Balang Toa, Kecamatan Binamu, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan, pada titik koordinat Lat -5.672903° Long 119.729428°. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Penelitian dilaksanakan Januari hingga Mei 2025.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain : oven, mikroskop, *chlorophyll content meter* CCM, selotip, kutek bening, meter, timbangan digital, timbangan kilogram, kaca preparat (*Sail Brand*[®]), cangkul, *hand sprayer*, moisture meter, gembor, ember, gunting, patok, bambu, gelas ukur, kamera, penggaris, meteran, tali, papan nama dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kacang tanah varietas bima, kulit kacang tanah, PGPR, EM4, dedak, air, kotoran kuda, gula merah, tissue, kapur dolomit, urea, NPK dan SP-36.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk rancangan petak terpisah (RPT), dimana petak utama adalah dosis kompos kulit kacang tanah (K) dan anak petak adalah konsentrasi *plant growth promoting rhizobacteria* (P)

Petak utama terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu :

k0 = Tanpa kompos (kontrol)

k1 = Kompos kulit kacang tanah 3 ton/ha setara dengan 360 g/petak

k2 = Kompos kulit kacang tanah 6 ton/ha setara dengan 720 g/petak

Anak petak terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu :

p0 = Tanpa PGPR (kontrol)

p1 = PGPR 20 mL/L

p2 = PGPR 40 mL/L

Berdasarkan jumlah dari masing-masing perlakuan, maka diperoleh 9 kombinasi perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan 2.2.

Tabel. 2.1 Kombinasi perlakuan dari dosis kompos KKT dan konsentrasi PGPR.

Dosis Kompos Kulit Kacang Tanah (K) gram/petak	Konsentrasi PGPR (P) mL/L		
	p0	p1	p2
k0	k0p0	k0p1	k0p2
k1	k1p0	k1p1	k1p2
k2	k2p0	k2p1	k2p2

Tabel 2.2 Keterangan Kombinasi perlakuan.

Kombinasi Perlakuan	Keterangan
k0p0	Tanpa kompos kulit kacang tanah (kontrol) + tanpa PGPR (kontrol)
k0p1	Tanpa kompos kulit kacang tanah (kontrol) + PGPR 20 mL/L
k0p2	Tanpa kompos kulit kacang tanah (kontrol) + PGPR 40 mL/L
k1p0	Kompos kulit kacang tanah 3 ton/ha setara dengan 360 g/petak + tanpa PGPR (kontrol)
k1p1	Kompos kulit kacang tanah 3 ton/ha setara dengan 360 g/petak + PGPR 20 mL/L
k1p2	Kompos kulit kacang tanah 3 ton/ha setara dengan 360 g/petak + PGPR 40 mL/L
k2p0	Kompos kulit kacang tanah 6 ton/ha setara dengan 720 g/petak + tanpa PGPR (kontrol)
k2p1	Kompos kulit kacang tanah 6 ton/ha setara dengan 720 g/petak + PGPR 20 mL/L
k2p2	Kompos kulit kacang tanah 6 ton/ha setara dengan 720 g/petak + PGPR 40 mL/L

Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, maka secara keseluruhan diperoleh 27 unit petak percobaan.

2.4 Pelaksanaan Penelitian.

2.4.1 Pembuatan kompos

Menurut Wahyuni et al., (2022) bahan pembuatan kompos kulit kacang tanah adalah kulit kacang tanah, kotoran ternak, dedak, EM-4, gula dan air. Alat yang digunakan adalah timbangan, gelas ukur, pengaduk dan wadah untuk dekomposer.

Proses pembuatan kompos kulit kacang tanah merujuk pada proses pembuatan kompos kulit limbah tanaman oleh Riga et al., (2022) sebagai berikut:

- Mencampur EM 4, air dan gula merah dengan perbandingan 1 : 15 : 0,5.
- Mencampur kulit kacang tanah (80%), kotoran (10%) dan dedak (10%).
- Semua bahan dicampur rata dan dimasukkan kedalam wadah dekomposter.
- Setelah 1 minggu wadah dekomposter dibuka dan bahan organik diaduk.

2.4.2 Analisis tanah

Analisis tanah dilakukan sebelum penelitian meliputi tekstur tanah (pasir, debu, liat), pH, bahan organik (C-organik, nitrogen dan rasio C/N), fosfor, kalsium, magnesium, kalium, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Analisis tanah setelah penelitian meliputi pH, bahan organik (C-organik, nitrogen dan rasio C/N), fosfor dan kalium. Proses analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

2.4.3. Analisis kandungan kompos kulit kacang tanah

Analisis kandungan kompos dilakukan setelah pembuatan kompos meliputi pH, bahan organik (C-organik, nitrogen dan rasio C/N), fosfor, kalsium, magnesium, kalium, nitrogen dan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Analisis dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

2.4.4 Persiapan lahan

Dilakukan pembersihan lahan dari gulma, sampah dan batu-batu yang besar dan berserakan. Pembersihan lahan bertujuan untuk menghindarkan serangan hama

dan persaingan penyerapan hara. Lahan yang sudah dibersihkan kemudian dicangkul lalu dibentuk petakan dengan ukuran lebar 0,8 m dan Panjang 1,5 m. Jarak antar petak adalah 30 cm dan jarak antar ulangan 40 cm.

2.4.5. Aplikasi dolomit

Pengaplikasian dolomit pada petak percobaan 1 minggu sebelum penanaman dengan dosis 200 kg/ha atau 50% dari rekomendasi dolomit pada tanaman kacang tanah. Penentuan takaran dosis setiap petak dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Dosis pupuk per petak} = \frac{\text{Luas petakan (m}^2\text{)}}{\text{Luas 1 ha lahan (m}^2\text{)}} \times \text{rekomendasi pupuk (kg)}$$

2.4.6. Aplikasi pupuk kompos kulit kacang tanah

Pengaplikasian kompos KKT dilakukan sebelum penanaman, dengan ketentuan yaitu kompos KKT 360 g/petak (k1) dan kompos KKT 720 g/petak (k2).

2.4.7. Persiapan Benih

Persiapan benih dilakukan dengan memilih benih yang besar dan tidak keriput. Sebelum dilakukan penanaman, benih direndam selama 1 jam tujuannya untuk menyeleksi benih bernas untuk ditanam dan benih yang mengapung dibuang,

2.4.8. Penanaman

Penanaman dilakukan menggunakan sistem tanam tugal pada petak yang berukuran 0,8 m x 1,5 m dengan kedalaman lubang tanam berkisar 3 cm. Jumlah lubang tanam setiap petak sebanyak 20 dan setiap lubang tanam diisi dengan 3-4 biji kacang tanah. Biji kacang tanah yang dimasukkan pada lubang tanam kemudian ditutup dengan tanah. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 30 cm. Setelah tumbuh setiap lubang tanam hanya disisakan 2 tanaman.

2.4.9. Aplikasi PGPR

Pengaplikasian PGPR dilakukan sebanyak 4 kali yaitu 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST. Menurut Soares, (2024) pengaplikasian PGPR sebanyak 4 kali memberikan pertumbuhan yang baik bagi tanaman. Pengaplikasian dilakukan pada pagi hari dengan metode penyiraman.

2.4.10. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi hari disesuaikan dengan kondisi cuaca dilapangan namun ketika cuaca hujan maka penyiraman ditiadakan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

b. Pemupukan

Pemupukan dilakukan pada 20 HST di sore hari menggunakan sistem kocor. Pupuk yang digunakan adalah urea 25 kg/ha, SP36 50 kg/ha dan KCL 50 kg/ha atau 50% dari rekomendasi pemupukan pada tanaman kacang tanah. Penentuan takaran dosis setiap petak dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Dosis pupuk per petak} = \frac{\text{Luas petakan (m}^2\text{)}}{\text{Luas 1 ha lahan (m}^2\text{)}} \times \text{rekomendasi pupuk (kg)}$$

c. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan pada umur 20 HST, 30 HST dan 40 HST yang dilakukan dengan cara menggemburkan tanah disekitar tanaman, kemudian menimbun pangkal batang tanaman, pembumbunan dilakukan agar memudahkan ginofor menembus permukaan tanah.

d. Penyiangan

Penyiangan pada umur 12 HST, 24 HST dan 36 HST yang dilakukan dengan secara manual.

2.4.12. Panen

Panen dilakukan satu kali yang dimulai pada pagi hari dengan cara mencabut tanaman kacang tanah yang sudah memenuhi persyaratan panen. Menurut Mlik & Fajerianan, (2023) ciri-ciri kacang tanah sudah dapat dipanen adalah sebagian daun mulai mengering dan lurus, kulit polong telah mengeras dan bagian dalam berwarna coklat kehitam-hitaman, biji telah berisi penuh dan kulit biji tipis. Untuk memudahkan dalam proses pemanenan dan pencabutan tanaman kacang tanah lahan pertanaman diberi air terlebih dahulu agar polong kacang tanah tidak terlepas dari akar tanaman.

2.5 Teknik Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *Probability Sampling* yaitu *Simple Random* (Acak Sederhana) untuk setiap petakan percobaan. Jumlah sampel untuk diamati adalah 30% dari jumlah populasi setiap petak yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sampel tanaman per petak} &= 30\% \times 40 \text{ tanaman} \\ &= 12 \text{ tanaman} \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh jumlah sampel perpetak adalah 12

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sampel tanaman keseluruhan} &= \text{sampel per petak} \times \text{jumlah petak} \\ &= 12 \text{ tanaman} \times 27 \text{ petak} \\ &= 324 \text{ tanaman} \end{aligned}$$

Dalam 1 petak percobaan terdapat 20 lubang tanam dengan 2 tanaman dalam 1 lubang tanam, sehingga dalam 1 petak terdapat 6 lubang tanam menjadi sampel. Maka diperoleh diperoleh jumlah sampel tanaman adalah 324 tanaman sampel.

2.6 Parameter Pengamatan

1. Sifat fisik dan kimia tanah

Pengamatan sifat fisik dan kimia tanah dilakukan sebelum dan setelah pelaksanaan penelitian. Analisis tanah meliputi tekstur tanah (pasir, debu, liat), pH (H₂O dan KCl), bahan organik (C-organik, nitrogen dan rasio C/N), fosfor, kalsium, magnesium, kalium, nitrogen dan Kapasitas Tukar Kation (KTK).

2. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada setiap tanaman sampel umur 15 HST, 30 HST, 45 HST dan 60 HST, dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Pengamatan menggunakan mistar.

3. Jumlah helai daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada setiap tanaman sampel umur 15 HST, 30 HST, 45 HST dan 60 HST dengan menghitung daun yang terbuka sempurna.

4. Luas daun (cm)

Pengamatan luas daun dilakukan pada setiap sampel dengan mengukur panjang dan lebar daun yang dilakukan setelah panen. Daun yang diukur adalah daun yang telah terbuka sempurna. Pengamatan luas daun menggunakan mistar.

5. Umur berbunga (HST)

Umur berbunga tanaman dimulai saat 50% tanaman pada setiap petak telah berbunga terhitung sejak hari setelah tanam.

6. Jumlah cabang produktif (cabang)

Pengamatan jumlah cabang produktif dilakukan pada setiap tanaman sampel setelah panen. Jumlah cabang produktif diperoleh dengan cara menghitung semua cabang yang menghasilkan polong.

7. Bobot segar brangkasan (g)

Bobot segar brangkasan kacang tanah ditimbang setelah panen dengan memilih 2 tanaman sampel pada setiap petak kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Bagian tanaman yang ditimbang meliputi batang, daun dan akar.

8. Bobot kering brangkasan (g)

Bobot kering brangkasan kacang tanah ditimbang setelah penimbang bobot segar brangkasan. Kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 48 jam pada suhu sekitar 80°C. Bagian tanaman yang ditimbang meliputi batang, daun dan akar.

9. Panjang akar (cm)

Pengamatan panjang akar dilakukan pada tanaman sampel, Akar yang diukur adalah akar primer, akar diukur menggunakan penggaris dari pangkal atas sampai ujung akar.

10. Jumlah bintil akar (buah)

Pengamatan bintil akar dilakukan setelah panen pada tanaman sampel. Bintil akar dihitung dengan cara manual.

11. Persentase polong berisi pertanaman (%)

Pengamatan dilakukan terhadap semua jumlah polong setiap tanaman sampel dengan mengupas polong dan menghitung polong yang berisi. Persentase polong berisi dihitung menggunakan rumus (Karnilawato et al., 2021):

$$\% \text{ Polong berisi} = \frac{\text{Jumlah polong bernas}}{\text{Jumlah polong total}} \times 100\%$$

12. Persentase polong hampa pertanaman (%)

Pengamatan dilakukan terhadap semua jumlah polong setiap tanaman sampel dengan mengupas polong dan menghitung bagian polong yang tidak berisi. Persentase polong hampa dihitung menggunakan rumus (Karnilawati et al., 2021):

$$\% \text{ Polong hampa} = \frac{\text{Jumlah polong hampa}}{\text{Jumlah polong total}} \times 100\%$$

13. Jumlah polong per tanaman

Pengamatan dilakukan pada polong kacang tanah pada setiap tanaman sampel dengan cara memetik atau memisahkan polong dari akar tanaman kacang tanah.

14. Jumlah biji per tanaman (biji)

Pengamatan dilakukan pada biji kacang tanah pada setiap tanaman sampel dengan cara mengupas polong kacang tanah dan memisahkan kulit polong dan biji kacang tanah.

15. Jumlah biji per polong (biji)

Pengamatan dilakukan pada setiap polong pada tanaman sampel. Polong dikupas kemudian dihitung jumlah biji pada setiap polong.

16. Bobot kulit kacang tanah per petak (g)

Pengamatan bobot kulit kacang tanah dilakukan setelah panen pada tanaman sampel setiap petak. Dilakukan dengan cara memisahkan kulit dan biji kacang tanah kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

17. Bobot biji pertanaman (g)

Pengamatan bobot biji dilakukan pada tanaman sampel, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Pada saat pengamatan bobot biji, kadar air biji kacang tanah adalah sekitar 12% yang diperoleh dengan pengukuran pada moisture meter.

18. Produksi kacang tanah per hektar (ton/ha)

Produksi kacang tanah per hektar diperoleh dari hasil konversi hasil panen perpetak dengan cara menimbang semua polong yang dihasilkan dalam satu petak percobaan dengan menggunakan timbangan analitik. Produksi kacang tanah per hektar dihitung dengan menggunakan rumus Burhanuddin, (2021) sebagai berikut:

$$\text{Hasil panen per hektar} = \frac{\text{Luas 1 ha lahan (m}^2\text{)}}{\text{Luas petakan (m}^2\text{)}} \times \text{Produksi per petak (kg)}$$

19. Bobot per 100 biji (g)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang 100 biji kacang tanah dari tanaman sampel pada masing-masing petak, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Pada saat pengamatan bobot per 100 biji, kadar air biji kacang tanah adalah sekitar 12% yang diperoleh dengan pengukuran pada moisture meter.

20. Jumlah stomata

Pengamatan stomata dilakukan menggunakan mikroskop dengan terlebih dahulu melakukan pengambilan sampel stomata pada tanaman sampel. Proses pengambilan sampel stomata mengacu pada Pamekas et al., (2025), dengan tahapan yaitu mengoleskan kuteks bening dengan tipis pada permukaan daun tanaman kacang tanah. Kemudian selotip bening direkatkan pada lapisan kuteks dan ditekan. Selanjutnya selotip diletakkan pada kaca preparat. Pengambilan sampel stomata dilakukan pada 60 HST dan kondisi lingkungan saat pengambilan sampel tidak hujan dan mendung. Sehingga pengambilan sampel dapat dilakukan sekitar jam 7 pagi sampai 10 pagi.

21. Luas bukaan stomata (μm^2)

Luas bukaan stomata dapat dihitung menggunakan rumus Nasaruddin, (2018) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Luas bukaan stomata} = \pi \times r1 \times r2$$

$$\text{Ket : } \pi = 3,14$$

$$r1 = \text{panjang bukaan stomata}$$

$$r2 = \text{lebar bukaan stomata}$$

Pengukuran luas bukaan stomata digunakan pembesaran 100 kali dengan diameter bidang pandang $0,52 \text{ mm}^2$.

22. Kerapatan stomata (mm^2)

Kerapatan stomata dihitung dengan menggunakan rumus Budiono et al., (2016), yaitu sebagai berikut:

$$\text{Luas kerapatan} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang pandang}}$$

$$\text{Luas bidang pandang} = \frac{\pi r^2}{\text{mm}^2} \text{ atau } \frac{\pi r^2}{100 \text{ cm}^2}$$

Untuk mengukur kerapatan stomata digunakan perbesaran 40 kali dengan diameter bidang pandang 0,52 mm²

23. Indeks klorofil

Pengamatan indeks klorofil daun dilakukan pada tanaman sampel umur 60 HST menggunakan alat *cotent chlorophyll* Meter (CCM 200+), pengamatan meliputi klorofil a, klorofil b dan total klorofil. Daun yang diamati berada pada tangkai ke tiga dari atas. Indeks klorofil dihitung dengan rumus dan konstanta kadar klorofil daun berikut:

$$\text{Kandungan Klorofil Daun} = a + b (CCL)^c$$

a,b,c = konstanta

CCL = Indeks klorofil daun

Tabel 2.1. Nilai Konsentrasi klorofil a, b dan c

Parameter	$Y = a + b (CCL)^c$		
	A	B	C
Chl a	-421.35	375.02	0.1863
Chl b	38.23	4.03	0.88
Chl total	-283.20	269.96	0.277
A	-3.50	3.96	0.027

(Sumber: Goncalves et al., 2008)

24. Tingkat serangan hama daun dan polong

Pengamatan dilakukan pada 15 HST, 30 HST dan 45 HST pada daun dan setelah panen pada polong setiap tanaman sampel. Pengamatan dimulai dengan mengidentifikasi gejala, kemudian mengklasifikasikan hama sesuai dengan gejala yang ditemukan. Beberapa hama pada kacang tanah adalah walang sangit, kumbang daun, lalat penggorok daun, ngengat cokelat, ulat tenda timur, belalang kayu dan ulat grayak (Muhibah et al., 2024). Pada polong hama yang dapat menyerang polong kacang tanah adalah penggerek polong (*Etiella zinckenella trietschke*) (Apriyanto et al., 2010). Tingkat serangan hama pada daun dihitung menggunakan rumus persentase serangan (P) oleh Prasetya et al., (2022) yaitu jumlah daun yang diserang (a) dibagi jumlah daun tanaman yang diamati (b) dikali 100%. Tingkat serangan hama pada polong dihitung menggunakan rumus Intensitas serangan (I) oleh Kurniati et al., (2021) yaitu banyaknya polong yang rusak (a) dibagi banyaknya polong rusak + polong tidak rusak (a+b) dikali 100%.

25. Tingkat serangan penyakit daun dan polong

Pengamatan dilakukan pada 15 HST, 30 HST dan 45 HST pada daun dan setelah panen pada polong setiap tanaman sampel. Pengamatan dimulai dengan mengidentifikasi gejala, kemudian mengklasifikasikan penyakit sesuai dengan gejala yang ditemukan. Beberapa penyakit kacang tanah adalah bercak daun, karat daun, belang, layu bakteri dan layu phytium (Cahyani et al., 2023). Tingkat serangan penyakit pada daun dapat dihitung menggunakan rumus Nur 'Aini, (2015), yaitu jumlah daun terinfeksi (n) dibagi total daun yang diamati (N) dikali 100%. Tingkat serangan penyakit pada polong dihitung menggunakan rumus persentase kerusakan polong (I) oleh Poniman et al., (2020) yaitu jumlah polong yang terserang

(a) dibagi jumlah polong yang terserang + jumlah polong yang tidak terserang (a+b) dikali 100%.

2.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam. Apabila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Seluruh proses analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2016.