

**RESPON TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS
GRANOLA PADA PEMBERIAN BIOCHAR JANGGEL JAGUNG DAN
KONSORSIUM MIKROBA**



NURUL HIKMA

G011201062



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

MAKASSAR

2024

**RESPON TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS
GRANOLA PADA PEMBERIAN BIOCHAR JANGGEL JAGUNG DAN
KONSORSIUM MIKROBA**

**NURUL HIKMA
G011201062**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**RESPON TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS
GRANOLA PADA PEMBERIAN BIOCHAR JANGGEL JAGUNG DAN
KONSORSIUM MIKROBA**

NURUL HIKMA

G011201062

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

SKRIPSI

**RESPON TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS
GRANOLA PADA PEMBERIAN BIOCHAR JANGGEL JAGUNG DAN
KONSORSIUM MIKROBA****NURUL HIKMA**
G011201062

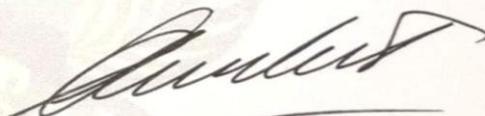
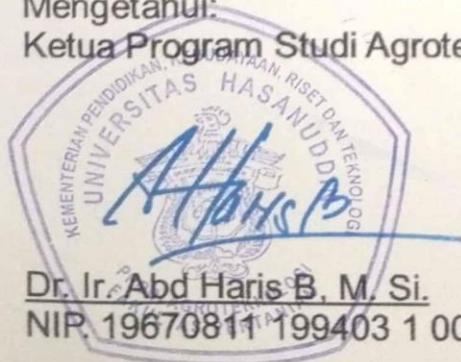
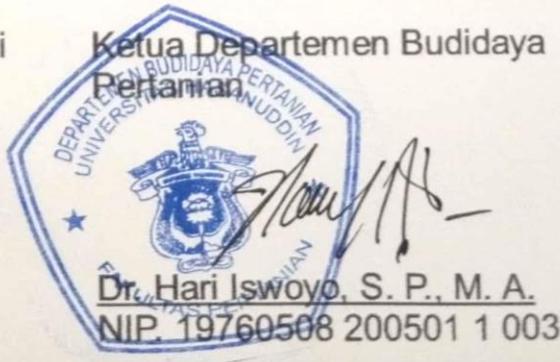
Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 25 September
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Univeristas Hasanuddin
MakassarMengesahkan:
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, SP., MP.
NIP. 19740907 201212 2 001Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, MP.
NIP. 19560318 198503 1 001Mengetahui:
Ketua Program Studi AgroteknologiKetua Departemen Budidaya
PertanianDr. Ir. Abd Haris B. M. Si.
NIP. 19670811 199403 1 003Dr. Hari Iswoyo, S. P., M. A.
NIP. 19760508 200501 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN LIMPAPAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Respon tanaman kentang (*solanum tuberosum* L.) varietas granola pada pemberian biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba**" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, SP. MP. sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, MP. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun 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 di kemudian 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, 07 Oktober 2024



NURUL HIKMA
G011201062

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Respon tanaman kentang (*solanum tuberosum* L.) varietas granola pada pemberian biochar janggal jagung dan konsorsium mikroba. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Dengan penuh rasa syukur, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Henri Jamaluddin dan Ibunda Kamaria, atas kepercayaan untuk merantau, yang telah memberikan cinta, dukungan, dan do'a yang tiada henti sepanjang perjalanan hidup penulis, terutama selama proses penyusunan skripsi ini. Tanpa kasih sayang dan pengorbanan kalian, penulis tidak akan berada di titik ini. Kalian adalah sumber kekuatan dan inspirasi terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala jerih payah, nasihat baik, dan tulus kasih yang telah mengiringi setiap langkah penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada 6 saudara kandung penulis, Nurfadilla, S. Tr. T, Artika, Muh. Alip Pratama, Rezki Rahmadani, Maulana Aan Abdillah, dan Jihan Azzahra Lutfiah yang selalu mendukung dan selalu menghubungi disaat penulis melaksanakan penelitian. Kepada keponakan penulis, Aurelia Almashyra Al Assaad yang membuat penulis senang dan merasa termotivasi untuk mengerjakan skripsi ini sampai selesai, serta keluarga besar yang turut mendoakan penulis.

Kepada Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, SP. MP selaku dosen pembimbing 1 dan Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, MP sebagai dosen pembimbing 2, penulis mengucapkan terima kasih atas segala waktu, energi, kesabaran, dan perhatian yang diberikan dalam setiap sesi bimbingan. Masukan, arahan, dan dukungan yang diberikan telah mengarahkan saya untuk menyusun skripsi ini dengan baik. Semoga ilmu yang telah saya peroleh ini dapat menjadi bekal yang berguna di masa mendatang, dan semoga Bapak/Ibu selalu diberkahi kesehatan serta kesuksesan dalam menjalankan tugas mulia sebagai pendidik.

Dalam kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah terlibat secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini:

1. Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M. Sc., Prof. Dr. Fachirah Ulfa, MP., dan Ibu Nuniek Widiyani, SP. MP selaku dosen penguji atas segala kritik, saran, dan masukan yang diberikan kepada penulis mulai dari penyusunan proposal hingga skripsi ini selesai.
2. Pak Mansyuri atas izin yang telah diberikan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian di lahan Balai Pertanian Hortikultura Desa Bonto Lojong, Kec. Ulu Ere, Kab. Bantaeng.
3. Keluarga Bapak Judding dan Ibu Yati yang telah bersedia menerima penulis untuk tinggal dirumahnya selama penulis melaksanakan penelitian. Terima kasih sudah menyayangi penulis seperti anak dan selalu membantu penulis selama penelitian.
4. Teman seperjuangan selama penelitian, Sakinah Kurnia Rizky, Wildan Akram, Alimun, A. Angga Pratama S.P., dan Rifki Alauddin S.P yang telah kebersamaan dan membantu selama penelitian dimulai hingga penelitian berakhir.

5. Sahabat penulis, Amalia Yusuf, Junarti Grace Patandung, Irnawati Anwar, Nur Hidayah, Nurul Huriyah, dan Santun Hablumminallah yang sudah kebersamaian penulis dari masuk kampus hingga penulis berada di titik ini. Sahabat sekaligus sebagai saudara tak sedarah yang selalu setia mensupport apapun yang dihadapi penulis.
6. Sahabatku dari SMA, Mufliharahma yang juga sudah penulis anggap sebagai saudara, selalu mendengar keluhan-kesah penulis, memberikan masukan dan juga motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Terakhir, terima kasih kepada diri penulis Nurul Hikma yang telah berjuang sejauh ini dan tidak menyerah. Walaupun ditengah mengerjakan skripsi terdapat hambatan, tapi terima kasih karena tidak berhenti terlalu lama. Setiap usaha dan kerja keras yang telah dilakukan membuktikan bahwa tidak ada yang sia-sia. Semua pengalaman ini telah membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih kuat, lebih bijaksana, dan lebih tangguh. Semoga keberhasilan ini menjadi awal dari langkah-langkah berikutnya yang lebih besar dan lebih bermakna.

Walaupun telah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya, penulis menyadari skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk memperbaiki segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Penulis,

Nurul Hikma

ABSTRAK

NURUL HIKMA. **Respon tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas granola pada pemberian biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba** (dibimbing oleh Ifayanti Ridwan Saleh dan Elkawakib Syam'un).

Latar Belakang. Permintaan kentang terus bertambah setiap tahunnya, namun produktivitas kentang di Indonesia masih rendah. Penurunan kualitas tanah berpengaruh pada menurunnya pertumbuhan dan produktivitas tanaman. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis biochar janggel jagung dan konsentrasi konsorsium mikroba terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). **Metode.** Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan Faktorial 2 Faktor dengan RAK sebagai rancangan lingkungannya. Faktor pertama adalah biochar janggel jagung terdiri dari 3 taraf, yaitu kontrol, biochar janggel jagung 180 g/tanaman, dan biochar janggel jagung 360 g/tanaman. Faktor kedua adalah konsorsium mikroba terdiri dari 4 taraf, yaitu kontrol, konsorsium mikroba 15 mL/L, konsorsium mikroba 30 mL/L, dan konsorsium mikroba 45 mL/L. Terdapat 12 kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 36 petak percobaan, setiap petak percobaan terdiri dari 12 petak tanaman. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan biochar janggel jagung 360 g/tanaman dan konsorsium mikroba 30 mL/L memberikan pengaruh terbaik dengan nilai tertinggi terhadap bobot per umbi (83,71 g), bobot umbi per tanaman (707,00 g), bobot umbi per petak (5,38 kg), dan bobot umbi per hektar (18,69 ton/ha). Perlakuan biochar janggel jagung 180 g/tanaman memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman tertinggi (26,99 cm). Perlakuan konsorsium mikroba 30 mL/L memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman tertinggi (27,05 cm). **Kesimpulan.** Perlakuan biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba efektif digunakan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang varietas granola, dengan dosis terbaik yaitu 360 g/tanaman biochar janggel jagung dan konsentrasi 30 mL/L konsorsium mikroba.

Kata kunci: biochar janggel jagung; kentang; konsorsium mikroba

ABSTRACT

NURUL HIKMA. **Response of potato (*Solanum tuberosum* L.) granola variety to the application of corn cob biochar and microbial consortium** (supervised by Ifayanti Ridwan Saleh and Elkawakib Syam'un).

Background. Demand for potatoes continues to increase every year, but potato productivity in Indonesia is still low. Decreased soil quality results in decreased plant growth and productivity. **Objective.** This research aims to determine the dose of corn cob biochar and the concentration of the best microbial consortium on the growth and production of potato plants (*Solanum tuberosum* L.). **Method.** The research was carried out in the form of a 2 Factor Factorial experiment using RBD as the environmental design. The first factor is corn cob biochar consisting of 3 levels, namely control, corn cob biochar 180 g/plant, and corn cob biochar 360 g/plant. The second factor is the microbial consortium consisting of 4 levels, namely control, microbial consortium 15 mL/L, microbial consortium 30 mL/L, and microbial consortium 45 mL/L. There were 12 treatment combinations repeated 3 times so that there were 36 experimental plots, each experimental plots consisting of 12 plant plots. **Results.** The results of the research showed that the interaction of 360 g/plant corn kernel biochar and 30 mL/L microbial consortium provided the best effect with the highest values on weight per tuber (83.71 g), tuber weight per plant (707.00 g), tuber weight per plot (5.38 kg), and tuber weight per hectare (18.69 tonnes/ha). Corncob biochar treatment 180 g/plant gave the best effect on the highest plant height (26.99 cm). The 30 mL/L microbial consortium treatment had the best effect on the highest plant height (27.05 cm). **Conclusion.** The treatment of corn cob biochar and microbial consortium was effective for the growth and development of granola variety potato plants, with the best dose being 360 g/plant of corn cob biochar and a concentration of 30 mL/L of microbial consortium.

Key words: corn cob biochar; potato; microbial consortium

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Landasan Teori.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	7
1.4 Hipotesis.....	7
BAB II METODE PENELITIAN.....	8
2.1 Tempat dan Waktu	8
2.2 Bahan dan Alat	8
2.3 Metode Penelitian	8
2.4 Pelaksanaan Penelitian	9
2.5 Pengamatan dan Pengukuran	11
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Hasil.....	14
3.2 Pembahasan	20
BAB IV KESIMPULAN	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	47

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Rata-rata tinggi tanaman kentang (cm) pada perlakuan biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba (8 MST)	14
2. Rata-rata bobot per umbi (g) pada perlakuan biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba	16
3. Rata-rata bobot umbi per tanaman (g) pada perlakuan biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba.....	17
4. Rata-rata bobot umbi per petak (kg) pada perlakuan biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba.....	17
5. Rata-rata bobot umbi per hektar (ton/ha) pada perlakuan biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba.....	18

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Rata-rata jumlah umbi per tanaman	15
2. Rata-rata diameter umbi.....	15
3. Rata-rata grading pada perlakuan biochar janggel jagung.....	19
4. Rata-rata grading pada perlakuan konsorsium mikroba.....	19
5. Rata-rata analisis vitamin C	20

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Tabel	Halaman
1a. Tinggi tanaman (cm)		29
1b. Sidik ragam tinggi tanaman.....		29
2a. Jumlah umbi per tanaman (umbi)		30
2b. Sidik ragam jumlah umbi per tanaman.....		30
3a. Diameter umbi (mm)		31
3b. Sidik ragam diameter umbi		31
4a. Bobot per umbi (g)		32
4b. Sidik ragam bobot per umbi		32
5a. Bobot umbi per tanaman (g)		33
5b. Sidik ragam bobot umbi per tanaman		33
6a. Bobot umbi per petak (kg).....		34
6b. Sidik ragam bobot umbi per petak		34
7a. Bobot umbi per hektar (kg/ha).....		35
7b. Sidik ragam bobot umbi per hektar		35
8a. Grading kelas A (%).....		36
8b. Sidik ragam grading kelas A		36
9a. Grading kelas B (%).....		37
9b. Sidik ragam grading kelas B		37
10a. Grading kelas C (%).....		38
10b. Sidik ragam grading kelas C		38
11a. Analisis vitamin C (mg/100g)		39
11b. Sidik ragam analisis vitamin C		39
12. Deskripsi kentang varietas granola		40
13. Kandungan hara konsorsium mikroba		40

Nomor Urut	Gambar	Halaman
1. Denah penelitian dilapangan		41
2. Pelaksanaan pengamatan dan pengukuran		42
3. Penampilan fisik umbi kentang berdasarkan perlakuan.....		43
4. Analisis kandungan biochar janggel jagung.....		44
5. Analisis tanah sebelum pengaplikasian		44
6. Analisis tanah setelah pengaplikasian		46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditi tanaman hortikultura, termasuk tanaman umbi-umbian, dan merupakan salah satu tanaman pangan pokok setelah padi, jagung, dan gandum. Kentang memiliki peranan yang penting dalam penyediaan bahan makanan untuk mendukung ketahanan pangan. Hasil utama tanaman kentang adalah umbi, yang kaya akan karbohidrat, kalori, mineral, vitamin, dan protein yang baik untuk kesehatan. Pertambahan jumlah penduduk dan faktor kandungan nutrisi yang baik dalam tanaman kentang telah mendorong kesadaran masyarakat dalam memperluas penggunaan kentang, sebagai sayuran, bahan baku industri, cemilan, dan memiliki prospek yang bagus sebagai pendukung program diversifikasi pangan guna mewujudkan ketahanan pangan secara berkelanjutan (Yusdian *et al.*, 2022).

Data yang bersumber dari Badan Pusat Statistik/BPS (2023), menunjukkan bahwa di Indonesia pada tahun 2020 luas panen kentang mencapai 65.622 ha, hasil produksi sekitar 1.282.768 ton, dan produktivitasnya mencapai 19,55 ton per hektar. Luas panen kentang pada tahun 2021 meningkat menjadi 71.832 ha, dengan hasil sekitar 1.361.064 ton dan produktivitas rata-rata 18,95 ton per hektar. Sementara itu, tahun 2022, luas panen kentang mencapai 73.714 ha, menghasilkan produksi sekitar 1.503.998 ton, dengan produktivitas mencapai 20,40 ton per hektar. Namun, produktivitas ini masih tergolong rendah karena masih di bawah potensi hasil maksimal yang dapat dicapai dengan usaha intensif, yaitu sekitar 30 ton/ha (Listyaningtyas, 2015). Salah satu faktor utama yang menyebabkan produktivitas rendah adalah menurunnya kesuburan tanah yang berdampak langsung pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kentang.

Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor eksternal dalam keberhasilan pertanian, karena mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Kesuburan tanah harus seimbang dari segi kesuburan secara fisika, kimia, dan biologi. Tanaman mengambil unsur hara sebagian berasal dari tanah untuk melakukan pertumbuhan secara vegetatif. Perkembangan tanaman untuk bisa mencapai tahap generatif juga dibutuhkan unsur hara yang cukup, misalkan untuk menghasilkan bunga, buah, biji, dan umbi (Maghfiroh *et al.* 2022). Praktik pertanian yang tidak berkelanjutan, seperti penggunaan pupuk kimia secara berlebihan, pengolahan tanah yang tidak tepat, dan kurangnya pemeliharaan bahan organik tanah telah menyebabkan degradasi tanah penyebab penurunan kesuburan tanah. Degradasi disebabkan oleh 3 aspek, yaitu fisik, kimia, dan biologi. Degradasi fisik terjadi dalam bentuk pemadatan, pergerakan, ketidakseimbangan air, terhalangnya aerasi dan drainase, serta kerusakan struktur tanah. Degradasi kimiawi terjadi akibat dari pengurasan dan pencucian hara, keseimbangan unsur hara dan keracunan, salinisasi dan pemasaman. Sedangkan degradasi biologis antara lain

disebabkan karena karbon organik tanah, penurunan keanekaragaman hayati tanah dan vegetasi, serta penurunan karbon biomas. Dengan kata lain, degradasi menyebabkan penurunan sifat fisik, kimia, dan biologi (Tutuarima et al. 2021).

Effendi et al. (2014), juga menyatakan degradasi karena penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus menyebabkan tanah kehilangan bahan organik dan unsur hara yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Selain itu, juga menimbulkan ketergantungan dan pencemaran lingkungan (tanah, udara, air). Tanah yang terdegradasi tidak mampu mempertahankan kelembaban nutrisi yang diperlukan oleh tanaman, sehingga tanaman mengalami pertumbuhan yang terhambat, stres, dan pada akhirnya menghasilkan umbi dengan kualitas dan kuantitas yang lebih rendah. Penurunan kesuburan tanah oleh degradasi tidak hanya berdampak pada produktivitas tanaman, tetapi juga mengancam keberlanjutan ekosistem pertanian secara keseluruhan. Oleh karena itu, dengan mengatasi masalah penurunan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan penggunaan bahan organik pembenah tanah seperti biochar dan konsorsium mikroba dalam pupuk hayati.

Biochar adalah istilah lain dari arang dari limbah pertanian yang dibakar melalui proses pembakaran tidak sempurna (*pyrolysis*) di bawah suplai oksigen yang terbatas. Biochar memiliki sejumlah kemampuan yang efektif dalam memperbaiki kualitas tanah. Biochar bisa mendorong kesuburan tanah terutama karena terjadi peningkatan pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), mempertahankan kelembaban pada tanah, dan dapat memelihara nutrisi tanah (Ajema, 2018). Peningkatan KTK dan pH tanah dapat meningkat hingga 40%. Kemampuan biochar untuk mengikat air dan unsur hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat erosi permukaan (*runoff*) 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 tanaman dan menahan nutrisi dalam tanah sehingga nutrisi yang ada dalam tanah tidak mudah hilang dalam proses pencucian dalam tanah dan pada akhirnya akan berpengaruh pada peningkatan hasil panen (Mardiansyah et al. 2024).

Biochar sebagian besar mengandung senyawa karbon (C) sangat besar, penambahannya ke tanah tidak hanya meningkatkan kandungan karbon tanah tetapi juga menyediakan habitat bagi mikroba tanah, sehingga tidak hanya memperbaiki kesuburan tanah, tetapi juga meningkatkan daya tahan tanah terhadap tekanan lingkungan seperti perubahan iklim (Effendi et al., 2014). Mikroorganisme membantu mempercepat perombakan bahan organik menjadi humas, yang esensial untuk mempertahankan struktur kesuburan tanah. Dengan demikian, biochar tidak hanya menambah bahan organik ke dalam tanah, tetapi juga memperpanjang umur dan stabilitas bahan organik tersebut dalam tanah.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa biochar jaggel jagung memiliki potensi dalam memperbaiki lahan untuk meningkatkan hasil budidaya pertanian. Muslimah et al. (2022), menyatakan bahwa penerapan biochar pada dosis 5 ton/ha

meningkatkan jumlah kalium yang tersedia di tanah dan tingkat tumbuh tanaman jagung secara signifikan. Utomo *et al.* (2011), menyatakan bahwa dalam penelitiannya biochar janggel jagung dapat meningkatkan jumlah C-organik yang tersedia di lapisan tanah 0-10 cm dan mengurangi pelepasan unsur P, N, dan K. Penelitian Saputra dan Juanda (2016), menemukan bahwa berat umbi kentang dengan dosis pupuk NPK 400 kg/ha dan dosis biochar 30 ton/ha mencapai 30,02 ton/ha. Mautuka *et al.* (2022), menemukan bahwa dengan menambahkan 8 ton/ha biochar janggel jagung, tinggi tanaman kacang edamame meningkat karena jumlah unsur hara yang tersedia. Mereka juga menemukan bahwa pH, C-organik, nitrogen, fosfor, kalium, KTK, dan rasio C/N dapat ditingkatkan melalui penerapan biochar, dan sebaliknya kelarutan besi dan aluminium dapat diturunkan.

Selain penggunaan biochar janggel jagung, penggunaan pupuk hayati juga dapat dipertimbangkan. Pupuk hayati adalah inokulum berbahan aktif mikroorganisme hidup yang berfungsi untuk menghambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Mikroorganisme tersebut berupa beberapa mikroba fungsional meliputi *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, Mikroba Pelarut P, *Lactobacillus* sp, dan Mikroba pendegradasi selulosa (Lusmaniar *et al.*, 2020). Penggunaan mikroorganisme tersebut dalam bentuk konsorsium diharapkan mampu menjadi alternatif yang lebih optimal untuk peningkatan kesuburan tanah dibandingkan efeknya secara tunggal.

Konsorsium mikroba merupakan kumpulan mikroorganisme beragam yang memiliki kemampuan untuk bertindak secara bersama-sama dalam suatu komoditas. Adanya kompatibilitas atau sinergisme dari dua mikroba atau lebih yang diinokulasikan merupakan faktor yang sangat penting supaya mikroba tersebut dapat bekerjasama dengan baik. Mikroba dengan genus atau spesies yang sama dapat berinteraksi dan bersinergi, serta berbagi sumber nutrisi yang sama. Hal ini menunjukkan perilaku kooperatif antar mikroba dalam suatu habitat dalam bentuk konsorsium. Suatu konsorsium akan menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan bersama, sehingga dapat saling mendukung pertumbuhan mikroba tunggal dan lainnya (Hayati, 2018).

Mikroba dalam bentuk konsorsium dapat menjaga lingkungan tetap sehat karena umumnya dapat berperan sebagai penambat nitrogen bebas dari udara, pelarut fosfat, perombak bahan organik, membantu dalam menjaga stabilitas agregat tanah, serta penghasil siderofor dan hormon tumbuh seperti IAA (Lusmaniar *et al.*, 2020). Mikroorganisme tersebut berperan dalam memfasilitasi penyerapan unsur hara oleh tanaman dengan mengganti juga mengikat komponen hara menjadi lebih sederhana, sehingga tanaman menyerapnya dengan lebih mudah. Hal ini disebabkan oleh kesulitan yang sering dialami tanaman dalam menyerap unsur hara dari tanah dalam bentuk alaminya. Agar dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, mikroorganisme memerlukan unsur hara seperti nitrogen dan karbon untuk berkembang biak. Dampak positif konsorsium mikroba seperti pupuk hayati terbukti memberikan dampak positif pada perbaikan kualitas tanah dan peningkatan hasil tanaman (Hadayanti, 2021).

Mainannur *et al.* (2019), dalam penelitian mereka menunjukkan penggunaan konsentrasi 15 cc/L konsorsium mikroba dalam pupuk hayati memperlihatkan hasil nyata pada pengamatan pertumbuhan diameter buah dan tinggi tanaman pada tanaman tomat. Selain itu, penelitian Nadayanti (2021), menunjukkan bahwa konsorsium mikroba memiliki pengaruh terbaik yang sangat signifikan terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang produktif rawit, dan berat buah cabai. Konsorsium mikroba berpotensi mengurangi biaya pengeluaran produksi sebesar 30% hingga 40%, dan juga memperbesar hasil produksi sebesar 15% hingga 70%. Suryawati *et al.* (2011), menemukan bahwa pemberian konsentrasi 10 cc/L konsorsium mikroba pada tanaman jagung ketan membuat berat sampel jagung berpotensi meningkat hingga 185 gram yang meningkat signifikan dari perlakuan kontrol. Selain itu Astari (2014), menemukan bahwa penggunaan konsorsium mikroba berdampak positif pada panjang akar, diameter batang, berat basah dan kering akar tanaman tomat.

Penggunaan biochar janggel jagung bersama konsorsium mikroba dapat memberikan manfaat sinergis lebih besar dibandingkan jika digunakan secara terpisah. Biochar menyediakan lingkungan yang ideal bagi mikroorganisme tanah, dengan pori-pori yang memberikan tempat perlindungan dan sumber karbon yang stabil. Berkaitan dengan hal tersebut, maka dapat meningkatkan proses-proses biologis yang penting bagi kesehatan tanaman dan kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Kombinasi ini juga mendukung pertanian yang berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik dan meningkatkan kesehatan ekosistem tanah dalam jangka panjang. Dari uraian diatas, dilakukan penelitian untuk mengetahui respons tanaman kentang varietas granola pada pemberian biochar janggel jagung dan konsorsium mikroba.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola

Tanaman kentang varietas granola banyak dibudidayakan di Indonesia. Potensi hasil produksi yang bisa mencapai rata-rata 26,5 ton.ha⁻¹ dengan masa tanam 100-105 hari. Selama pertumbuhannya, memerlukan 100-150 kg P₂O₅/ha, 100-150 kg N/ha, dan 150 kg K₂O/ha dalam menunjang proses dari fase vegetatif sampai fase generatif (Suteja *et al.*, 2019).

Menurut Abdi (2020), klasifikasi tanaman kentang adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Spesies	: <i>Solanum tuberosum</i> L.

Tanaman kentang yang berasal dari umbi hanya memiliki akar serabut, berukuran kecil dan berwarna keputih-putihan. Stolon muncul dari ruas batang paling bawah, tumbuh di dalam tanah, mendatar kearah samping. Pada saatnya nanti di ujung stolon akan terbentuk umbi yang berukuran besar. Umbi kentang berbentuk bulat, lonjong, meruncing, atau mirip ginjal dengan ukuran kecil hingga besar umumnya berwarna kuning. Batang kentang varietas granola umumnya berwarna hijau tua dan bercabang-cabang, setiap cabang ditumbuhi oleh daun-daun rimbun. Daun berwarna hijau muda hingga hijau gelap dengan jumlah daun majemuk menempel di satu tangkai, helai daun umumnya berjumlah ganjil dan saling berhadapan. Bunga tanaman kentang tumbuh pada ujung batang tersusun dalam suatu karangan bunga yang terdiri dari 1-30 bunga (Abdi, 2020).

Syarat tumbuh tanaman kentang yaitu daerah daratan tinggi dengan elevasi 800-1.500 meter di atas permukaan air laut (mdpl) sangat cocok bagi tanaman kentang sehingga dapat tumbuh dengan baik. Kelembapan bagi tanaman kentang yaitu sekitar 80-90% dan suhu bagi kentang antara 15°C-22°C (optimumnya 18°C-20°C). Curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kentang sekitar 2.000-3.000 mm/tahun. Suhu tanah pada malam hari yang rendah akan merangsang munculnya hormon yang dapat memicu proses pembentukan umbi tanaman kentang. Kemudian akan diteruskan ke ujung stolon kentang. Tanaman kentang akan terhambat melakukan proses pengumbian apabila suhu tanah kurang dari 10°C dan lebih dari 30°C karena tanaman kentang dapat melakukan proses pembentukan umbi dengan kisaran suhu tanah 15-18°C. Daerah yang cocok dalam membudidayakan tanaman kentang yaitu yang memiliki rerata curah hujan 1.500 mm per tahun (Mahmuda, 2019).

1.2.2 Biochar Janggel Jagung

Biochar adalah bahan padat kaya karbon hasil dari limbah organik melalui proses pembakaran tidak sempurna atau suplai oksigen terbatas (*pyrolysis*). Pembakaran tidak sempurna ini dapat dilakukan dengan alat pembakaran atau pirolisator dengan suhu 250-350°C selama 1-3,5 jam, tergantung pada jenis biomas dan alat yang digunakan. Pembakaran juga dapat dilakukan tanpa pirolisator yaitu dengan cara manual dengan pembuatan lubang pembakaran, tergantung pada jenis bahan baku. Proses pembakaran tersebut menghasilkan biochar yang mengandung karbon yang diaplikasikan sebagai pembenah tanah (Ardike, 2022).

Jagung merupakan bahan baku berbagai produk seperti tepung jagung, pati jagung, minyak jagung, dan pakan ternak. Hasil panen jagung diperkirakan jagung (rendemen) yang dihasilkan sekitar 65%, sementara 35% dalam bentuk limbah berupa batang, daun, kulit, dan janggel/tongkol jagung (Haluti 2016). Sebagai biochar, janggel jagung dapat mengurangi limbah janggel jagung yang kurang dimanfaatkan dengan baik. Di dalam janggel jagung terdapat kandungan bahan seperti 69,937% selulosa, 17,797 hemiselulosa, dan 9,006% lignin (Mautuka et al., 2022). Pembuatan biochar janggel jagung dengan suhu pirolisis antara 300°C-400°C (Sari et al., 2018).

Dalam bidang pertanian biochar bermanfaat sebagai bahan pembenah tanah yang berfungsi untuk memperbaiki kualitas tanah. Biochar memiliki manfaat untuk memperbaiki sifat fisika, kimia, biologi tanah dan pertumbuhan tanaman (Eira, 2016). Secara fisik dapat meningkatkan kapasitas menahan air dan memperbaiki berat isi tanah, memperbaiki stabilitas agregat, dan menurunkan ketahanan tanah. Secara kimia dapat meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation (KTK). Secara biologi dapat meningkatkan fiksasi N, koloni jamur mikoriza dan serapan CH₄. Biochar dapat menciptakan habitat yang baik bagi perkembangan mikroorganisme simbiotik karena kemampuannya dalam menahan air dan udara serta menciptakan lingkungan yang bersifat netral khususnya pada tanah-tanah masam, mengurangi laju emisi CO₂ dan mengakumulasi karbon dalam jumlah yang cukup besar (Balittanah, 2018). Selain dapat memperbaiki kualitas tanah biochar mampu memperbaiki dan mengoptimalkan pertumbuhan serta produksi tanaman, mengurangi penggunaan pupuk, serta mengurangi jumlah nutrisi yang akan diserap tanaman yang hilang akibat tercuci (Prabowo, 2019).

1.2.3 Konsorsium Mikroba

Konsorsium mikroba merupakan kumpulan mikroorganisme beragam yang memiliki kemampuan untuk bertindak bersama-sama dalam suatu komoditas. Kumpulan mikroorganisme tersebut berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Konsorsium mikroba dalam pupuk hayati terdiri dari *Azobacter* sp, *Azospirillum* sp, mikroba pelarut fosfat, *Lactobacillus* sp, dan mikroba selulolitik.

Azotobacter merupakan bakteri pengikat N₂ non-simbiosis dengan keanekaragaman yang tinggi dan tersebar luas di tanah. Kelompok bakteri ini dapat mewakili sumber N alami yang dominan dalam ekosistem tanah dan dapat meningkatkan ketersediaan N bagi tanaman (Din et al., 2019). *Azotobacter* juga dapat meningkatkan ketersediaan P, berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman, meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi N, perlindungan terhadap fitopatogen, dan biosintesis fitohormon (Aasfar et al., 2021).

Mikroba fungsional *Pseudomonas* sp. telah teridentifikasi sebagai bakteri pelarut fosfat (BPF) dan penghasil fitohormon. Berbagai penelitian melaporkan bahwa BPF berperan penting dalam mobilisasi dan transformasi fosfat di dalam tanah. Peran BPF sebagai pupuk hayati merupakan alternatif pemecahan masalah ketersediaan fosfat bagi tanaman. Meskipun suatu tanah mengandung fosfor dalam jumlah tinggi, ketersediaannya bagi tanaman seringkali sangat rendah, karena fosfor mudah bereaksi dengan senyawa lain, terutama besi, aluminium, dan kalsium membentuk sedimen. Ketersediaan fosfat dalam tanah dapat ditingkatkan dengan bantuan mikroba pelarut fosfat. *Pseudomonas* dapat memproduksi enzim fosfatase yang dapat digunakan untuk mendukung proses mineralisasi fosfat dalam tanah, mekanisme lain adalah melalui produksi asam organik untuk melepaskan fosfat terikat. Selain itu, *Pseudomonas* dapat mensintesis senyawa alami sebagai

fitohormon, seperti *indole acetic acid* (IAA), yang berperan dalam mendorong pertumbuhan tanaman (Suryatmana et al., 2022).

Azospirillum sp dapat menambat N bebas di udara untuk menyediakan unsur hara N dan P. Bakteri ini juga berperan dalam membantu pertumbuhan tanaman dengan memproduksi fitohormon *Indol-3-Aceid Acid* (IAA) dan melarutkan fosfat sehingga tersedia sebagai nutrisi untuk tanaman. Asam Indol-3-Asetat (IAA) memiliki berbagai peran termasuk memanjangkan akar primer, pembentukan akar lateral dan akar adventif, serta meningkatkan jumlah rambut akar (Widawati, 2015). Dalam penelitiannya, Rosmalia (2019), menyatakan bahwa *Azospirillum* sp. berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan tanaman dengan mengikat nitrogen dari udara, mengubahnya menjadi bentuk nitrogen yang dapat menyerap tanaman, menyediakan kalium dan fosfat yang dapat diserap, menghasilkan IAA untuk mendukung pertumbuhan tanaman serta menguraikan sampah organik dari tanah menjadi unsur hara tanah yang dibutuhkan tanaman.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan mempelajari dosis biochar janggel jagung dan konsentrasi konsorsium mikroba terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang varietas Granola.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman penulis dan masyarakat tentang bagaimana dosis biochar janggel jagung dan konsentrasi konsorsium mikroba berdampak pada pertumbuhan dan produksi tanaman kentang varietas Granola.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara dosis biochar janggel jagung dan konsentrasi konsorsium mikroba yang memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang yang lebih baik.
2. Terdapat satu atau lebih dosis biochar janggel jagung yang memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang yang lebih baik.
3. Terdapat satu atau lebih konsentrasi konsorsium mikroba yang memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang yang lebih baik.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Dusun Muntea, Desa Bonto Lojong, Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan dengan ketinggian tempat 1373 m dpl selama bulan November 2023 – Februari 2024.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mulsa plastik perak hitam, umbi kentang varietas Granola (G2), konsorsium mikroba (*Azotobacter* sp $2,3 \times 10^8 - 10^6$ sel/ml, *Azospirillum* sp $3,0 \times 10^7 - 10^5$ sel/ml, Mikroba pelarut fosfat $3,5 \times 10^7 - 10^6$ sel/ml, *Lactobacillus* sp $2,0 \times 10^7 - 10^5$ sel/ml, Mikroba selulolitik $1,5 \times 10^4 - 10^2$ sel/ml, C organik 0,95 %, P 34,29 ppm, K 1743 ppm, Fe 44,3 ppm, Mn 0,27 ppm, Cu 0,81 ppm, Zn 3,7 ppm), janggel jagung, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, papan perlakuan, insektisida, fungisida, alkohol 70%, bambu, tali, air, dan plastik sampel panen.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah parang, cangkul, timbangan, gunting, drum, meteran, knapsack, selang, ember, mistar, jangka sorong, gelas ukur, alat tulis, dan alat dokumentasi.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam rancangan percobaan Faktorial 2 Faktor (F2F) dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungannya.

Faktor pertama yaitu biochar janggel jagung (B) yang terdiri dari 3 taraf :

b0 : 0 (Kontrol)

b1 : 180 g/tanaman

b2 : 360 g/tanaman

Faktor kedua yaitu konsorsium mikroba (P) yang terdiri dari 4 taraf :

p0 : 0 (Kontrol)

p1 : 15 mL/L

p2 : 30 mL/L

p3 : 45 mL/L

Sehingga didapatkan kombinasi perlakuan sebanyak 12. Setiap kombinasi diulang 3 kali dan didapatkan 36 petak percobaan. Setiap petak percobaan terdiri dari 12 tanaman sehingga jumlah keseluruhan tanaman adalah 432. Adapun 12 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

b0p0	b1p0	b2p0
b0p1	b1p1	b2p1
b0p2	b1p2	b2p2
b0p3	b1p3	b2p3

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pengadaan Bibit

Bibit kentang varietas Granola (G2) didapatkan dari petani di Desa Bonto Lojong, Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng. Bibit yang digunakan adalah bibit yang sudah memiliki tunas antara 0 cm – 2 cm.

2.4.2 Pembuatan Biochar Janggel Jagung

Janggel jagung dijemur terlebih dahulu hingga kering. Hal ini agar memudahkan untuk proses pembuatan biochar. Pembuatan biochar pada penelitian ini menggunakan drum, kemudian memasukkan janggel jagung kedalam drum lalu dibakar selama kurang lebih 2 - 4 jam dengan suhu pembakaran berkisar antara 300°C - 400°C. Setelah pembakaran, biochar dikeringkan dan dihaluskan.

2.4.3 Persiapan Lahan

Sebelum dilakukan penanaman, lahan dibersihkan dari segala sesuatu yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman seperti batu, gulma/rumput liar, dan sisa tanaman terdahulu. Selanjutnya, lahan dibajak dengan memakai traktor hingga tanah gembur. Kemudian, membuat guludan berukuran 0,6 m x 2,4 m dengan tinggi 30 cm.

2.4.4 Pengaplikasian Biochar

Pengaplikasian biochar dilakukan satu kali, yaitu dua minggu sebelum tanam dengan cara dibenamkan pada jalur tanam sesuai taraf. Taraf yang digunakan yaitu b1 : 180 g/tanaman dan b2 : 360 g/tanaman.

2.4.5 Pemasangan Mulsa Plastik

Pemasangan mulsa plastik perak hitam dilakukan satu minggu setelah aplikasi biochar dan satu minggu sebelum penanaman. Mulsa dipasang pada siang hari dengan cara merentangkannya sehingga menutupi guludan, dengan sisi hitam mengarah ke bawah dan sisi perak mengarah ke atas. Mulsa selanjutnya diperkuat dengan penusuk bambu yang dipasang di setiap sisi guludan. Pelubangan pada mulsa dilakukan setelah pemasangan dengan menggunakan alat pelubang.

2.4.6 Pengaplikasian Konsorsium Mikroba

Pengaplikasian konsorsium mikroba diberikan sebanyak 3 kali dengan taraf yang telah ditentukan yaitu p₀ : 0 mL/L, p₁ : 15 mL/L, p₂ : 30 mL/L, dan p₃ : 45 mL/L. Pengaplikasian pertama dilakukan saat 6 hari sebelum tanam dengan cara disiram di lubang tanam dengan volume 240 mL/tanaman. Pengaplikasian kedua yakni pada 30 hari setelah tanam (HST) dengan cara disiram pada bagian perakaran dengan volume 240 mL/tanaman, dan pengaplikasian ketiga 60 HST dengan cara disiram pada bagian perakaran dengan volume 480 mL/tanaman.

2.4.7 Penanaman

Penanaman bibit kentang dilakukan dengan menempatkan satu bibit umbi ke dalam lubang tanam sedalam 10 cm dengan posisi tunas menghadap ke atas, lalu lubang tanam ditimbun dengan menggunakan tanah. Setiap guludan terdapat 12 tanaman. Jarak tanam setiap tanaman dalam satu guludan yaitu 40 cm.

2.4.8 Pupuk Dasar

Pupuk dasar yang digunakan adalah NPK Mutiara 16:16:16 dengan dosis 200 kg/ha. Pemupukan dilakukan dua kali, pertama ketika tanaman masih berumur 7 HST dengan dosis 100 kg/ha (2,4 g/tanaman) dan kedua saat tanaman berumur 45 HST dengan dosis yang sama. Pupuk NPK diaplikasikan dengan metode dikocor. Pengocoran dilakukan dengan cara melarutkan pupuk NPK dengan air, setelah itu diaplikasikan ke tanaman dengan volume 240 ml/tanaman.

2.4.9 Pemeliharaan

a. Penyulaman

Ketika umur tanaman 20 HST, dilakukan penyulaman untuk mengganti tanaman yang telah mati dan tanaman yang tidak seragam pertumbuhannya. Proses ini dilakukan dengan mengambil tunas dari tanaman yang ada di petakan yang sama menggunakan pisau.

b. Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan saat tanaman berumur 27 HST dengan memotong tunas-tunas pada setiap tanaman dengan menggunakan gunting yang telah disterilkan alkohol 70%, dan menyisahkan satu tunas yang berukuran paling besar.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan membersihkan dan mencabut gulma di sekitar tanaman secara manual.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Apabila tanaman diserang hama atau penyakit, maka dilakukan pengendalian hama dan penyakit sesuai kondisi tanaman dilapangan dengan cara menyemprotkan tanaman menggunakan insektisida dan fungisida sesuai dosis anjuran. Pestisida disemprotkan setiap satu kali dalam seminggu secara bergantian, namun ketika musim hujan penyemprotan pestisida dilakukan dua kali seminggu secara bergantian. Pestisida yang digunakan seperti fungisida Actozebe 80 WP 3,75 g/L, Megathane Kombo 12 WP 2 g/L, Kelonil 2 g/L diaplikasikan dengan cara disemprot pada permukaan tanaman dan bawah daun, Anfush 7 kg/ha diaplikasikan dengan cara dikocor pada bagian perakaran kentang, insektisida Genie 40 SP 2 g/L, Nara Rel 550 EC 1,8 mL/L, dan bakterisida Arashi 220 cc/tanaman diaplikasikan dengan cara dikocor.

2.4.10 Panen

Memasuki umur 63 HST, beberapa tanaman kentang terserang penyakit layu fusarium dan layu bakteri. Untuk menghindari penularan dengan tanaman lain, dilakukan pemanenan secara selektif yaitu hanya memanen tanaman yang terserang penyakit saja. Pemanenan selektif dilakukan dua kali, yaitu ketika kentang berumur 70 HST dan 84 HST. Pemanenan terakhir dilakukan ketika tanaman kentang berumur 100 HST, karena tanaman sudah memenuhi kriteria sudah siap untuk dipanen, seperti daun dan batang yang sebelumnya berwarna hijau telah berubah menjadi kekuningan dan mengering. Pemanenan dilakukan dengan cara membuka mulsa dan menggali guludan menggunakan alat penggali manual berupa sekop kecil. Tanaman yang telah dipanen dimasukkan kedalam plastik perlakuan untuk selanjutnya dilakukan pengamatan.

2.5 Pengamatan dan Pengukuran

1. Tinggi Tanaman

Pengamatan dimulai saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam (MST) hingga umur 8 MST dengan interval pengamatan 2 minggu sekali. Dilakukan dengan cara meletakkan alat ukur di atas permukaan tanah lalu mengukur tanaman hingga titik tumbuhnya. Alat ukur yang digunakan adalah penggaris.

2. Jumlah Umbi per Tanaman

Pengamatan dengan cara menghitung jumlah umbi dari setiap tanaman sampel yang telah dipanen.

3. Diameter Umbi

Umbi yang sudah dipanen terlebih dahulu dibersihkan dari tanah, selanjutnya diukur pada bagian tengah umbi setiap tanaman sampel dengan jangka sorong.

4. Bobot per Umbi

Pengamatan bobot per umbi dilakukan setelah panen dan umbi telah dibersihkan dari tanah, kemudian menimbang satu per satu umbi pada tanaman sampel.

5. Bobot Umbi per Tanaman

Pengamatan dilakukan setelah panen dengan membersihkan umbi dari tanah terlebih dahulu, kemudian menimbang semua umbi dari satu sampel tanaman menggunakan timbangan analitik.

6. Bobot Umbi per Petak

Pengamatan dilakukan setelah panen dengan membersihkan umbi dari tanah terlebih dahulu, kemudian menimbang seluruh umbi dari satu petak menggunakan timbangan.

7. Bobot Umbi per Hektar

Hasil bobot umbi per hektar didapatkan dengan menggunakan rumus yang mengacu pada Kusumawati et.al (2023), sebagai berikut:

$$\text{Bobot umbi per hektar (ton/ha)} = \frac{\text{luas lahan (ha)}}{\text{luas petak (m}^2\text{)}} \times \text{bobot umbi per petak (1)}$$

8. Grading

Kualitas (grading) kentang dihitung tiap tanaman yang diamati berdasarkan beratnya. Hasil panen kentang dibagi ke dalam kelas kelas A = >101 g, kelas B = 51-100 g, dan kelas C = <50 g (Standar Nasional Indonesia). Kualitas kentang akan diamati setelah umbi dibersihkan dari kotoran yang menempel pada permukaan kentang.

9. Analisis Vitamin C

Tahap uji laboratorium dilakukan untuk menganalisis vitamin C pada kentang. Umbi kentang pertama-tama dicuci, lalu kulitnya dikupas dan dipotong. Selanjutnya, umbi ditimbang seberat 50 g lalu dimasukkan ke dalam blender dan 100 mL larutan oksalat 0,4% juga ditambahkan, lalu diblender hingga halus. Campuran yang telah diblender selanjutnya disaring agar residu dapat dipisahkan dari filtratnya. Filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam labu ukur 500 mL dan volumenya dicukupi menggunakan larutan asam oksalat 0,4% hingga mencapai tanda batas, lalu dihomogenkan. Setelah itu filtrat dipindahkan ke labu terukur 100

mL dan ditambahkan larutan pereaksi 2,6 diklorofenol sampai batas tanda, lalu dihomogenkan. Setelah itu, sampel diuji pada *spektrofotometer uv vis*. Sampel yang mengandung vitamin C akan berwarna merah muda atau ungu (Widiastuti, 2016).

2.6 Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian ditabulasi dalam bentuk tabel, dan selanjutnya diuji hipotesisnya menggunakan sidik ragam *analysis of variance* (ANOVA), apabila diperoleh pengaruh nyata (F hitung $>$ F tabel) terhadap parameter yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$.