

**PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM SEBAGAI
KOMPOS DAN NPK GROWER UNTUK MENINGKATKAN
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KUBIS
(*Brassica oleracea* var. *capitata*)**

OLEH:

YULI RETNO WINARSIH
174110096

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2022**

**PEMANFAATAN LIMBAH BULU AYAM SEBAGAI
KOMPOS DAN NPK GROWER UNTUK MENINGKATKAN
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KUBIS
(*Brassica oleracea* var. *capitata*)**

SKRIPSI

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

OLEH:

**NAMA : YULI RETNO WINARSIH
NPM : 174110096
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA
HARI KAMIS TANGGAL 14 JULI 2022
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI.
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing



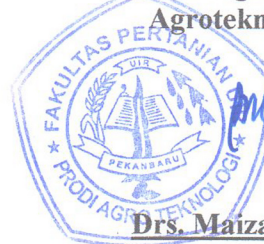
Raisa Baharuddin, SP, M.Si

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



Drs. Maizar, MP

**SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL 14 JULI 2022

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Raisa Baharuddin, SP, M.Si		Ketua
2	Ir. Ernita, MP		Anggota
3	Sri Mulyani, SP, M.Si		Anggota
4	Adelina Maryanti, S.Si., M.Sc		Notulen

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مُخْرِجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ
مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي
ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩١﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” QS ASH SHAFFAT:146

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ
بَهِيحٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata.” QS QAF:9

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Assalamualaikumwarahmatullahiwabarakatuh”

Alhamdulillah, Alhamdulillahirobbil'aalamiin, Puji dan Syukur tidak henti-hentinya saya ucapkan kepada Allah SWT, Tuhan Semesta Alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dimana atas berkat dan rahmat-Nya yang telah menjadikan saya manusia yang dapat menjalankan salah satu perintah-Nya yakni menuntut ilmu, sehingga saya dapat menyelesaikan salah satu tugas penting dari perjalanan hidup saya yang juga merupakan salah satu cita-cita terbesar dalam hidup saya. Dengan mengucapkan Allahumma shalli ala sayyidina Muhammad, wa'ala alihi sayyidina Muhammad. Tak lupa saya ucapkan solawat beserta salam kepada Nabi besar Kekasih Allah, yakni Nabi Muhammad SAW, suri tauladan, manusia sempurna yang berjasa mengubah masa kebodohan menjadi masa yang penuh ketenteraman dan ilmu pengetahuan, dimana mukjizat terbesarnya yakni Al Quran masih dapat kita rasakan manfaatnya hingga saat ini. Semoga kita semua termasuk orang-orang yang diberi syafaat oleh baginda nabi. Aamiin Aamiin ya Robbal Aalamiin.

Tahun demi tahun berlalu, tidak terasa kini tibalah masanya saya mendapat kesempatan untuk mempersembahkan sebuah karya tulis ilmiah sebagai bukti perjuangan dan hasil pemikiran saya selama menjalani perkuliahan saya persembahkan karya tulis ini kepada kedua orang tua saya semoga karya ini menjadi awal dari sebuah kesuksesan dan langkah awal bagi saya untuk menapaki kehidupan yang lebih baik dimasa depan. Tinta yang tertoreh, diatas kertas putih, berisikan kata demi kata bait demi bait yang tersusun rapih berbalut sampul hijau yang indah adalah bukti hasil perjuangan panjang sekaligus menandakan bahwa saya telah menyelesaikan studi sarjana (S1). Tentu saja ini saya persembahkan untuk orang-orang yang berjasa dihidupku. Sebab, adanya karya tulis ilmiah ini tak lepas dari do'a-do'a dan dukungan mereka, Terutama sekali kedua orang tua saya tercinta, Bapak saya Suyanto dan Mamak saya Mustasilah. Pencapaian ini tak lepas dari do'a, jerih payah, dukungan serta nasihat mamak dan bapak. Keringat, air mata, serta tenaga yang saya keluarkan selama masa perkuliahan tidaklah sebanding dengan apa yang telah diberikan oleh bapak dan mamak selama ini, siang malam bekerja dan berdoa demi kesuksesan anakmu, tak dapat dihitung air matanya tak dapat ditimbang banyaknya, semoga kelak anakmu dapat membanggakan lebih dari yang diharapkan semoga dapat berguna untuk masyarakat, bangsa dan agama. Anakmu mengucapkan terima kasih dan semoga bapak, mamak dan keluarga kita selalu diberi keselamatan dan keberkahan didunia dan akhirat. Aamiin.

Penulis mengucapkan Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas pertanian, Bapak Drs. Maizar,

MP selaku Ketua Program Studi Agroteknologi, Ibu Ir. Ernita, MP selaku Dosen penguji, Ibu Sri Mulyani, SP, M.Si selaku Dosen Penguji, Ibu Ibu Adelina Maryanti, S.Si., M.Sc selaku Notulen dan tentunya terkhusus Ibu Raisa Baharuddin, SP, M.Si selaku Dosen Pembimbing. Kepada ibu dosen pembimbing saya mengucapkan terima kasih atas bimbingan, masukan, nasihat dan kesabaran ibu sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Kepada Dosen Penguji terima kasih atas kritik dan saran yang membangun sehingga karya tulis ini menjadi lebih sempurna. Dan juga kepada Bapak dan Ibu dosen serta Staf Tata Usaha terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat, serta pelayanan akademis yang terbaik. Semoga Allah menghitung kebaikan bapak dan ibu sebagai amalan jariyah yang pahalanya tidak teruputus sampai kapan pun. Aamiin...

Dengan segala kerendahan hati saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada saudara kandung saya Agus Suroso dan Vika Pratiwi yang telah mensupport dan menghibur saya dalam menyelesaikan perkuliahan ini. Tak lupa pula ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada paklek Endut dan buklek Atik tersayang serta seluruh keluarga besar yang telah memberi semangat dan senantiasa mendoakan saya sehingga bisa menyelesaikan perkuliahan ini semoga kita semua selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin... Tidak lupa pula saya persembahkan kepada Sahabat-Sahabat saya yang cantik dan ganteng Widia Nur Safitri, SP, Riska Chairani, SP, Erra Gita Marlyansyah, SP, Ulfi Tridyanti Hasibuan, SP, Krysda Marsina Situmorang, SP, Zulfaini Triadi, SP, Sherly Tri Cahyani, SP, Titin Kristanti, SP, Juniati, SP, Andi Kasim Sosa Hasibuan, SP, Aftiff Bhayata, SP, Heri Maulana Iksan, SP, Ade Kurniandi, SP, terima kasih sudah jadi sandaran penulis dalam segala hal, baik sedih maupun senang. Terimakasih sudah membantu, menemani dan memberi semangat kepada penulis skripsi ini dapat terselesaikan.

Terimakasih juga penulis ucapkan kepada rekan-rekan yang sudah banyak membantu, terimakasih kepada Sri Bagus Pangestu, SP, Dandy Septiawan, SP, Desi Hildayati, SP, Benyamin Putra PS, SP, Arenda Wati, SP, Kasimah Yuni, SP, serta seluruh rekan Agroteknologi G 17 yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan, motivasi, masukan dan semangat yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Saya ingin berterimakasih kepada diri saya sendiri karena telah melakukan semua kerja keras ini, saya ingin berterimakasih kepada diri saya karena tidak memiliki hari libur, saya ingin berterimakasih karena tidak pernah berhenti berjuang, saya ingin berterimakasih kepada diri sendiri karena selalu menjadi pemberi dan mencoba memberi lebih dari yang saya terima, saya ingin berterimakasih kepada diri sendiri karena mencoba melakukan lebih banyak hal yang benar daripada yang salah dan saya berterimakasih karena telah menjadi diri sendiri untuk setiap waktu.

Akhir kata terimakasih saya ucapkan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan dukungan ilmu, motivasi, saran maupun moril dan materil walaupun ucapan terimakasih ini tidak akan pernah cukup untuk membalasnya. Mohon maaf saya ucapkan kepada pihak-pihak yang tidak disebutkan satu persatu, saya doakan untuk teman teman saya yang sedang

berjuang dalam menyelesaikan perkuliahan semoga diberi kemudahan dalam menyelesaikannya Aamiin. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BIODATA PENULIS



Yuli Retno Winarsih lahir pada tanggal 07 Juli 1999 di Jakarta. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 016 Langgam pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 3 Langgam pada tahun 2014 dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 3 Langgam pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau pada tahun 2017. Atas rahmat Allah, penulis telah menyelesaikan perkuliahan dan melaksanakan Ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada tanggal 14 Juli 2022 dengan judul Penelitian “Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Sebagai Kompos dan NPK Grower untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*)”.. dibawah bimbingan Ibu Raisa Baharuddin, SP, M.Si.

Yuli Retno Winarsih, SP

ABSTRAK

Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi maupun pengaruh utama kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama lima bulan terhitung mulai Maret hingga Juli 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis kompos limbah bulu ayam, terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 150, 300, dan 450 g/tanaman. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK Grower, terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 7,5, 15, dan 22,5 g/tanaman. Terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 tanaman dan 2 diantaranya dijadikan sampel. Apabila F hitung lebih besar daripada F tabel dilanjutkan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, umur terbentuknya krop, umur panen, berat segar tanaman, berat krop, dan lilit krop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, umur terbentuknya krop, umur panen, berat krop, dan lilit krop. Perlakuan terbaik adalah kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman dan NPK Grower 22,5 g/tanaman. Pengaruh utama kompos limbah bulu ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman. Pengaruh utama NPK Grower nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik NPK Grower dengan dosis 15 g/tanaman.

Kata kunci: *Kompos limbah bulu ayam, Kubis, NPK Grower.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melumpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Sebagai Kompos dan NPK Grower untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*)”.

Pada kesempatan ini tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu Raisa Baharuddin, SP, M.Si., selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu dalam mengarahkan penulisan skripsi ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah memberikan bantuan. Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan rekan-rekan seperjuangan yang telah membantu baik dari segi moril maupun materil sehingga penyusunan skripsi ini selesai tepat pada waktunya.

Penulis telah berusaha dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini, namun apabila masih terdapat kesalahan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini.

Pekanbaru, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	13
A. Tempat dan Waktu	13
B. Bahan dan Alat	13
C. Rancangan Percobaan	13
D. Pelaksanaan Penelitian	14
E. Parameter Pengamatan	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Tinggi Tanaman	23
B. Jumlah Daun	25
C. Umur Terbentuknya Krop	28
D. Umur Panen	31

E. Berat Segar Tanaman	35
F. Berat Krop	39
G. Lilit Krop	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
RINGKASAN	47
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	55



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Kompos Limbah Bulu Ayam dan NPK Grower	14
2. Rata-rata tinggi tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	21
3. Rata-rata jumlah daun tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	25
4. Rata-rata umur terbentuknya krop tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	28
5. Rata-rata umur panen tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	32
6. Rata-rata berat segar tanaman tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	36
7. Rata-rata berat krop tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	40
8. Rata-rata lilit krop tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik penambahan tinggi tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower.....	24
2. Grafik penambahan jumlah daun tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower	27
3. Tanaman kubis usia 30 hst	63
4. Perbandingan berat krop tanaman kubis	63
5. Perbandingan lilit krop tanaman kubis.....	64
6. Kunjungan dosen pembimbing	64



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Maret-Juli 2021	55
2. Deskripsi Tanaman Kubis Varietas Sehati F1 Cap Panah Merah	56
3. Kompos Limbah Bulu Ayam	57
4. Hasil Analisis Kandungan Hara Kompos Limbah Bulu Ayam	58
5. Lay Out di Lapangan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial	59
6. Data Analisis Ragam Dari Masing-Masing Parameter Pengamatan	60
7. Data BMKG Provinsi Riau	62
8. Dokumentasi Penelitian	63



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran dari famili Brassicaceae. Tanaman ini sangat potensial untuk dibudidayakan karena memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi serta memiliki nilai ekonomis. Daun kubis biasanya digunakan sebagai lalapan, dimasak sebagai sup atau sejenis masakan sayuran lainnya.

Dalam 100 g daun kubis mengandung 93 ml air, 1.5 g protein, 0.2 g lemak, 4 g karbohidrat, 0.8 g serat, 40 mg kalsium, 0.5 mg besi, 30 IU vitamin A, 0.05 mg tiamin, 0.05 mg riboflavin, 0.3 mg nikotinamide, dan 40 mg asam askorbat (Ramli, 2010).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik ekspor kubis pada tahun 2018 mengalami penurunan sebesar 53,22 %. Namun kubis masih komoditas sayuran yang paling banyak diekspor dibanding jenis sayuran lain seperti jagung manis, selada, bawang merah, dan sebagainya.

Menurut data Badan Pusat Statistik (2021) bahwa dalam empat tahun terakhir produksi tanaman kubis nasional mengalami penurunan, dimana produksi kubis pada tahun 2018 sebanyak 1.407.932 ton dengan luas panen seluas 66.110 ha, pada tahun 2019 sebanyak 1.413.060 ton dengan luas panen seluas 64.991 ha, pada tahun 2020 sebanyak 1.406.985 ton dengan luas panen seluas 65.497 ha dan naik sedikit pada 2021 sebanyak 1.437.463 ton dengan luas panen seluas 63.849 ha.

Menurut data Badan Pusat Statistik (2020), produksi kubis di Provinsi Riau pada tiga tahun terakhir tidak terdata oleh BPS, dan baru terdata pada tahun 2020 dimana produksi kubis di Riau memperoleh sebanyak 1,00 ton.

Rendahnya produksi kubis di Riau dikarenakan masih belum banyak petani yang membudidayakan. Oleh karena itu, Riau berpotensi mengembangkan budidaya tanaman kubis. Hal ini dikarenakan umumnya untuk kebutuhan sayur daratan tinggi (kubis, kembang kol, wortel) di Provinsi Riau dipasok dari luar daerah seperti daerah Sumatera Barat dan Sumatera Utara (Gusmulyadi, 2018). Namun dalam perkembangannya, tanaman kubis sekarang mulai banyak ditanam di dataran menengah bahkan di dataran rendah (Ridwan dkk, 2013). Seperti yang telah dilakukan petani di desa Dayun, Kabupaten Siak, Provinsi Riau yang telah berhasil membudidayakan kubis di dataran rendah. Oleh karena itu, dalam meningkatkan produksi tanaman kubis di Riau diperlukan inovasi teknologi. Salah satu teknologi yang dapat dilakukan yaitu pemupukan.

Pemupukan adalah pengaplikasian bahan atau unsur-unsur kimia organik maupun anorganik untuk memperbaiki kondisi kimia tanah serta memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, mengganti unsur-unsur hara yang hilang, serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk yang sering digunakan oleh para petani yaitu pupuk organik dan pupuk kimia.

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan baku utama sisa makhluk hidup, seperti kotoran hewan, sisa tumbuhan, atau limbah rumah tangga yang telah mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme pengurai. Pupuk organik disamping berpengaruh terhadap pasokan hara tanah juga tidak kalah pentingnya terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Setyorini, 2012).

Selain kotoran hewan yang biasanya digunakan sebagai bahan baku pupuk organik, bagian lain dari hewan (ayam) yang dapat dimanfaatkan yaitu bulu ayam.

Bulu ayam merupakan salah satu limbah padat dari pemotongan ayam di rumah pemotongan hewan di pasar tradisional. Limbah industri ini menghasilkan bulu ayam yang memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku kompos, karena bulu ayam memiliki protein yang cukup tinggi (Kusmiadi dkk, 2015).

Limbah bulu ayam biasanya belum termanfaatkan secara maksimal, jika ditinjau ke rumah pemotongan ayam (RPA) limbah bulu ayam begitu banyak melimpah. Biasanya limbah ini bagi sebagian tempat pemotongan ayam dibuang begitu saja sehingga dapat mencemari lingkungan sekitar. Namun, dari beberapa penelitian menunjukkan limbah bulu ayam memiliki potensi yang belum termanfaatkan khususnya dalam dunia pertanian. Limbah bulu ayam mengandung 3,73% N, 2,11% P, 1,17% K, dan 40,9 % C Organik. Sehingga dengan kandungan unsur hara tersebut bulu ayam mempunyai potensi untuk dimanfaatkan kembali menjadi pupuk organik (kompos) yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman.

Penggunaan kompos limbah bulu ayam dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang diperlukan untuk perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah menjadi gembur dan kemampuan tanah dalam mengikat air meningkat. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara di dalam tanah. Namun penggunaan kompos limbah bulu ayam tidaklah cukup dalam memenuhi kebutuhan tanaman akan hara. Oleh sebab itu perlu unsur hara tambahan dari pupuk anorganik.

Pupuk NPK Grower adalah pupuk anorganik yang mengandung unsur hara N 15%, P₂O₅ 9%, 20% K₂O dan juga unsur Mg, S, B, Mn, dan Zn. Kandungan komponen Polyphosphate di dalam NPK Grower ini akan membantu meningkatkan

ketersediaan serta efisiensi hara-hara mikro di dalam tanah seperti Cu, Mn, dan Zn bagi tanaman (Efendi dkk, 2019).

Penggunaan kompos limbah bulu ayam yang ditambahkan dengan pupuk NPK Grower diharapkan mampu dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Sebagai Kompos dan pupuk NPK Grower untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*)”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama kompos limbah bulu ayam untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk NPK Grower untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis.

C. Manfaat Penelitian

1. Untuk peneliti adalah terpenuhinya syarat dalam rangka mendapatkan gelar sarjana pertanian pada Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian UIR.
2. Bagi pembaca diperolehnya ilmu yang berisikan informasi mengenai pemanfaatan pupuk kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis.
3. Bagi Prodi/Fakultas hasil kajian ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan ilmu pertanian dimasa mendatang secara ilmiah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Allah Subhannahu Wa Ta'ala telah menciptakan bumi beserta isinya dengan seemikian rupa melalui ke Maha Kuasaan-Nya. Salah satu kuasa Allah adalah hujan yang dengannya Allah tumbuhkan biji-bijian dan tanam-tanaman. Hal ini tertuang dalam firman Allah dalam Al-Qur'an surat An-Naba ayat ke 14-16, yang artinya: "Dan Kami turunkan dari awan, air yang banyak tercurah, untuk Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan, Dan kebun-kebun yang rindang."

Dalam Al-Quran surat Ibrahim (14) ayat 24-25, Allah Subhanahu Wata'ala berfirman : "Tidaklah kamu memperhatikan bagaimana Allah telah membuat perumpamaan kalimat yang baik seperti pohon yang baik, akarnya kuat dan cabangnya (menjulangi) ke langit, (pohon) itu menghasilkan buahnya pada setiap waktu dengan seizin Tuhannya. Dan Allah membuat perumpamaan itu untuk manusia agar mereka selalu ingat."

Berdasarkan surat Ibrahim (14) ayat 24-25 menjelaskan bahwa seorang muslim yang baik bagaikan sebuah pohon yang bermanfaat dengan akar dan cabangnya yang kuat serta terus menghasilkan buah. Maknanya sebagai seorang muslim yang baik hendaknya kita menjadi seorang muslim yang selalu bermanfaat untuk lingkungan sekitar kita dengan iman yang teguh, menjaga hubungan dengan Allah Subhanahu Wata'ala dan berakhlak mulia. Tanaman pohon yang berbuah terdiri dari berbagai macam jenis. Salah satunya adalah tanaman kubis.

Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran dari famili Brassicaceae. Tanaman ini sangat potensial untuk dibudidayakan karena memiliki kandungan gizi serta nilai ekonomis yang tinggi. Tanaman ini berasal dari daerah pesisir sungai mediterania dan menyebar luas di

daerah tropis seperti India, Nepal, Malaysia, Philipina dan Indonesia dengan beberapa jenis kubis yaitu kubis krop, kubis daun dan kubis bunga (Ridwan, dkk 2013).

Tanaman kubis termasuk dalam Kingdom: Plamtae, Divisio: Spermatophyta, Sub Divisio: Angiospermae, Kelas: Discotyledonae, Ordo: Papavorales, Famili: Cruciferae (Brassicaceae), Genus: *Brassica*, Spesies: *Brassica oleracea* var. *capitata* (Iwantari, 2012).

Ada beberapa jenis tanaman kubis yakni kubis krop, kubis bunga, kubis umbi, kubis daun dan kubis tunas. Dari kelima tanaman kubis tersebut hanya kubis krop dan kubis bunga yang banyak dibudidayakan di Indonesia (Warni, 2017).

Tanaman kubis pada umumnya tumbuh semusim (*annual*) ataupun (*biennual*) yang terbentuk perdu. Tanaman memiliki akar tunggang dan akar serabut, menyebar dan dangkal dengan panjang akar 20 cm – 30 cm. Dengan perakaran yang dangkal tersebut, tanaman akan tumbuh cukup baik apabila ditanam pada tanah yang gembur (Sunarjono, 2011).

Batang tanaman kubis tumbuh tegak dan pendek (± 30 cm).batang tersebut berwarna hijau, tebal dan lunak namun cukup kuat. Batang tanaman tidak bercabang, halus tidak berambut, dan tidak begitu jelas karena tertutup oleh daun-daun (Warni, 2017).

Daun kubis berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian daun bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip serta melengkung ke dalam. Daun kubis berwarna hijau dan tumbuh berselang seling pada batang tanaman. Daun memiliki tangkai agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak (Iwantari, 2012).

Bunga tanaman kubis merupakan kumpulan massa bunga yang berjumlah banyak. Bunga tanaman tersebut tersusun dari kuntum-kuntum bunga yang berjumlah dari 5.000 kuntum bunga yang bersatu membentuk bulatan yang tebal serta padat. Bunga kubis memiliki berat antara 0,5-1,3 kg dengan diameter \pm 20 cm (Warni, 2017).

Tanaman kubis dapat menghasilkan buah yang mengandung banyak biji. Buah tersebut berbentuk dari hasil penyerbukan sendiri ataupun penyerbukan silang dengan bantuan serangga lebah. Buah berbentuk polong, berukuran kecil, dan ramping dengan panjang antara 3-5 cm. Di dalam buah terdapat biji berbentuk bulat kecil, berwarna coklat kehitam-hitaman. Biji-biji tersebut dapat dipergunakan sebagai benih perbanyak tanaman (Warni, 2017).

Tanaman kubis merupakan tanaman yang dapat tumbuh optimal pada ketinggian 200-2.000 mdpl. Varietas dataran tinggi, dapat tumbuh baik pada ketinggian 1.000-3.000 mdpl. Namun demikian sekarang sudah banyak varietas kubis yang dapat ditanam didataran yang lebih rendah. Kubis tumbuh optimum pada suhu antara 15-20 °C dan pada kelembaban 80-90 % (Sunarjono dan Rismunandar, 2013).

Menurut Sunarjono (2011), syarat tumbuh yang paling baik untuk dipenuhi agar kubis tumbuh, yaitu tanah yang gembur mengandung bahan organik, suhu udara yang lembab dan rendah. Pada umumnya pada dataran rendah dan bersuhu tinggi tanaman kubis sulit untuk membentuk krop atau bunga, syarat lainnya adalah pH antara 6-7 karena ada salah satu jenis kubis yaitu kubis bunga yang sangat peka terhadap pH rendah. Waktu tanam kubis yang paling baik yaitu pada awal musim hujan atau awal musim kemarau.

Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang terbuang dari suatu sumber aktivitas manusia maupun proses alam yang tidak atau belum mempunyai nilai ekonomis. Bahkan limbah seringkali mempunyai nilai negatif, hal ini dikarenakan penanganan untuk membuang serta membersihkannya memerlukan biaya yang cukup besar, disamping itu limbah dapat mencemari lingkungan (Kusmiadi dkk, 2015).

Namun, selain memiliki nilai negatif, limbah khususnya limbah dari pertanian bisa menghasilkan hal positif yaitu untuk dijadikan pupuk organik.

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya berasal dari bahan organik yakni tumbuhan, hewan dan bakteri yang telah melalui proses rekayasa, dapat berupa padat atau cair yang digunakan untuk menyuplai bahan organik serta baik untuk pertumbuhan tanaman. Keuntungan menggunakan pupuk organik ialah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik, dan biologis tanah, selain sebagai sumber hara bagi tanaman. Pupuk organik juga dapat membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan permeabilitas tanah dan dapat memulihkan kondisi ketergantungan lahan pada pupuk anorganik. Produk pupuk organik juga lebih sehat, dan ramah lingkungan serta mengurangi dampak negatif dari bahan kimia yang berbahaya bagi manusia serta lingkungan (Susetya, 2012).

Kompos adalah pupuk yang dibuat dari sisa-sisa tanaman atau sisa hasil panen yang dibusukkan pada suatu tempat, terlindungi dari matahari dan hujan, serta diatur kelembabannya dengan menyiram air apabila terlalu kering. Proses pengomposan bisa berlangsung apabila bahan-bahan mentah telah dicampur secara merata, pengomposan dapat dibagi menjadi 2 tahap yaitu : tahap aktif, dan tahap pematangan. Pada tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik, yang

mengakibatkan suhu tumpukan kompos akan tinggi dan pH kompos meningkat. Suhu akan meningkat menjadi 50-70°C, dan akan tetap tinggi selama waktu tertentu. Mikroba yang berperan aktif pada kondisi ini adalah mikroba termofilik yaitu mikroba yang aktif pada suhu yang tinggi. Pada saat terjadi proses ini, maka proses dekomposisi bahan organik juga berlangsung (Handayani, 2017).

Kompos merupakan hasil fermentasi bahan organik dari limbah pertanian dengan menggunakan EM4. Teknologi Efektif Microorganisme 4 (EM4) merupakan bakteri pengurai dari bahan organik yang digunakan untuk proses pembuatan kompos, yang dapat menjaga kesuburan tanah sehingga berpeluang untuk meningkatkan dan menjaga kesuburan tanah sehingga berpeluang untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produksi. Mikroorganisme berperan mengubah serasah dan sisa-sisa tanaman menjadi subur lengkap unsur organik, sehingga senyawa-senyawa tertentu menjadi berguna bagi tanaman (Meriatna dkk, 2018).

Peningkatan usaha peternakan ayam menimbulkan peningkatan limbah bulu ayam yang dihasilkan dari industri rumah potong ayam dan dari tempat pemotongan ayam lainnya. Pada industri rumah potong ayam, limbah bulu ayam merupakan suatu hal yang perlu penanganan khusus karena menimbulkan dampak yang sangat besar terhadap pencemaran lingkungan karena akan menimbulkan bau dan sulit untuk di degradasi pada tanah sehingga dibutuhkan penanganan khusus. Salah satu alternatif yaitu dengan memanfaatkan limbah bulu ayam sebagai sumber unsur hara nitrogen (N) yang di butuhkan tanaman (Haryono, 2016).

Limbah bulu ayam dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik dengan pengomposan. Berdasarkan hasil penelitian Pardiansyah (2013), kandungan unsur

hara pada kompos bulu ayam meliputi N-total sebesar 7,23%, C-organik sebesar 34,30%, P sebesar 0,52% dan K sebesar 0,39%.

Hasil penelitian Inonu dkk, (2016) aplikasi kompos limbah bulu ayam pada tanaman selada setiap perlakuan dosis dianalisis kandungan haranya C, N, P, dan K pada jaringan tanaman selada C (2,47%), N (0,23%), P (0,8%), dan K (100%). Pada tingkat kepercayaan 95% terhadap rerata kandungan unsur hara dalam jaringan tanaman selada menunjukkan bahwa kandungan unsur hara C-organik pada pemberian dosis kompos bulu ayam pada semuanya yang diberi kompos bulu ayam dengan dosis 12,5 ton/ha pemberian kompos bulu ayam berpengaruh nyata pada perubahan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat kering tajuk.

Hasil penelitian Suhaimi (2017) dosis kompos bulu ayam 2500 g/tanaman merupakan dosis dengan hasil terbaik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersium* L.) di media *tailing* pasir dengan campuran tanah ultisol.

Sedangkan menurut penelitian Syarif (2017) kompos bulu ayam pada tanaman pakcoy dengan dosis 12,5 ton/ha atau setara dengan 93,75 g/polibag menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding perlakuan yang lainnya.

Farida dan Hamdani (2011), menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik merupakan strategi dalam pemenuhan unsur hara yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan mencampur bahan kimia (anorganik) yang memiliki kadar hara tinggi serta mengandung beberapa macam unsur hara makro dan mikro dengan bentuk serta warna yang khas berdasarkan jenis unsur hara yang terkandung di dalamnya (Irawan dkk, 2016)

Pupuk anorganik memiliki beberapa kelebihan yaitu pemberiannya dapat terukur dengan tepat, kebutuhan hara tanaman dapat terpenuhi dengan

perbandingan yang tepat, dan tersedia dalam jumlah yang banyak. Sedangkan kelemahan dari pupuk anorganik yaitu pemakaian yang berlebihan dapat merusak tanah dan pemberian yang berlebihan juga dapat menyebabkan tanaman mati, bila tidak diimbangi dengan pupuk organik (Lingga, 2010).

Pupuk majemuk NPK merupakan salah satu pupuk an-organik yang dapat digunakan dengan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, dan K), menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang-kadang sulit diperoleh di pasaran dan relatif mahal (Kaya, 2013).

Kelebihan menggunakan pupuk majemuk (NPK) ialah dapat dipergunakan dengan memperhitungkan kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, apabila tidak ada pupuk tunggal bisa diatasi dengan pupuk majemuk. Penggunaan pupuk majemuk sangat sederhana dari pengangkutan dan penyimpanan pupuk pupuk ini menghemat waktu, ruangan, dan biaya. Pupuk NPK Grower adalah pupuk buatan yang berbentuk padat yang memiliki kandungan 8 unsur hara penting, baik makro atau mikro yaitu : N, P, K, Mg, S, B, Mn, dan Zn yang lengkap untuk menjamin keseragaman penyebaran semua agar pertumbuhan dan hasil tanaman yang maksimal. Kandungan komponen Polyphosphate di dalam NPK Grower ini akan membantu meningkatkan ketersediaan serta efisiensi hara-hara mikro di dalam tanah seperti : Cu, Mn, dan Zn bagi tanaman (Anonim, 2015).

NPK Grower merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang mengandung unsur hara 15% N, 9% P, 20% K dan beberapa unsur hara mikro lainnya yang dibutuhkan tanaman baik dalam pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman (Anonimus, 2013).

Hasil dari penelitian Maruli, Ernita dan Gultom (2012) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Grower dengan dosis 15 g/tanaman atau setara dengan 600

kg/ha berpengaruh nyata umur berbunga, umur panen dan berat buah pada tanaman cabe rawit.

Menurut penelitian Fitrianti (2020) menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK Grower 7,5 g/tanaman atau setara dengan 300 kg/ha memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, diameter krop dan berat krop pada tanaman bunga kol.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, alamat jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan selama lima bulan mulai dari Maret sampai Juli 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kubis varietas Sehati F1 (Lampiran 2), limbah bulu ayam negeri, pupuk NPK Grower, Antracol 70 WP, Decis 25 EC, Turex, Ragent 50 SC, Lannet 40 WP, Sibutox 6 GR, tali rafia, seng plat, paku, cat, kayu, spanduk penelitian, paranet, polybag ukuran (35 x 40 cm) dan polybag ukuran (10 x 15 cm).

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, gembor, ember, kamera, penggaris, meteran, timbangan, *handsprayer*, timbangan analitik, kuas, gergaji, dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis kompos limbah bulu ayam (K) yang terdiri empat taraf perlakuan dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK Grower (N) dengan 16 kombinasi perlakuan terdiri 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Masing- masing plot terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman sebagai sample sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 192 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya adalah :

Faktor dosis kompos limbah bulu ayam (K) terdiri dari 4 taraf yaitu :

K0 : 0 kg/tanaman (tanpa kompos bulu ayam)

K1 : 150 g/tanaman kompos bulu ayam (6 ton/ha)

K2 : 300 g/tanaman kompos bulu ayam (12 ton/ha)

K3 : 450 g/tanaman kompos bulu ayam (18 ton/ha)

Faktor dosis pupuk NPK Grower (N) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu :

N0 : 0 g/tanaman (tanpa NPK Grower)

N1 : 7,5 g/tanaman NPK Grower (300 kg/ha)

N2 : 15 g/tanaman NPK Grower (600 kg/ha)

N3 : 22,5 g/tanaman NPK Grower (900 kg/ha)

Kombinasi perlakuan kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower.

Perlakuan K	Perlakuan N			
	N0	N1	N2	N3
K0	K0N0	K0N1	K0N2	K0N3
K1	K1N0	K1N1	K1N2	K1N3
K2	K2N0	K2N1	K2N2	K2N3
K3	K3N0	K3N1	K3N2	K3N3

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik.

Apabila F hitung Lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Persiapan lahan dilakukan pada penelitian ini berupa

pembersihan lahan, perataan areal sekitar lahan dari semak belukar, sampah-sampah dan sisa kayu di sekitar areal penelitian. Ukuran lahan yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 18 m x 6 m.

2. Persiapan Bahan Perlakuan

a. Persiapan Benih

Benih kubis yang digunakan dalam percobaan ini adalah varietas Sehat F1 yang diperoleh dari toko pertanian, JL. Kaharuddin Nasution No. 16, Simpang Tiga Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru Riau.

b. Pupuk NPK Grower

Pupuk NPK yang digunakan yaitu NPK Grower, diperoleh dari toko pertanian JL. Kaharuddin Nasution No 16, Simpang Tiga, kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru Riau.

c. Limbah Bulu Ayam

Limbah bulu ayam yang digunakan dalam percobaan ini dari limbah pemotongan ayam di pasar Syariah Ulul Albab JL. Raya Pasir Putih No 10, Tanah Merah, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Riau. Limbah yang digunakan sebanyak 35 kg bulu ayam kering.

3. Pengisian Polybag

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lapisan atas dengan kedalaman tanah 25 cm. Tanah yang telah disiapkan kemudian dimasukkan ke dalam polybag berukuran 35 x 40 cm (± 5 kg tanah). Setelah pengisian selesai kemudian polybag disusun sesuai lay out penelitian dengan jarak antar polybag 50 x 50 cm.

4. Pembuatan Kompos Bulu Ayam

Pembuatan kompos bulu ayam dilakukan di rumah kompos Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pengomposan dilakukan selama 35 hari. Cara pembuatan pupuk kompos disajikan pada Lampiran 3.

5. Penyemaian Benih

Benih direndam dengan 500 ml air hangat. Perendaman dilakukan selama 10-30 menit. Setelah itu, benih diangkat dan diangin-anginkan di atas tisu selama 10 menit. Setelah itu, benih disemai kedalam *pot tray* dengan kedalam 0,5 – 1 cm. Kemudian disiram dengan menggunakan *handspayer*, keadaan media dalam *pot tray* harus dijaga agar tetap lembab sampai benih berkecambah atau bibit sudah berdaun tiga sampai berumur 30 hari.

6. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan dua hari sebelum pemberian perlakuan. Label yang telah dipersiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan masing-masing pada *polybag* yang sudah ditentukan sesuai dengan denah (*layout*) penelitian (Lampiran 4).

7. Perlakuan

a. Kompos Limbah Bulu Ayam

Kompos limbah bulu ayam diberikan satu minggu sebelum tanam dengan dosis sesuai dengan perlakuan yaitu K0: 0, B1: 150, B2: 300, B3: 450 g/tanaman. Cara pemberian pupuk kompos limbah bulu ayam adalah dengan cara ditabur diatas *polybag* kemudian diaduk hingga pupuk tercampur merata dengan tanah.

b. Pupuk NPK Grower

Pemberian pupuk NPK Grower diberikan dua kali yaitu pada saat tanam dan 25 hari setelah tanam dengan masing-masing setengah dosis perlakuan. Pemberian

pupuk NPK Grower diberikan dengan cara tugal dengan jarak dari lubang tanam \pm 5 cm kemudian dimasukkan ke dalam tanah dengan kedalaman 5 cm. Dosis sesuai dengan perlakuan yaitu, N0: 0, N1: 7,5, K2: 15, K3: 22,5 g/tanaman, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

8. Penanaman

Bibit kubis yang digunakan yaitu bibit yang telah berumur 30 hari setelah semai yang telah mencapai tinggi tanaman sekitar 10 cm, sehat, bebas dari hama dan penyakit. Kemudian dipindah tanam kedalam polibag dan bibit ditanam dengan ukuran lubang 5 cm. Penanaman dilakukan pada sore hari. Penanaman dapat dilakukan dengan menyiram media semai dalam polybag hingga cukup basah, lalu dikeluarkan bibit kubis bersama akar-akar dan tanahnya dengan cara menyobek polibag, kemudian diletakkan bibit dalam lubang tanah yang telah disediakan dengan jarak tanam 50 cm per lubang tanaman.

9. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari, penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor. Tetapi jika turun hujan tidak dilakukan penyiraman.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setiap dua minggu sekali mulai dari seminggu setelah penanaman hingga akhir penelitian. Gulma yang terdapat di lahan penelitian diantaranya Rumput belulang (*Eleusine indica L.*), Bayam duri (*Amarantus sp.*) dan yang paling dominan adalah Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). Penyiangan dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut rumput yang tumbuh di sekitaran

tanaman. Sedangkan rumput yang tumbuh diantara polybag dibersihkan menggunakan cangkul, kemudian rumput dibuang dari areal penelitian.

c. Pengendalian Hama Dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan 2 tindakan yaitu preventif dan kuratif. Untuk pengendalian preventif dilakukan dengan cara kultur teknis maupun kimiawi dengan cara kimiawi menggunakan Sibutox 6 GR untuk pencegah serangan hama siput dengan dosis 1 g/tanaman. Pestisida tersebut diberikan disekitar pangkal batang tanaman pada umur 7 hst hingga tanaman berumur 65 hst dengan interval 2 minggu sekali. Sedangkan pengendalian kuratif dilakukan dengan cara mekanis dan kimiawi. Selama penelitian ditemukan hama yang menyerang Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella*), Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), Siput (*Sarika resplendens*). Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kubis yaitu bercak daun (*Alternaria sp.*) dan akar gada (*Plasmodiophora brassicae*).

1) Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella*)

Ulat daun kubis mulai menyerang tanaman pada umur 5 hst. Pengendalian ulat daun kubis dengan cara mekanis yaitu mengambil ulat daun kubis yang terdapat pada tanaman kubis menggunakan tangan maupun dengan bantuan kuas lalu membunuhnya, pengambilan ulat dilakukan dipagi hari. Selain itu juga dilakukan secara kimiawi dengan cara aplikasi insektisida Decis 25 EC, insektisida Lannate 40 WP dengan dosis 2g/l, insektisida Ragent 50 SC dengan dosis 1 ml/l, dan insektisida Turex dengan dosis 1 g/l air dengan cara disemprotkan ke tanaman terutama bagian permukaan atas dan bawah daun tanaman. Insektisida digunakan secara bergantian, penyemprotan dilakukan mulai pada umur 8 hst dilanjutkan dengan interval 4 hari sekali hingga tanaman mendekati masa panen. Hasil dari

aplikasi insektisida yaitu matinya ulat daun kubis dan cenderung tidak ditemukan ulat daun kubis pada tanaman sekitar 2-3 hari setelah aplikasi. Namun, populasi dan tingkat serangan ulat daun kubis semakin tinggi pada umur diatas 21 hst dan hampir 80% tanaman penelitian terserang oleh hama ulat daun. Ulat daun kubis memakan jaringan bagian permukaan bawah daun atau permukaan atas daun dan meninggalkan lapisan tipis transparan sehingga daun seperti berjendela dan akhirnya sobek serta membentuk lubang.

2) Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Ulat grayak mulai menyerang tanaman pada umur 10 hst. Pengendalian ulat grayak dilakukan dengan cara mekanik yaitu mengambil ulat grayak yang terdapat pada tanaman kubis menggunakan tangan lalu membunuhnya, pengambilan dilakukan di pagi hari. Selain itu pengendalian juga dilakukan secara kimiawi dengan cara aplikasi insektisida, insektisida Lannate 40 WP dengan dosis 2g/l, insektisida Ragent 50 SC dengan dosis 1 ml/l, dan insektisida Turex dengan dosis 1 g/l air dengan cara disemprotkan ke tanaman terutama bagian permukaan atas dan bawah daun tanaman. Insektisida digunakan secara bergantian, penyemprotan dilakukan mulai pada umur 8 hst dilanjutkan dengan interval 4 hari sekali hingga tanaman mendekati masa panen. Hasil dari aplikasi insektisida yaitu matinya ulat grayak dan cenderung tidak ditemukan ulat grayak pada tanaman sekitar 2-3 hari setelah aplikasi. Namun, populasi dan tingkat serangan ulat grayak semakin tinggi pada umur diatas 21 hst. Sama halnya seperti ulat daun kubis, hampir 80% tanaman kubis terserang oleh hama ulat grayak. Ulat grayak memakan bagian bawah daun sehingga daun sobek serta membentuk lubang. Pada tanaman yang sudah mulai membentuk krop kecil ulat cenderung memakan bagian pucuk daun hingga tidak tersisa dan pada akhirnya tanaman kubis tidak dapat membentuk krop.

3) Siput (*Sarika resplendens*)

Hama siput mulai ditemukan pada umur 20 hst, pengendalian dilakukan dengan cara mekanik yaitu mengambil siput yang terdapat pada tanaman kubis, selain itu juga dilakukan secara kimiawi dengan cara aplikasi insektisida Sibutox 6 GR dengan cara ditabur disekitar tanaman kubis. Hama siput menyerang tanaman kubis dengan memakan daun tanaman sehingga daun sobek serta membentuk lubang. Serangan hama siput pada tanaman kubis saat penelitian hanya terserang pada beberapa tanaman yaitu perlakuan K3N0c dan K1N2a.

4) Bercak Daun (*Alternaria sp.*)

Penyakit bercak daun mulai ditemukan pada umur 21 hst. Pengendalian tanaman terserang dengan cara kimiawi yaitu aplikasi fungisida Atracol 70 WP dengan dosis 2g/l. Penyakit bercak daun disebabkan oleh *Alternaria sp.* dengan gejala dicirikan adanya bercak berwarna coklat pada bagian daun tanaman. Hampir 50% tanaman kubis pada saat penelitian terserang penyakit bercak daun.

5) Akar Gada (*Plasmodiophora brassicae*)

Penyakit akar gada mulai ditemukan pada umur 35 hst. Akar gada merupakan penyakit yang disebabkan oleh serangan jamur *Plasmodiophora brassicae*. Menyerang sistem perakaran hingga akar membesar dan berdampak pada menyerap unsur hara dan mineral. Tanaman menjadi layu seperti kekurangan air, tanaman kerdil, pertumbuhan akar terganggu dan pembentukan krop tidak maksimal. Cara mengamatinya pun cukup mudah yaitu gejala layu akan terjadi siang hari, namun akan segar kembali di waktu malam hingga pagi hari. Pengendalian tanaman terserang dengan cara mekanik yaitu mencabut tanaman yang terserang akar gada. Untuk mengantisipasi pada tanaman yang belum terserang dilakukan penyemprotan fungisida Antracol 70 WP dengan dosis 2 g/l.

Pada penelitian yang telah penulis lakukan terdapat 1 tanaman yang terserang oleh penyakit akar gada yaitu pada perlakuan KON0b.

10. Panen

Tanaman kubis dapat dipanen setelah menunjukkan kriteria panen dengan ciri-ciri krop tanaman terlihat padat, (bila dipukul ringan dengan jari berbunyi nyaring), krop akan terasa padat dan keras saat ditekan serta daun dekat krop sudah terbuka. Pemanenan kubis dilakukan dengan cara memotong bagian batang kemudian daun dibagian luar krop dipangkas.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan secara periodik dengan interval 1 minggu ketika tanaman berumur 7 - 42 HST dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari ajir standar hingga ujung daun tertinggi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun tanaman ketika tanaman berumur 7 – 42 HST. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. Umur Terbentuknya Krop (HST)

Pengamatan umur pembentukan krop diamati dengan cara menghitung jumlah hari dari satu hari setelah penanaman hingga hari dimana daun muda mulai membengkok membentuk krop. Umur pembentukan krop terhitung ketika 50% dari total populasi keseluruhan tanaman di setiap plot penelitian telah mulai membentuk krop. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Umur Panen (HST)

Pengamatan umur panen dimulai dengan cara menghitung jumlah hari dari mulai pindah tanam sampai tanaman menunjukkan kriteria panen. Panen dilakukan ketika persentase tanaman yang siap panen telah mencapai 50% dari total populasi keseluruhan tanaman di setiap plot penelitian. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Berat Segar Tanaman (g)

Pengamatan berat segar tanaman dilakukan pada akhir penelitian dengan cara menimbang keseluruhan tanaman kubis pada setiap sampel. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Berat Krop (g)

Pengamatan berat per krop dilakukan setelah panen dengan cara menimbang krop dari tanaman sampel menggunakan timbangan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Lilit Krop (cm)

Pengukuran lilit krop kubis pada tanaman sampel dilakukan setelah panen. Pengukuran dilakukan dengan cara melilit meteran mengelilingi krop, lalu menghitung ukuran dari hasil lilitan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman kubis setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5.a) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun secara utama kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kubis. Hasil rata-rata pengamatan tinggi tanaman kubis setelah uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Rerata tinggi tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower (cm).

Kompos Bulu Ayam (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rata-rata
	0 (N0)	7,5 (N1)	15 (N2)	22,5 (N3)	
0 (K0)	26,50 e	27,50 e	30,30 d	30,53 d	28,71 c
150 (K1)	30,50 d	31,18 cd	31,20 cd	31,37 cd	31,06 b
300 (K2)	31,45 cd	31,60 cd	31,72 cd	32,17 cd	31,73 b
450 (K3)	31,83 cd	33,00 bc	35,23 ab	36,07 a	34,03 a
Rata-rata	30,07 b	30,82 b	32,11 a	32,53 a	
KK = 3,40 %	BNJ K & N = 1,18		BNJ KN = 3,25		

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian kombinasi kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter tinggi tanaman kubis. Perlakuan kompos limbah bulu ayam 450 g/tanaman dan pupuk NPK Grower dosis 22,5 g/tanaman (K3N3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 36,07 cm. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N2 tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Kompos limbah bulu ayam setelah dianalisis mengandung N-total sebesar 3,73%, C-organik sebesar 40,9%, P sebesar 2,11% dan K sebesar 1,17%, serta pemberian pupuk NPK Grower yang mengandung 15% N, 9% P, 20% K mampu

memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman kubis sehingga menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman kubis yang baik.

Pemberian kompos bulu ayam yang diberikan satu minggu sebelum tanam menyebabkan terurainya kompos bulu ayam dengan bantuan jasad renik tanah sehingga kandungan unsur hara dapat terurai menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Widarti dkk., (2015), menyatakan bahwa pupuk yang sudah mengalami proses dekomposisi dapat menyediakan unsur hara yang dilepaskan secara perlahan dan dalam bentuk yang lebih stabil, sehingga dapat diserap langsung oleh tanaman.

Pada setiap kombinasi perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower memberikan pengaruh berbeda pula untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kubis. Perbedaan tinggi tanaman disebabkan oleh kemampuan menyerap unsur hara yang berbeda pada setiap tanaman. Semakin optimal konsentrasi pupuk yang diberikan maka akan semakin cepat meningkatkan perkembangan organ tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap lebih banyak unsur hara dan air, yang kemudian akan mempengaruhi tinggi tanaman kubis.

Menurut penelitian Sulastri, (2017) menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara yang sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman terutama untuk tinggi tanaman. Kebutuhan N untuk tanaman akan meningkat sesuai dengan bertambahnya umur tanaman. Dilanjutkan menurut pendapat Ginting, (2017) tanaman mengambil N dari tanah secara berkelanjutan dalam daur hidupnya dan kebutuhan N biasanya meningkat dengan bertambahnya ukuran tanaman.

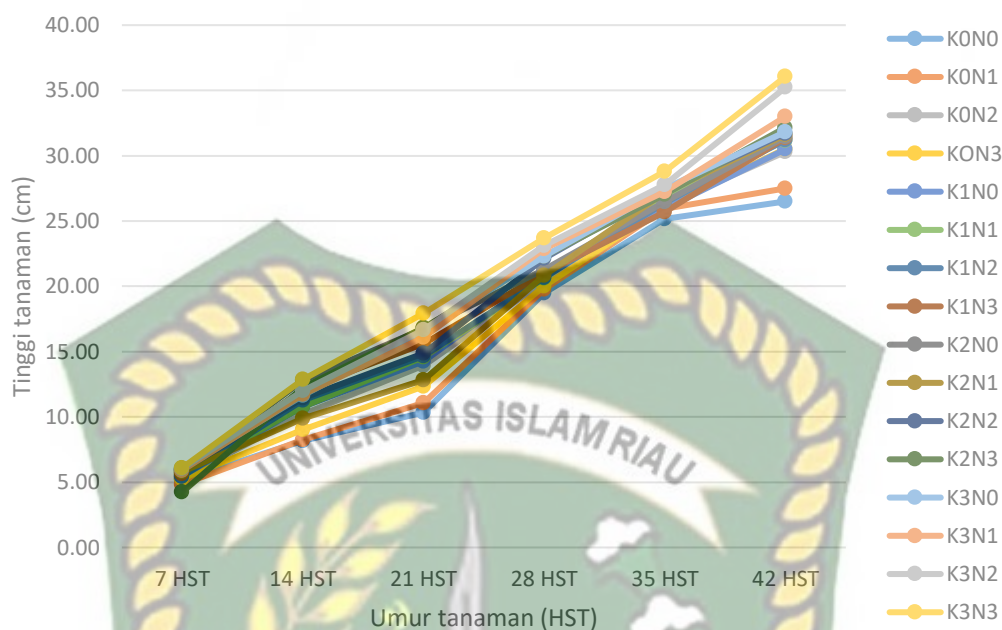
Unsur N juga berperan aktif dalam proses fotosintesis yang dapat menyebabkan semakin banyak hasil fotosintesis yang dihasilkan maka semakin baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut penelitian Purwadi (2011), unsur N diperlukan untuk proses pembentukan atau pertumbuhan bagian

vegetatif tanaman. Unsur N juga berperan untuk mempercepat fase vegetatif karena fungsi utama unsur N sebagai sintesis klorofil. Klorofil berfungsi menangkap cahaya matahari yang berguna untuk pembentukan makanan dalam fotosintesis, kandungan klorofil yang cukup dapat membentuk atau memacu pertumbuhan tanaman terutama merangsang organ vegetatif tanaman.

Proses fotosintesis yang optimal akibat peranan unsur N juga didukung dengan adanya peranan unsur K. Unsur K juga berperan penting dalam proses fotosintesis. Menurut Limbongan dan Batong (2018), bahwa unsur K merupakan penyusun utama protoplasma sel yang sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Pemberian unsur K juga dapat mempengaruhi tinggi tanaman, karena berperan dalam pembelahan sel terutama pada jaringan meristem. Unsur kalium yang cukup dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman karena dapat mempercepat pembelahan sel pada daerah meristem.

Pertumbuhan tanaman juga diakibatkan oleh pembelahan dan perpanjangan sel. Unsur P memiliki peran penting dalam pembelahan dan perpanjangan sel terutama pada jaringan meristem. Kombinasi unsur P dari kompos bulu ayam dan pupuk NPK Grower sehingga dapat tersuplai unsur P yang lebih banyak menjadikan tanaman lebih aktif dalam pembelahan dan perpanjangan sel.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pertumbuhan tanaman kubis dengan perlakuan pupuk kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower fase pertumbuhan vegetatif (7-42 hst) terus mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh dari pemberian pupuk kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower dimana semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka semakin pertumbuhan tinggi tanaman kubis pada setiap harinya.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kubis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower.

Menurut Wasonowati (2012), apabila laju pembelahan dan perkembangan sel serta pembentukan jaringan berjalan dengan cepat maka pertumbuhan vegetatif seperti akar, batang dan daun juga akan berjalan cepat. Demikian juga sebaliknya, semua hal ini bergantung pada ketersediaan karbohidrat.

Pertumbuhan tanaman kubis dengan kombinasi perlakuan kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower dapat menyuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga mampu diserap dengan baik oleh tanaman. Proses fotosintesis yang optimal akibat adanya unsur N, dan K mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dibantu dengan adanya unsur P, K dan C organik sehingga sel-sel tanaman lebih aktif membelah.

Semakin banyak unsur hara yang diserap oleh tanaman maka semakin baik pula pertambahan tinggi tanaman tersebut. Faktor lingkungan dan air juga menjadi yang utama untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian penulis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower pada perlakuan K3N3 memberikan hasil dengan tinggi tanaman tertinggi yaitu 36,07 cm, lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Abdillah (2020), dengan pemberian tepung tulang ayam dan pupuk TSP memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 30.33 cm. Hal ini diduga karena unsur hara yang diberikan oleh penulis lebih memenuhi kebutuhan pertumbuhan tinggi tanaman pada tanaman kubis.

B. Jumlah Daun (Helai)

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kubis. Rata-rata hasil pengamatan jumlah daun tanaman kubis setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower.

Kompos Bulu Ayam (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rata-rata
	0 (N0)	7,5 (N1)	15 (N2)	22,5 (N3)	
0 (K0)	14,00 def	13,17 f	14,00 ef	14,00 ef	13,79 d
150 (K1)	14,50 def	14,83 def	15,33 cde	15,50 cde	15,04 c
300 (K2)	16,00 cde	16,17 cd	16,17 cd	16,17 cd	16,13 b
450 (K3)	17,33 bc	18,33 b	19,33 ab	20,67 a	18,92 a
Rata-rata	15,46 b	15,63 b	16,21 ab	16,58 a	
	KK = 3,94%		BNJ K & N = 0,70		BNJ KN = 1,91

Angka-angka pada baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman kubis. Perlakuan dosis kompos limbah bulu ayam 450 g/tanaman dan pupuk NPK Grower 22,5 g/polibag (K3N3) memberikan rata-

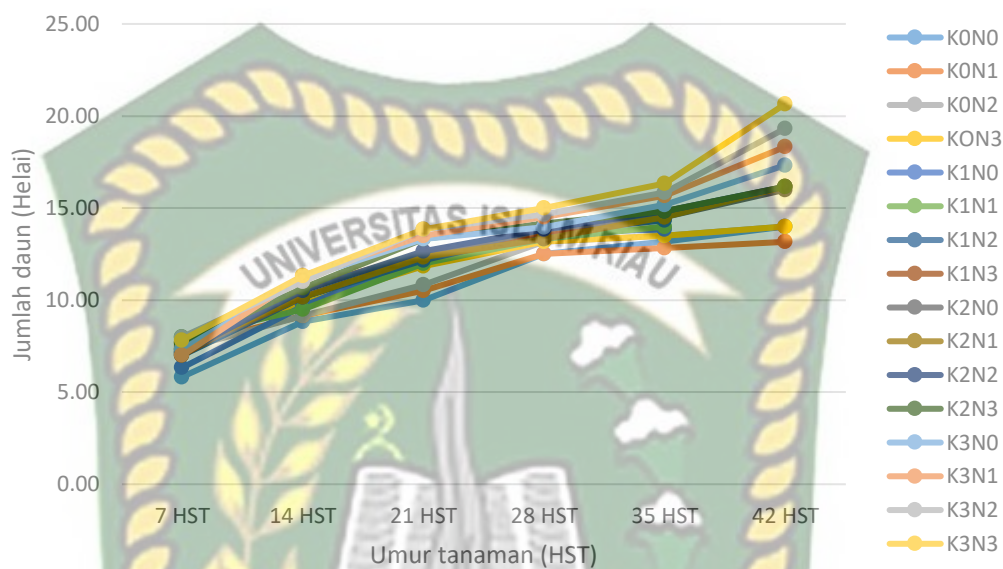
rata jumlah daun terbanyak yaitu 20,67 helai. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Banyaknya jumlah daun pada perlakuan K3N2 dan K3N3 disebabkan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah, hal tersebut mengakibatkan perakaran pertanaman akan berkembang baik dan akar dapat menyerap unsur hara lebih banyak, terutama unsur nitrogen akan meningkatkan klorofil, sehingga aktivitas fotosintesis lebih meningkat serta dapat meningkatkan jumlah daun. Menurut penelitian Kuswaharani (2012), nitrogen diperlukan untuk proses pembentukan dan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar.

Perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower dapat meningkatkan jumlah daun karena penambahan kompos mampu memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan tanaman kubis hal ini dikarenakan adanya unsur hara bagi tanaman kubis seperti N, P dan K tersedia. Marliah (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman akan lebih baik apabila semua unsur yang dibutuhkan oleh tanaman berada dalam keadaan yang tersedia dan cukup.

Menurut Chen (2009) dalam Inonu *et al* (2016) salah satu keuntungan penggunaan pupuk organik adalah meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah yang dapat memperbaiki kapasitas pertukaran hara, meningkatkan daya menahan air, mendorong agregasi tanah, dan melindungi tanah dari keracunan akibat pengasaman, alkalinitas, salinitas, dan logam berat. Dengan demikian, semakin banyak kompos ditambahkan, semakin besar peranan bahan organik memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman yang dibudidayakan di atasnya semakin baik.

Pertumbuhan jumlah daun tanaman kubis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan jumlah daun tanaman kubis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower.

Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah helai daun tanaman kubis pada perlakuan kompos limbah bulu ayam 450 g/polibag dan pupuk NPK Grower 22,5 g/polibag (K3N3) dapat menghasilkan jumlah helai daun tanaman kubis yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya dari umur 7-42 hst. Pada fase pertumbuhan vegetatif, tanaman membutuhkan unsur hara makro N, P, dan K dalam jumlah yang cukup. Unsur hara tersebut diperoleh tanaman kubis dari pupuk kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower yang selanjutnya dimanfaatkan tanaman dalam proses pembentukan organ vegetatifnya yaitu pembentukan daun.

Menurut Hotvadlyanto (2020), jumlah daun dipengaruhi oleh unsur hara N, P, dan K yang ada didalam tanah. Unsur hara N membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang

sempurna. Selain unsur nitrogen, unsur P akan mempengaruhi proses pembentukan daun, dimana unsur P berperan dalam pembentukan gula fosfat yang dibutuhkan tanaman pada saat melangsungkan fotosintesis. Sedangkan unsur K sebagai pengatur pergerakan stomata sehingga membantu meningkatkan jumlah helai daun.

Unsur kalium berperan sebagai aktivator enzim dan membuka menutupnya stomata dalam metabolisme tanaman, sehingga dapat membantu meningkatkan fotosintat dan translokasi hasil fotosintesis ke luar daun yang nantinya akan digunakan untuk bagian yang sedang aktif tumbuh yaitu pada bagian meristem ujung. Tersedianya kalium yang cukup maka proses fotosintesis dapat berlangsung dengan lancar karena kalium berperan penting dalam fotosintesis dan meningkatkan asimilasi CO₂ serta meningkatkan translokasi hasil fotosintesis ke luar daun (Rahmawan, Arifin dan Sulistyawati, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian penulis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan hasil pada dengan rata-rata jumlah daun 20,67 helai, lebih banyak jika dibandingkan dengan penelitian Pramita (2020), dengan pemberian bokashi ampas tebu dan NPK organik memberikan jumlah daun terbanyak yaitu 18,00 helai.

C. Umur Terbentuknya Krop (Hst)

Hasil pengamatan umur pembentukan krop kubis setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5c) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh nyata terhadap umur terbentuknya krop kubis. Rata-rata hasil pengamatan umur terbentuknya krop kubis setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur terbentuknya krop kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower (hst).

Kompos Bulu Ayam (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rata-rata
	0 (N0)	7,5 (N1)	15 (N2)	22,5 (N3)	
0 (K0)	66,33 f	63,67 e	63,33 e	63,00 e	64,08 d
150 (K1)	62,00 d	61,67 de	61,67 de	61,00 d	61,58 c
300 (K2)	62,00 c	61,33 cd	61,00 c	60,67 cd	61,25 b
450 (K3)	60,33 b	59,67 b	58,33 ab	56,00 a	58,58 a
Rata-rata	62,67 b	61,58 b	61,08 a	60,17 a	
KK = 1,60%	BNJ K & N = 1,09		BNJ KN = 2,98		

angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Dalam Tabel 4 terlihat bahwa secara interaksi kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur pembentukan krop kubis. Perlakuan dosis kompos limbah bulu ayam 450 g/tanaman dan dosis pupuk NPK Grower 22,5 g/tanaman (K3N3) dengan umur terbentuknya krop tercepat yaitu 56,00 hst. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan kompos limbah bulu ayam 450 g/tanaman dan NPK Grower 22,5 g/tanaman (K3N3) dan perlakuan (K3N2) menghasilkan umur terbentuknya krop tercepat yaitu 56,00 hst dan 58,33 hst. Hal ini dikarenakan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan terutama unsur hara N, P dan K, pada tanaman. Selain itu kompos limbah bulu ayam sebagai pupuk organik mampu memperbaiki kondisi sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Lingga dan Marsono (2013), menyatakan bahwa pupuk organik mengandung unsur hara makro N, P dan K yang mempunyai peranan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kandungan unsur hara kompos limbah bulu ayam pada penelitian ini adalah Nitrogen 3,73 %; Fosfor 2,11%, Kalium 1,17% dan C Organik 40,9% (Lampiran

4), serta dengan penambahan pupuk NPK Grower yang memiliki kandungan unsur hara Nitrogen 15 %; Fosfor 9%; Kalium 20% sehingga dapat mencukupi kebutuhan dalam pertumbuhan tanaman kubis.

Umur terbentuknya krop kubis dipengaruhi oleh pembelahan dan perkembangan sel pada jaringan meristem. Krop kubis merupakan jaringan meristem bagian pucuk yang mengalami pembelahan dan perkembangan sel tumbuh membengkok mulai membentuk krop. Umur terbentuknya krop dipengaruhi juga oleh proses fotosintesis dan pertunasan.

Unsur nitrogen berperan dalam proses fotosintesis sehingga meningkatkan laju fotosintesis dan mempercepat pertunasan tanaman. Adanya peningkatan jumlah asimilat maka jumlah dan ukuran sel akan mengalami peningkatan dan dapat mempengaruhi umur terbentuknya krop kubis. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhartono (2012), bahwa unsur N mempercepat pertumbuhan tanaman dan membantu tanaman sehingga mempunyai banyak zat hijau daun (klorofil). Adanya zat hijau daun yang melimpah, tanaman akan lebih mudah melakukan laju fotosintesis.

Umur terbentuknya krop juga dipengaruhi oleh proses metabolisme tanaman. Unsur P memiliki fungsi sebagai penyedia energi ATP yang berguna untuk proses metabolisme. Tanpa adanya ATP maka proses metabolisme tidak akan berjalan, termasuk fotosintesis (Oktavianti dan Koesriharti, 2019). Metabolisme tanaman juga dapat berjalan baik karena adanya energi ATP yang disediakan melalui peranan unsur P. Namun ATP tidak akan terbentuk bila tanpa adanya unsur K. Menurut penelitian Munawar (2011), unsur K sangat penting dalam proses fotosintesis dan metabolisme karena terlibat dalam sintesis ATP.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower (K3N3) memberikan hasil pada umur 56 hst baru pembentukan krop. Hasil ini lebih lambat dibandingkan hasil penelitian Abdillah (2020) dengan perlakuan tepung tulang ayam dan pupuk TSP yang memberikan hasil pada umur 32,67 hst sudah pembentukan krop. Hal tersebut diduga karena serangan hama ulat daun dan ulat grayak pada saat penelitian cukup tinggi, akibatnya daun pada tanaman berlubang sehingga stomata pada daun rusak dan penyerapan cahaya menjadi terhambat. Hal tersebut mengakibatkan proses fotosintesis menurun dan menyebabkan pembentukan krop pada tanaman kubis lebih lambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Karnowa, Setyono dan Rochman (2015), kerusakan daun akibat serangan hama pada prinsipnya dapat mengganggu proses fotosintesis.

D. Umur Panen (hst)

Berdasarkan pengamatan umur panen kubis setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kubis. Rata-rata hasil pengamatan umur panen kubis setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur panen kubis. Perlakuan dosis kompos limbah bulu ayam 450 g/tanaman dan dosis pupuk NPK Grower 22,5 g/polibag (K3N3) memberikan umur panen tercepat yaitu 91 hst. Perlakuan K3N3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Rata-rata umur panen kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower (hst).

Kompos Bulu Ayam (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rata-rata
	0 (N0)	7,5 (N1)	15 (N2)	22,5 (N3)	
0 (K0)	98,67 e	98,00 de	98,00 de	98,00 de	98,17 d
150 (K1)	96,00 cd	96,67 d	96,67 d	96,00 cd	96,33 c
300 (K2)	95,00 c	95,67 c	95,00 c	96,00 cd	95,42 b
450 (K3)	94,33 bc	94,33 bc	94,00 b	91,00 a	93,42 a
Rata-rata	96,00 b	96,17 b	95,92 ab	95,25 a	
	KK = 0,45%	BNJ K & N = 0,48		BNJ KN = 1,32	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Perlakuan kompos limbah bulu ayam 450g/tanaman dan NPK Grower 22,5 g/polibag (K3N3) dapat menghasilkan umur panen tercepat yaitu 91 hst. Hal ini dikarenakan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower mampu meningkatkan kesuburan tanah sehingga ketersediaan unsur hara tercukupi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga umur panen berlangsung lebih cepat.

Kompos limbah bulu ayam dengan dosis yang tepat dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap kondisi dan struktur tanah dimana hal tersebut dapat menjadikan tanah lebih subur dan memungkinkan mikroorganisme lebih aktif di dalam tanah, dengan demikian dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, dan unsur hara dapat tersedia di dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman. Selain itu, umur panen yang cepat juga didukung dengan penyerapan dan penerimaan sinar matahari dalam jumlah yang cukup sehingga dapat mempengaruhi umur panen tanaman. Menurut penelitian Prizal dan Nurbaiti (2017), bahwa keuntungan penggunaan pupuk organik selain dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman juga dapat memperbaiki tekstur tanah, meningkatkan KTK, menambah kemampuan tanah dalam menahan air dan laju erosi serta meningkatkan kegiatan biologis tanah.

Pupuk NPK Grower dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman salah satunya ialah umur panen tanaman, karena NPK Grower merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang mengandung unsur hara 15% nitrogen (N), 9% fosfat (P), 20% kalium (K), dan beberapa unsur hara mikro lainnya yang sangat dibutuhkan tanaman. Unsur N yang terkandung dalam pupuk NPK Grower dapat mengaktifkan sel sel meristematik pada batang serta memperlancar metabolisme tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutejo (2002), penggunaan pupuk NPK selain dapat memberikan kemudahan dalam pengaplikasian di lapangan, juga dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan di dalam tanah serta dapat dimanfaatkan langsung untuk berbagai proses metabolisme oleh tanaman.

Umur panen tanaman kubis dipengaruhi oleh umur terbentuknya krop selain itu umur panen juga dipengaruhi oleh tingkat kepadatan krop kubis. Krop kubis merupakan susunan daun pembentukan hasil asimilasi. Kecepatan hasil asimilasi membentuk krop dipengaruhi oleh laju fotosintesis. Unsur N berperan dalam proses fotosintesis sehingga meningkatkan laju fotosintesis. Bantuan dari unsur P yang menyediakan energi ATP untuk proses metabolisme membuat proses fisiologis tanaman menjadi lebih cepat.

Unsur N juga berperan dalam merangsang pertunasan. Semakin cepat krop memadat maka semakin cepat umur panen tanaman kubis. Semakin cepat padat krop kubis dikarenakan banyak/cepatnya pertunasan tanaman kubis. Selain itu, cepatnya pertunasan yang diiringi dengan pembelahan dan perkembangan sel akan mempercepat padatnya krop. Sehingga dapat mempengaruhi umur panen tanaman kubis. Menurut Lakitan (2011), unsur N memiliki fungsi sebagai perangsang pertunasan.

Umur panen tanaman kubis juga dipengaruhi oleh kecepatan organ hasil tanaman yang berbanding lurus terhadap kecepatan pertumbuhan vegetatif tanaman. Jika proses pertumbuhan vegetatif tanaman lebih cepat maka organ hasil juga lebih cepat. Hal ini tentunya tidak terlepas dari terpenuhinya kebutuhan unsur hara tanaman. Menurut penelitian Lingga (2013), bahwa jumlah unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman pada dasarnya harus berada dalam keadaan yang cukup dan seimbang agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower (K3N3) memberikan hasil pada umur 91 hst sudah dilakukan pemanenan. Hasil ini lebih lambat dibandingkan dengan penelitian Lysistrata (2021) yang memberikan hasil pada umur 87 hst sudah melakukan pemanenan.

Berdasarkan deskripsi tanaman kubis varietas sehat F1, umur panen tanaman yaitu 70-85 hst sedangkan hasil penelitian yang telah dilakukan umur panen tanaman kubis tercepat yaitu 91 hst. Hal ini diduga karena faktor lingkungan seperti serangan hama serta penyakit dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kubis. Pada saat penelitian dilaksanakan hampir 80% tanaman terserang hama ulat gerayak dan ulat daun kubis serta ada beberapa tanaman yang terserang penyakit seperti akar gada dan bercak daun. Kerusakan daun oleh hama ulat grayak dan ulat daun dapat mengakibatkan rusaknya stomata pada daun sehingga penyerapan cahaya oleh daun terhambat, hal ini mengakibatkan proses fotosintesis menurun dan dapat menjadi penyebab lambatnya pertumbuhan tanaman kubis.

Selain berdasarkan umur, pemanenan ditentukan dari penampilan fisik tanaman (kriteria siap panen). Kriteria panen pada tanaman kubis ditandai dengan krop tanaman telah terlihat pada, bila disentuh dengan ibu jari berbunyi nyaring

serta daun terluar sudah tampak layu. Tanaman kubis yang belum memasuki kriteria panen sebaiknya tidak dilakukan pemanenan dikarenakan kubis tersebut belum layak konsumsi. Menurut penelitian Wati (2018), kubis merupakan tanaman sayuran yang produksinya harus memenuhi beberapa kriteria tertentu. Pemanenan dilakukan apabila keadaan tanaman telah memenuhi kriteria layak konsumsi. Kriteria layak konsumsi adalah kemudaannya, kandungan airnya, teksturnya, dan lain-lain. Terjadinya keterlambatan pada umur panen suatu tanaman dapat diduga dari beberapa faktor salah satunya yaitu faktor kondisi lingkungan sekitar.

Perubahan iklim menyebabkan berubahnya kondisi lingkungan yang berdampak terhadap kurang optimalnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada kondisi yang kurang optimum, pertumbuhan tanaman akan terganggu yang pada akhirnya menurunkan produksi dan kualitas hasil. Setiap tanaman membutuhkan kondisi iklim yang berbeda untuk dapat berproduksi optimal, sehingga perubahan iklim akan memberikan dampak yang berbeda pula terhadap setiap jenis tanaman (Servina, 2019).

Menurut pendapat Syarif (2017), diketahui ketika cuaca tidak menentu akan menyebabkan terganggunya berbagai proses yang terjadi pada tanaman. Terganggunya proses ini tentu akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satunya adalah keterlambatan panen.

E. Berat Segar Tanaman (g)

Hasil pengamatan berat segar tanaman kubis setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6e) menunjukkan bahwa interaksi kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat segar tanaman kubis. Namun, pengaruh utama pupuk kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat segar

tanaman kubis. Rerata hasil pengamatan berat segar tanaman kubis setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat segar tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower (g).

Kompos Bulu Ayam (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rata-rata
	0 (N0)	7,5 (N1)	15 (N2)	22,5 (N3)	
0 (K0)	605,00	645,00	640,00	678,33	642,08 d
150 (K1)	620,00	723,33	766,67	780,00	722,50 c
300 (K2)	791,67	888,33	916,67	968,33	891,25 b
450 (K3)	975,00	986,67	1095,00	1115,00	1042,92 a
Rata-rata	747,92 c	810,83 b	854,58 ab	885,42 a	
KK = 4,75%				BNJ K&N = 119,16	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan kompos limbah bulu ayam memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar tanaman kubis. Perlakuan kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman (K3) nyata memberikan berat segar tanaman tertinggi dengan rata-rata berat 885,42 g dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Hal ini diduga karena pemberian kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman (K3) mampu meningkatkan kesuburan tanah sehingga ketersediaan unsur hara dalam tanah meningkat. Oleh karena itu perlakuan kompos limbah bulu ayam mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis yang menunjukkan kandungan pupuk kompos limbah bulu ayam yaitu N total sebesar 3,73%; P₂O₅ sebesar 2,11%; K₂O sebesar 1,17%; dan C organik sebesar 40,9%.

C-organik merupakan unsur yang dapat membedakan antara pupuk organik dengan anorganik. Kadar C-organik merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas tanah. Kualitas tanah semakin baik apabila kadar C-organik total semakin tinggi. Penambahan bahan organik yang berimplikasi pada peningkatan nilai C-

Organik tanah sangat berperan pada perbaikan sifat fisik tanah, meningkatkan aktivitas biologis tanah (Wan, dkk, 2014), dan meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Siregar, 2017).

Manfaat C-organik lainnya adalah peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah karena sifat tanah yang lebih baik. Aktivitas mikroorganisme dapat membantu proses dekomposisi tanah dan reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme seperti fiksasi nitrogen, pelarutan fosfor dan unsur lain sehingga unsur-unsur hara tersebut lebih tersedia untuk diserap tanaman (Khan dkk, 2012).

Menurut peraturan Menteri pertanian no 70 tahun 2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembedah tanah, standar mutu untuk pupuk organik padat harus mengandung C organik minimal 15% dan Rasio C/N 15–25%. Hal ini sesuai dengan standar SNI-19-70-30-2004 Pada pupuk organik juga terdapat kandungan hara makro N, P₂O₅ dan K₂O yang sudah sesuai dari standar SNI. SNI memberi batasan minimal kandungan makro N, P₂O₅ dan K₂O dalam pupuk organik sebesar berturut turut 0,40, 0,10, dan 0,20%.

Tabel 6 juga menunjukkan bahwa perlakuan NPK Grower memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar tanaman kubis. Perlakuan NPK Grower dengan dosis 22,5 g/polibag (N3) dan dosis 15 g/polibag (N2) memberikan berat segar tanaman tertinggi dengan rata-rata berat 885,42 g dan 854,58 g, berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

NPK Grower merupakan pupuk yang mengandung 8 unsur hara penting baik makro maupun mikro yaitu N, P, K, Mg, S, Bo, Mn dan Zn yang lengkap untuk menjamin keseragaman penyebaran semua hara agar pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi maksimal.

NPK Grower merupakan pupuk majemuk yang memiliki kandungan kombinasi unit Amonium Nitrogen, Polyphosphate-Orthopos-phat dan KCl-K₂SO₄ yang tersedia bagi tanaman yang diperlukan dalam pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Unsur hara P yang cepat sebaiknya bila kebutuhan unsur hara tersebut tidak terpenuhi menyebabkan tanaman terhambat (Nugroho, 2012).

Berat segar tanaman dipengaruhi oleh besarnya asimilat yang dihasilkan tanaman dari proses fotosintesis. Unsur N memiliki peran dalam proses fotosintesis sehingga meningkatkan laju fotosintesis. Laju fotosintesis berbanding lurus dengan asimilat yang dihasilkan. Asimilat yang dihasilkan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman sehingga dapat menambah bobot dari masing-masing bagian tanaman tersebut.

Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan asimilat yang dihasilkan sehingga mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman yang ditandai dengan peningkatan bobot akar, batang dan daun tanaman (Noverensi, Yetti, dan Yulia, 2019). Dilanjutkan bahwa unsur N menjadi komponen utama pembentukan zat hijau daun (klorofil) yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis (Setyani, dkk, 2013).

Hampir seluruh bagian dari tanaman terdiri dari daun, yaitu daun terluar hingga daun yang membentuk krop. Unsur N merupakan salah satu unsur yang banyak dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut penelitian Lakitan (2011), bahwa salah satu unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N.

Berat segar tanaman juga dipengaruhi oleh banyak sel yang terdapat pada jaringan tanaman dan setiap masing-masing sel memiliki ukuran yang besar. Hal ini karena unsur P memiliki peranan dalam pembentukan sel baru, pembelahan dan

perkembangan sel. Semakin banyak sel baru terbentuk dan semakin banyak sel membelah serta berkembang maka sel akan semakin membesar dan menyebabkan ukuran tanaman semakin besar sehingga mempengaruhi berat segar tanaman. Menurut Oktaviani dan Usmadi (2019), menyatakan bahwa pembelahan sel perlu didukung ketersediaan hara sebagai sumber energi, salah satunya hara fosfor. Dilanjutkan menurut Hanafiah (2014), unsur P dapat berperan dalam sistem perakaran seperti pembentukan dan perkembangan akar-akar halus.

Unsur fosfor juga berperan dalam pembentukan sel baru bagi pertumbuhan tanaman yaitu pembentukan asam nukleat, phytin, fosfolipid, dan protein. Hal ini menyebabkan pertumbuhan daun tanaman yang baik, sehingga meningkatkan bobot bahan hijauan pada saat panen (Hanafiah, 2014).

Kalium diperlukan tanaman untuk berbagai fungsi fisiologis, termasuk didalamnya adalah metabolisme karbohidrat, aktivitas enzim, regulasi osmotik, efisiensi penggunaan air, serapan unsur nitrogen, sintesa protein dan translokasi asimilat. Kalium juga mempunyai peranan dalam meningkatkan ketahanan terhadap penyakit tanaman tertentu dan perbaikan kualitas hasil tanaman.

Pemberian pupuk kalium (K) dapat meningkatkan luas daun dan jumlah akar karena kalium memainkan peran penting dalam fotosintesis dimana lebih dari 50% dari total unsur ini pada daun terkonsentrasi di kloroplas. Pemberian kalium akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga dapat meningkatkan kandungan fotosintat pada tanaman (Rahmawan, Arifin dan Sulistyawati, 2019).

F. Berat Krop (g)

Hasil pengamatan berat krop kubis setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5f) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan

pengaruh nyata terhadap berat krop kubis. Rata-rata pengamatan berat krop kubis setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat krop kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower (g).

Kompos Bulu Ayam (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rata-rata
	0 (N0)	7,5 (N1)	15 (N2)	22,5 (N3)	
0 (K0)	90,08 h	105,14 fgh	132,57 fg	136,45 fg	116,06 d
150 (K1)	162,99 f	199,38 e	174,09 ef	197,49 ef	183,49 c
300 (K2)	223,76 d	262,10 cd	311,52 c	309,19 c	276,64 b
450 (K3)	295,42 cd	348,02 bc	359,04 ab	424,42 a	356,72 a
Rata-rata	193,06 c	228,66 b	244,31 ab	266,89 a	
	KK = 11,28%	BNJ K & N = 97,17		BNJ KN = 80,07	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi kompos bulu ayam dan pupuk NPK Grower memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat krop kubis. Perlakuan dosis kompos limbah bulu ayam 450 g/tanaman dan dosis pupuk NPK Grower 22,5 g/polibag (K3N3) nyata meningkatkan berat krop yaitu 424,42. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N2 yaitu 359,04 g, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan K3N3 dan K3N2 dapat menghasilkan berat krop kubis tertinggi. Hal ini diduga dikarenakan kompos limbah bulu ayam dapat memperbaiki kesuburan tanah serta menjadikan tanah lebih gembur, sehingga perakaran tanaman mampu menyerap unsur hara yang diberikan NPK Grower dengan maksimal. Terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat meningkatkan perkembangan krop kubis.

Tanaman kubis memiliki ukuran daun yang cukup lebar. Semakin lebarnya daun tanaman maka semakin besar potensi daun tersebut menerima dan menyerap CO₂ cahaya matahari melalui klorofil dan proses dalam fotosintesis, maka dari itu proses fotosintesis akan menjadi lebih tinggi dan cepat. Berdasarkan pernyataan

Nuryadin, Nugraha, dan Sumekar (2016) bahwa meningkatnya perkembangan luas daun menandakan bahwa daun dapat menerima dan menyerap cahaya matahari lebih tinggi. Jika penyerapan cahaya matahari yang tinggi maka proses fotosintesis juga akan lebih tinggi.



Gambar 1. Tanaman yang terserang ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Berat krop yang dihasilkan dalam penelitian ini belum sesuai dengan deskripsi yaitu 1800-2500 g setara dengan 55 ton/ha, sedangkan berat krop yang dihasilkan oleh penulis yaitu 424,42 g setara dengan 18,7 ton/ha. Hal ini diduga terjadi karena beberapa faktor, faktor utama adalah serangan hama ulat daun dan ulat grayak pada saat penelitian cukup tinggi sekitar 80%. Hal tersebut mengakibatkan daun pada tanaman berlubang sehingga stomata pada daun rusak dan penyerapan cahaya menjadi terhambat, hal ini mengakibatkan proses fotosintesis menurun dan menyebabkan pembentukan krop tidak berkembang secara maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Karnowa, Setyono dan Rochman (2015), kerusakan daun akibat serangan hama pada prinsipnya dapat mengganggu proses fotosintesis.

Menurut penelitian Sunarjo dan Rismunandar (2013), menyatakan bahwa pemberian unsur P dapat mengakibatkan tulang daun lebih besar dan padat sehingga terjadilah penambahan berat krop kubis. Dilanjutkan dengan penelitian

Munawar (2011), menyatakan bahwa kalsium menjadi bagian dari struktur sel, yaitu dinding sel dan membran sel, pemanjangan sel, dan diperlukan dalam pembentukan atau pembelahan sel baru.

Selain unsur hara faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman kubis yakni faktor kondisi lingkungan. Jika kondisi lingkungan memenuhi syarat tumbuh tanaman kubis, maka dapat memenuhi kebutuhan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman kubis.

Hasil penelitian yang dilakukan penulis dengan pemberian kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower memberikan hasil berat krop kubis dengan rata-rata berat 424,42 g (K3N3). Hasil ini lebih ringan dibandingkan hasil penelitian Abdillah (2020) dengan perlakuan tepung tulang ayam dan TSP yang memberikan hasil berat krop dengan rata-rata berat 1.107,02 g (T3P3). Hal ini diduga karena pada saat penelitian penulis terjadi serangan hama ulat daun dan ulat grayak cukup tinggi sekitar 80%. Hal tersebut mengakibatkan daun pada tanaman berlubang sehingga stomata pada daun rusak dan penyerapan cahaya menjadi terhambat, hal ini mengakibatkan proses fotosintesis menurun dan menyebabkan pembentukan krop tidak berkembang secara maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Karnowa, Setyono dan Rochman (2015), kerusakan daun akibat serangan hama pada prinsipnya dapat mengganggu proses fotosintesis.

Selain itu curah hujan yang tinggi pada tempat penelitian juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kubis. Hal ini dibuktikan pada saat penelitian yang dilaksanakan pada bulan April hingga Juni, curah hujan di Pekanbaru sedang-tinggi. Hal ini sesuai dengan data BMKG (Lampiran 7), yaitu pada bulan April mencapai rata-rata 410,4 mm, pada bulan Mei menurun hingga 261 mm dan pada bulan Juni mencapai rata-rata 202,3 mm. BMKG membagi curah

hujan bulanan menjadi empat kategori yaitu rendah (0-100 mm/bulan), sedang (100-300 mm/bulan), tinggi (300-500 mm/bulan) dan sangat tinggi (> 500 mm /bulan).

G. Lilit Krop (cm)

Hasil pengamatan terhadap parameter lilit krop tanaman kubis setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 6 f), menunjukkan bahwa baik secara interaksi maupun pengaruh utama kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower memberikan pengaruh nyata terhadap lilit krop tanaman kubis. Rata-rata hasil pengamatan terhadap parameter lilit krop tanaman kubis dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata lilit krop tanaman kubis dengan perlakuan kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower.

Kompos Bulu Ayam (g/polybag)	NPK Grower (g/polybag)				Rata-rata
	0 (N0)	7,5 (N1)	15 (N2)	22,5 (N3)	
0 (K0)	23,92 h	24,52 g	25,12 fg	25,90 f	24,86 d
150 (K1)	27,60 ef	28,85 e	29,10 de	29,75 de	28,83 c
300 (K2)	32,30 d	33,60 cd	33,70 c	34,87 bc	33,62 b
450 (K3)	36,87 b	37,38 b	39,57 a	40,08 a	38,48 a
Rata-rata	30,17 d	31,09 c	31,87 b	32,65 a	
	KK = 1,40%	BNJ K & N = 0,49		BNJ KN = 1,34	

angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa interaksi kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap lilit krop kubis. Perlakuan kompos limbah bulu ayam yaitu 450 g/tanaman dan dosis NPK Grower 22,5 g/tanaman (K3N3) dengan lilit krop 40,08 cm. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Lilit buah pada tanaman kubis yang dihasilkan perlakuan kompos limbah bulu ayam 450 g/tanaman dan NPK Grower 22,5 g/polibag (K3N3) menghasilkan lilit krop terbesar pertanaman yaitu 40,08 cm. Kombinasi kedua perlakuan ini juga

mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, karena kedua perlakuan dapat memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi tanah.

Lilit krop tanaman kubis dalam penelitian ini berbanding lurus dengan parameter berat krop kubis, semakin berat krop pada kubis menunjukkan semakin besar lilit krop yang terbentuk. Besar krop ini dipengaruhi dari pembelahan, pemanjangan serta pembesaran sel-sel dalam tanaman kubis sehingga krop kubis tampak tumbuh semakin membesar. Microba sangat berperan penting sebagai penyedia hara agar bisa diserap akar tanaman. Semakin besar lilit krop yang terbentuk menunjukkan bahwa terjadi keseimbangan sifat fisika, kimia dan biologi tanah dan bisa dimanfaatkan tanaman kubis dalam membentuk krop, hal ini selaras dengan Batara dkk, (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal bukan hanya ditentukan oleh ketersediaan hara yang tinggi pada media tanam, namun juga keseimbangan lingkungan baik itu cahaya matahari, curah hujan serta keseimbangan sifat fisika, biologi dan kimia tanah.

Unsur P berperan dalam pembentukan protein didorong dengan peningkatan pembentukan protein oleh unsur N sehingga dapat membentuk sel baru untuk perkembangan krop kubis, yaitu ukuran krop kubis. Menurut Kholifah dan Maghfoer (2019), unsur N merupakan unsur utama penyusun protein dan P berperan dalam pembentukan protein sehingga keberadaannya berperan penting dalam sintesis protein.

Unsur N juga berperan sebagai perangsang pertunasan dan unsur P dan Ca berperan dalam pembelahan dan perkembangan sel. Sehingga pertunasan serta perkembangan sel tanaman yang telah terbentuk semakin baik. Pertumbuhan tunas krop kubis yang terjadi didalam krop semakin lama akan semakin membesar sehingga kulit krop terluar semakin mengembang. Sehingga mempengaruhi ukuran

krop kubis yang berpengaruh pada lilit krop. Penambahan ukuran krop kubis juga dipengaruhi oleh peningkatan volume krop akibat terjadinya pembelahan dan pembesaran sel pada meristem pucuk krop.

Lilit krop pada umumnya berbanding lurus dengan pertumbuhan vegetatif tanaman kubis. Pada tanaman kubis memiliki ciri khusus yang dapat mempengaruhi ukuran krop, dimana berat segar tanaman, waktu pembentukan krop juga mempengaruhi pembentukan krop (Rondonuwu, dkk, 2016).

Hasil penelitian Abdillah (2020) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tepung tulang ayam dan pupuk TSP memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kubis, perlakuan terbaik dengan dosis tepung tulang ayam 30 g/tanaman dan dosis pupuk TSP 15 g/tanaman (T3P3), nyata memberikan lilit krop tanaman terbesar yaitu 52,25 cm. Jika dibandingkan dengan perlakuan pada penelitian ini aplikasi kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower menghasilkan lilit krop tanaman yang lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian Abdillah (2020).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh interaksi kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, umur terbentuknya krop, umur panen, berat krop, dan lilit krop. Perlakuan terbaik adalah kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman dan NPK Grower 15 g/tanaman (K3N2).
2. Pengaruh utama kompos limbah bulu ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman (K3).
3. Pengaruh utama NPK Grower nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah NPK Grower dengan dosis 15 g/ tanaman (N2).

B. Saran

Dari hasil penelitian ini penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan tetap menggunakan kompos limbah bulu ayam dan sebaiknya dalam pembudidayaan tanaman kubis dilakukan di lahan langsung untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang optimal.

RINGKASAN

Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran dari famili Brassicaceae. Tanaman ini sangat potensial untuk dibudidayakan karena memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi serta memiliki nilai ekonomis. Daun kubis biasanya digunakan sebagai lalapan, dimasak sebagai sup atau sejenis masakan sayuran lainnya.

Biasanya untuk kebutuhan sayur daratan tinggi (kubis, kembang kol, wortel) di Provinsi Riau dipasok dari luar daerah seperti daerah Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Namun dalam perkembangannya, tanaman kubis sekarang mulai banyak ditanam di dataran menengah bahkan di dataran rendah. Seperti yang telah dilakukan petani di desa Dayun, Kabupaten Siak, Provinsi Riau yang telah berhasil membudidayakan kubis di dataran rendah.

Dalam meningkatkan produksi tanaman kubis di Riau diperlukan inovasi teknologi. Salah satu teknologi yang dapat dilakukan yaitu pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, mengganti unsur-unsur hara yang hilang, serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk yang sering digunakan oleh para petani yaitu pupuk organik dan pupuk kimia.

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan baku utama sisa makhluk hidup, seperti kotoran hewan, sisa tumbuhan, atau limbah rumah tangga yang telah mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme pengurai. Bulu ayam merupakan salah satu limbah padat dari pemotongan ayam di rumah pemotongan hewan di pasar tradisional. Limbah industri ini menghasilkan bulu ayam yang memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku kompos, karena bulu ayam memiliki protein yang cukup tinggi. Berdasarkan uji kandungan unsur hara kompos limbah

bulu ayam diperoleh hasil bahwa kompos limbah bulu ayam mengandung 3,73% N, 2,11% P, 1,17% K, dan 40,9 % C Organik. Penggunaan kompos limbah bulu ayam dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang diperlukan untuk perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah menjadi gembur dan kemampuan tanah dalam mengikat air meningkat.

Pupuk NPK Grower adalah pupuk anorganik yang mengandung unsur hara N 15%, P_2O_5 9%, 20% K_2O dan juga unsur Mg, S, B, Mn, dan Zn. Kandungan komponen Polyphosphate di dalam NPK Grower ini akan membantu meningkatkan ketersediaan serta efisiensi hara-hara mikro di dalam tanah seperti Cu, Mn, dan Zn bagi tanaman.

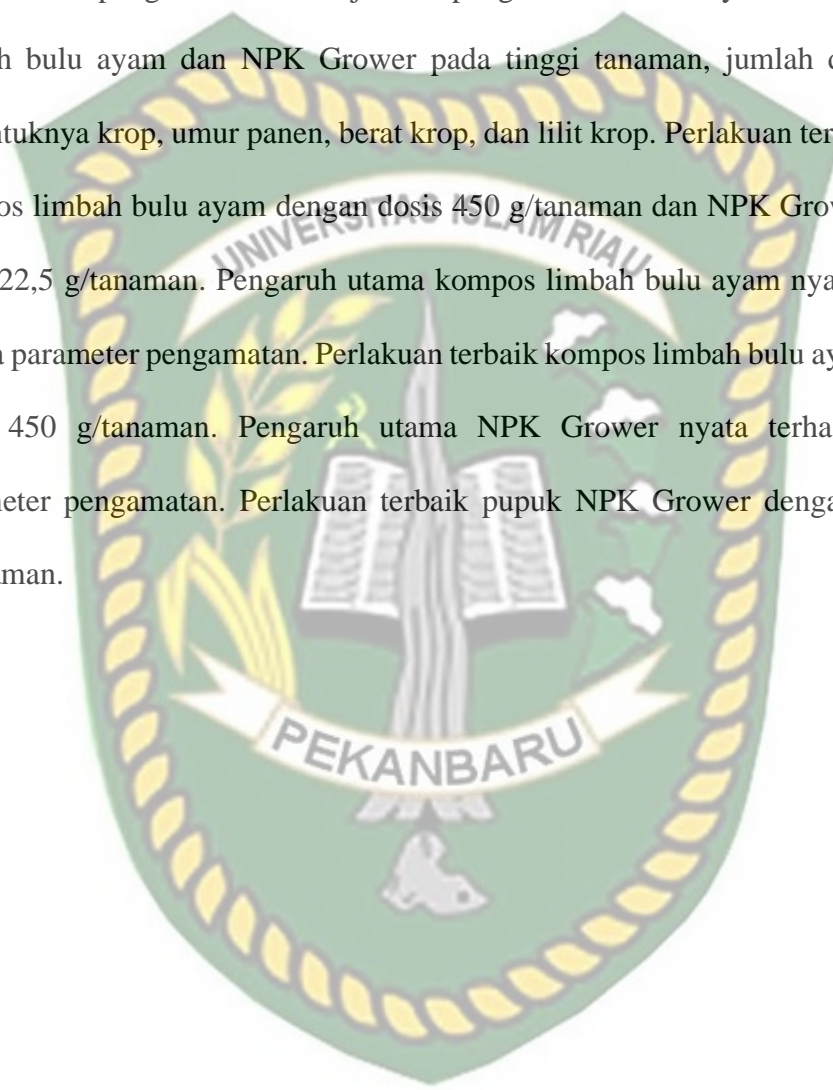
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi kompos limbah bulu ayam dan pupuk NPK Grower untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis ; Mengetahui pengaruh utama kompos limbah bulu ayam untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis ; Mengetahui pengaruh utama pupuk NPK Grower untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis.

Penelitian telah dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, alamat jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan selama lima bulan mulai dari Maret sampai Juli 2021.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah kompos limbah bulu ayam, terdiri dari 4 taraf yaitu, 0, 150, 300, dan 450 g/tanaman. Faktor kedua adalah NPK Grower, terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 7,5, 15, dan 22,5 g/tanaman. Parameter yang

diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, umur terbentuknya krop, umur panen, berat segar tanaman, berat krop, lilit krop. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan pengaruh interaksi nyata antara kompos limbah bulu ayam dan NPK Grower pada tinggi tanaman, jumlah daun, umur terbentuknya krop, umur panen, berat krop, dan lilit krop. Perlakuan terbaik adalah kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman dan NPK Grower dengan dosis 22,5 g/tanaman. Pengaruh utama kompos limbah bulu ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik kompos limbah bulu ayam dengan dosis 450 g/tanaman. Pengaruh utama NPK Grower nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pupuk NPK Grower dengan dosis 15 g/tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an Surat An-Naba Ayat 14-16. Al-Qur'an dan terjemahan.
- Al-Qur'an Surat Ibrahim Ayat 24-25. Al-Qur'an dan terjemahan.
- Anonim. 2019. Deskripsi Kubis Varietas Sehati F1 Cap Panah Merah. <http://www.panahmerah.id/product/sehati-f1> Diakses pada 3 November 2020.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Tanaman Sayuran. Jakarta. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/4/produksi-tanaman-sayuran.html> Diakses pada 31 Oktober 2020.
- Budiono, R. 2017. Pengaruh Pupuk NPK pada Tanaman Kubis. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Malang.
- Chairunnisya, B. 2019. Pengaruh Pupuk NPK dan Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* var. *botrytis*). Skripsi. Program Study Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Dwi, L, dan K. Oktavianti. 2019. Pengaruh Pupuk Anorganik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kol Bunga (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) The Effect of Anorganic Fertilizers on Growth and Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.). Jurnal Produksi Tanaman, 7(12), 2315–2322.
- Efendi, E, Safruddin dan A. Winanda. 2019. Respon Pemberian Pupuk NPK Grower dan Pupuk Fases Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var *ascalanicum* (L)). Bernas Agricultural Research Journal. 15: 42.
- Faqih, A.R., S.D Hidayat, Jatmiko and Radini. 2016. Climate Modeling and Analysis for Indonesia 3rd National Communication (TNC): Historical And Climate And Future Climate Scenarios In Indonesia. Final Report. Ministry of Environment and Forestry (MoEF). United National Development Programme (UNDP) and Bog. Jakarta.
- Farida dan Hamdani. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Bunga Gladiol pada Dosis Pupuk Organik Bokashi dan Dosis Pupuk Nitrogen yang Berbeda. Jurnal Bionatura Biologi Terapan. 3 (2) : 68-76.
- Fitrianti, E. 2020. Pengaruh Berbagai Pupuk Organik dan Dosis NPK Grower Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var *botrytis*. L.). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Ginting, A.K. 2017. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Legum *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens* Dan *Arachis pintoi*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.

- Gusmulyadi, H. 2018. Pasokan Sayuran Riau Banyak dari Luar, Kepala BI Perwakilan Riau Punya Analisa Begini. <https://pekanbaru.tribunnews.com/> Diakses online pada 31 Oktober 2020.
- Hanafiah, K.A. 2014. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Handayani, Y. N. 2017. Pengaruh Komposisi Pupuk Kompos Berbahan Daun Ketapang (*Terminalia catappa*), Pupuk Kandang, Dedak, dan Dolomite terhadap Pertumbuhan Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor*). Skripsi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Yogyakarta.
- Haryono, Mulyono, dan Y. Saroni. 2016. Uji Efektivitas Tepung Bulu Ayam Sebagai Sumber Nitrogen Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata) di Tanah Regosol. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Inonu, I, R. Kusmiadi, dan N. Mauliana. 2016. Pemanfaatan Kompos Bulu Ayam Untuk Budidaya Selada di Lahan Tailing Pasir Bekas Penambangan Timah. Jurnal Lahan Suboptimal. 5(2) : 145-152.
- Irawan, D, Idwar dan Murniati. 2016. Pengaruh Pemupukan N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bima Brebes dan Thailand di Tanah Ultisol. Jurnal Faperta Fakultas Pertanian. 4(1) : 1-14.
- Iwantari, A. 2012. Pengaruh Pemberian *Biofertilizer* dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae* var. *capitata*). Skripsi. Program Studi S-1 Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami Dan Pupuk Npk Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L). Jurnal Agrologia. 2(1): 43-50.
- Khan, Z, S.A. Tiyagi, I. Mahmood, dan R. Rizvi. 2012. Effects of N fertilisation, organic matter, and biofertilisers on the growth and yield of chilli in relation to management of plant-parasitic nematodes. Turkish Journal of Botany, 36(1), 73–81.
- Kusmiadi, R, N.S. Khodijah, dan Royalaitani. 2015. Penambahan Gedebong Pisang pada Kompos Bulu Ayam dengan Berbagai Jenis Aktivator. Jurnal Pertanian dan Lingkungan. 8(1) : 19-30.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Jakarta.
- Limbongan, Y, dan Batong. 2018. Respon Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae* var. *capitata*) Terhadap Pupuk Kandang dan KCl. Agrosaint, 2(1), 10-18.
- Lingga, P. 2010. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Lysistrata, M. 2021. Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Maruli., Ernita., dan H. Gultom. 2012. Pengaruh Pemberian NPK Grower dan Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescent* L.). Jurnal Dinamika Pertanian. 27(3):149-256.
- Meriatna, Suryati dan A. Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Activator EM4 (*Efective Microorganisme*) pada Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Buah-buahan. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. 7(1) : 13-29.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Noverensi, H. Yetti., dan A.E. Yulia. 2019. Pengaruh Pemberian Hasil Fermentasi Kulit Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Mawar (*Rosa* sp.). Jom Faperta. 6(1): 1-11.
- Nuryadin, I, D. R. Nugraha, dan Y. Sumekar. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) Kultivar Baretta 50 Terhadap Kombinasi Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik. Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan. 4(2): 259-268.
- Oktavianti, L.D, dan Koesriharti. 2019. Pengaruh Pupuk Anorganik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kol Bunga (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.). Produksi Tanaman. 7(12): 2315–2322.
- Pardiansyah, P. 2013. Kajian Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Sebagai Bahan Pembuatan Kompos. Skripsi. Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.
- Permentan. 2011. Pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/2011.
- Pramita, V. 2020. Pengaruh Bokashi Ampas Tebu Dan NPK Organik Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) Secara Berkelanjutan. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Prasetyo, A, U.D.W. Parwati., dan M.N. Titiaryanti. 2018. Pengaruh Ukuran Polybag dan Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat. Jurnal Agromast. 3(2).
- Purwadi, E. 2011. Batas Kritis Suatu Unsur Hara (N) dan Pengukuran Kandungan Klorofil pada Tanaman. Diakses online dari: <https://www.duniapelajar.com/> pada 02 Mei 2020.
- Ramli. 2010. Respon Varietas Kubis (*Brassica oleraceae* var. *capitata*) Dataran Rendah Terhadap Berbagai Jenis Mulsa. Jurnal Agroland. 17(1): 30-37.
- Ridwan, M, R.D. Rahmatu, dan R. Ali. 2013. Respon Dua Varietas Kubis (*Brassica oleraceae* var. *capitata*) Terhadap Berbagai Jenis Mulsa Organik di Desa Langaleso Kecamatan Dolo. Jurnal Agroland. 20(2): 99-104.

- Rini, P.E, dan Sugiyanta. 2021. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) Pada Kombinasi Aplikasi Pupuk Organik Dan Anorganik. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 23(1): 46-52.
- Setyanti, Y. H, S. Anwar, dan W. Slamet. 2013. Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) Pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*. 2(1): 86–96.
- Setyorini, D. 2012. Persyaratan Mutu Pupuk Organik Untuk Menunjang Budidaya Pertanian Organik Disampaikan Pada Seminar Sehari Penggunaan Pupuk Organik. BPTP Yogyakarta.
- Suhaimi, M. 2017. Pengaruh Dosis Kompos Bulu Ayam Dengan Metode Perebusan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Media *Tailing* Dengan Campuran Tanah Ultisol. Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.
- Sunarjono, H. 2011. Bertanam 30 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunarjono, H., dan Rismunandar. 2013. Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting di Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susetya, S.P. 2012. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik. Pustaka Baru. Yogyakarta.
- Syarif, M, T. Rosmawaty, dan S. Sutriana. 2017. Pengaruh konsentrasi pupuk bio organik plus dan urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman timun suri (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 33(1) : 55-68.
- Syarif, S. 2017. Uji Aplikasi teknik pengomposan Bulu ayam pada tananam pakcoy (*Brassica rapa* var. *chinesis*) Di Media Campuran *Tailing* Pasir. Skripsi. Program Study Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Balunijuk.
- Wan, X., Z, Huang., Z, He., Z, Yu., M, Wang., M, R.Davis. dan Y, Yang. 2014. Soil C:N Ratio Is The Major Determinant Of Soil Microbial Community Structure In Subtropical Coniferus And Broadleaf Forest Plantations. *Plant and Soil*, 387, 103-116.
- Warni, T. 2017. Analisis Produksi Usahatani Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo. Skripsi. Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purworejo. Purworejo.
- Wasonowati, C. 2015. Pengaruh Nutrisi dan Interval Pemberiannya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan Teknologi Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Rekayasa*. 5(1): 48-53.

Wati, M. 2018. Uji Varietas Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) Di Dataran Rendah Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Widarti, B.N, W.K. Wardhini, dan E. Sarwono. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. Jurnal Integrasi Proses. 5(2): 75-80.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau