

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang dikonsumsi masyarakat sebagai penyedap makanan dan sebagai obat tradisional. Adapun kandungan bawang merah diantaranya adalah karbohidrat, lemak, gula, protein dan mineral sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain banyak manfaat, bawang merah memiliki nilai jual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng dan bahan untuk obatobatan seperti menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah serta memperlancar aliran. Bawang merah termasuk dalam rempah-rempah yang digunakan sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah cita rasa dan kenikmatan masakan. Di samping itu juga berkhasiat sebagai obat tradisional. Kandungan gizi bawang merah memiliki vitamin yang berfungsi sebagai aktivator enzim dalam tubuh, dimana setiap 100 g bawang merah mengandung 39 kalori, 150 mg protein, 0,30 g lemak, 9,20 karbohidrat, 50 vitamin A, 0,30 mg, 200 mg vitamin C, 36 mg kalsium, 40 mg fosfor dan 20 g Air (Elwi, 2024)..

Namun, budidaya bawang merah di Provinsi Riau menghadapi tantangan yang begitu besar. Sebagian besar lahan pertanian Riau didominasi oleh tanah masam (pH rendah) yang memiliki masalah kesuburan, serta mudah mengalami degradasi akibat intensifikasi pertanian (Hidayat, M. H., Susi, N., Lestari, S. U., Sari, V. I., Prastari, C. (2023). Fakta di lapangan menunjukkan produksi bawang merah di Riau pada tahun 2023 sebesar 3.227,35 ton, dan pada tahun 2024

mengalami penurunan menjadi 2.455,15 ton ,sedangkan di Kabupaten Rokan Hulu pada tahun 2023 sebesar 45,00 kwintal dan pada tahun 2024 mengalami penurunan menjadi 18,50 Kwintal (BPS 2024). Menurut (Suyanto, 2013), dampak penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat merusak tanah yang mengakibatkan tanah menjadi keras, Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan cara penambahan pupuk tandan kosong kelapa sawit yang berasal dari sisa produksi pabrik kelapa sawit.

Provinsi Riau, sebagai wilayah dengan lahan perkebunan kelapa sawit yang sangat luas, dihadapkan pada dua tantangan kebutuhan peningkatan produksi pangan lokal (seperti bawang merah) dan pengelolaan limbah padat perkebunan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS Riau, 2024), fluktuasi produksi komoditas pangan masih memerlukan perhatian serius, menyoroti kebutuhan untuk mencari terobosan dalam peningkatan efisiensi budidaya dan pemanfaatan sumber daya lokal. Salah satunya adalah dengan menambahkan bahan organik seperti Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Jumlah pabrik kelapa sawit di Riau sebanyak 285 pabrik (Dinas Perkebunan Riau, 2023).

Di sisi lain, setiap satu ton Tandan Buah Segar (TBS) yang diolah akan menghasilkan sekitar 22-23% Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai limbah. TKKS ini, jika tidak diolah, dapat menimbulkan masalah lingkungan. Namun, kompos TKKS memiliki potensi besar sebagai sumber pupuk organik. Menurut Supadma dan Arthagama (2008) ada dua alternatif yang dapat diajukan untuk memecahkan permasalahan limbah organik yaitu pertama membuang limbah tersebut pada suatu tempat yang aman, dan yang kedua mengolah limbah tersebut menjadi bahan yang bermanfaat. Mendaur ulang limbah organik jauh lebih

menguntungkan daripada tindakan pertama, dan telah biasa dilakukan pada bidang pertanian yaitu untuk pupuk kompos.

Secara kimiawi, kompos TKKS mengandung unsur hara makro dan mikro yang penting, seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan Magnesium (Mg) (Agung dkk., 2019). Kandungan Kalium (K) yang relatif tinggi pada TKKS menjadikannya sangat relevan untuk tanaman umbi-umbian seperti bawang merah, di mana K berperan vital dalam translokasi karbohidrat dan pembentukan umbi (Saputra dkk., 2018). Pemberian dosis kompos TKKS dengan dosis 150 g/polybag meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery, pada parameter berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan berat kering tanaman (Rizky Wahyu Mintawi, Abdul Mu'in, Herry Wirianata, 2025).

Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh dosis pupuk TKKS pada pertumbuhan dan hasil bawang merah menjadi esensial. Pemanfaatan limbah TKKS ini tidak hanya memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, tetapi juga menawarkan solusi pertanian berkelanjutan yang mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang mahal dan mencemari lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Tanaman bawang merah di Propinsi Riau masih sangat rendah dan setiap tahunnya terjadi penurunan, hal ini dikarenakan kurangnya tingkat kesuburan tanah. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan pemberian pupuk organik, yaitu dengan menggunakan pupuk kompos TTKS sehingga diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan kimia tanah, mengemburkan tanah dan mempermudah akar menyerap unsur hara pada tanah.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos TKKS Terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
2. Untuk mendapatkan dosis terbaik pupuk kompos TKKS terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat praktis dan ilmiah dalam rangka mendukung pengembangan pertanian berkelanjutan. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi referensi dan rekomendasi dosis pemberian pupuk kompos TKKS yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, khususnya bawang merah, sehingga petani dapat mengoptimalkan hasil panen dengan biaya yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Secara ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengetahuan agronomi mengenai pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai pupuk organik yang mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis yang berdampak negatif terhadap lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Tanaman bawang merah berasal dari kawasan Asia Tengah, terutama Palestina dan India. Namun, ada pendapat lain yang menyebutkan bahwa tanaman ini berasal dari Asia Tenggara, daerah Mediterania, Iran, dan pegunungan di utara Pakistan. Sebagian sumber juga menyebutkan asalnya dari Asia Barat, kemudian menyebar ke Mesir dan Turki. Bawang merah mulai masuk ke Indonesia pada abad ke-19. Saat ini, bawang merah telah dibudidayakan di hampir seluruh provinsi, dengan sentra utama di Pulau Jawa seperti Semarang, Demak, Cirebon, Brebes, dan Tegal. Di Pulau Sumatera, daerah penghasil utama terdapat di Sumatera Utara dan Sumatera Barat (Muhammad Syafril, 2025). Bawang merah merupakan salah satu jenis bawang yang ada di dunia, yang merupakan tanaman semusim tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15 - 40 cm. Klasifikasi tanaman bawang secara botani menurut (Estu dan Nur, 2015) adalah sebagai berikut :

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Divisi	:	<i>Spermatophyta</i>
Subdivision	:	<i>Angiospermae</i>
Kelas	:	<i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	:	<i>Liliales</i>
Famili	:	<i>Liliaceae</i>
Genus	:	<i>Allium</i>
\Species	:	<i>Allium ascalonicum</i> L



Gambar 2. 1 Bawang merah (*Allium ascalonicum* L)

Tanah yang ideal untuk budidaya bawang merah adalah tanah dengan aerasi dan drainase yang baik. Jenis tanah yang sesuai memiliki tingkat keasaman agak asam hingga netral dengan pH antara 3,0–6,8. Kisaran pH tersebut masih tergolong layak untuk pertumbuhan bawang merah (Prabowo, 2017).

Unsur hara berperan penting dalam pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Salah satu unsur hara makro yang utama diperlukan untuk pertumbuhan umbi bawang merah adalah nitrogen (N) fosfor (P) kalium (K). Namun dikondisi tanah masam juga membutuhkan unsur hara makro dan mikro seperti Ca (kalsium) dan Mg (magnesium) untuk perbaikan sifat fisik dan kimia tanah juga dapat menunjang pertumbuhan tanaman bawang merah. Kandungan unsur hara makro sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan produksi setiap tanaman (Purwanto, 2005).

Adapun bagian bakal biji bawang merah berbentuk seperti kubah dan terdiri dari tiga ruang, masing-masing mengandung bakal biji. Bunga yang berhasil mengalami penyerbukan akan berkembang menjadi buah, sedangkan bunga lain akan mengering. Buah bawang merah berbentuk bulat dan berisi biji kecil yang

agak pipih. Saat muda, biji berwarna putih bening, dan ketika tua berubah menjadi hitam (Pitojo 2011).

2.2 Morfologi Tanaman Bawang Merah

2.2.1 Akar

Akar bawang merah memiliki sistem perakaran serabut yang relatif dangkal dan bercabang, menyebar secara horizontal pada kedalaman sekitar 15–30 cm di dalam tanah. Akar ini terdiri dari akar pokok (primary root) dan akar adventif yang terus tumbuh menggantikan akar lama yang sudah menua. Akar bawang merah berfungsi menancapkan tanaman, serta menyerap air dan nutrisi dari tanah yang sangat penting bagi pertumbuhan. Jumlah akar pada bawang merah dapat mencapai antara 20 hingga 200 helai akar dengan diameter bervariasi antara 0,5– 2 mm (Wibowo, 2009).

Akar memiliki warna putih dan bila diremas memiliki bau khas seperti bawang merah. Selain itu, akar bawang merah juga dapat berasosiasi dengan mikoriza yang membantu memperluas jelajah akar untuk menyerap unsur hara, khususnya fosfor, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dan mendukung pertumbuhan tanaman (Pratantri, 2023; Fajjriyah, 2017; Ningsih, 2012).

2.2.2 Batang

Batang bawang merah memiliki dua struktur yang terdiri dari dua komponen utama, yakni batang sejati dan batang semu. Batang sejati umumnya berbentuk seperti cakram yang tipis dan pendek, berfungsi sebagai tempat pertumbuhan akar serta titik awal tunas atau pertumbuhan tanaman (Sudirja, 2007). Di atas batang sejati terletak batang semu, yang terbentuk dari tumpukan pelepah daun yang rapat.

Batang semu ini sebenarnya merupakan modifikasi dari pelepah daun yang berubah fungsi untuk menyimpan cadangan makanan, berperan sebagai umbi lapis di bawah tanah. Bagian ini sangat krusial karena berfungsi sebagai penyimpan utama nutrisi dan energi, sekaligus sebagai titik awal bagi pertumbuhan tunas baru. Selain itu, batang bawang merah cenderung pendek dan tidak tumbuh panjang seperti tanaman berkayu, karena prioritasnya adalah membentuk umbi lapis sebagai pusat pertumbuhan tanaman baru. Fungsi pokok batang adalah menghubungkan akar dengan daun, serta menyimpan cadangan makanan dalam bentuk umbi. Kondisi fisik dan kesehatan batang sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanaman untuk bertahan hidup dan berkembang (Rahmawati, 2021; Sudirja, 2007).

2.2.3 Daun

Daun bawang merah adalah tempat proses fotosintesis dan respirasi, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Daun-daunnya memiliki tangkai yang relatif pendek, dengan bentuk bulat seperti tabung (silindris) dan berlubang di tengahnya, mirip pipa. Panjang daun berkisar antara 15 hingga 40 cm, dengan ujung yang meruncing. Warna daun biasanya hijau muda hingga hijau tua, dan saat menua, daun berubah menjadi kuning lalu mengering, dimulai dari ujungnya sebagai tanda penuaan (Annisava dan Solfan, 2014).

Struktur daun bawang merah memungkinkan penangkapan cahaya matahari dan pertukaran gas secara efisien, yang merupakan elemen kunci dalam fotosintesis dan respirasi. Kesehatan daun secara langsung memengaruhi kondisi keseluruhan tanaman, karena daun merupakan pusat produksi energi melalui fotosintesis. Daun

yang sehat menunjukkan bahwa tanaman memiliki potensi pertumbuhan dan hasil panen yang baik (Setiawan *et al.*, 2020; Annisava dan Solfan, 2014).

2.2.4 Bunga

Bunga bawang merah berperan krusial dalam reproduksi tanaman. Bunga ini tersusun dalam bentuk payung atau umbel, yang terdiri dari banyak kuntum bunga kecil yang berkumpul di ujung tangkai. Setiap bunga berukuran kecil, dengan lima kelopak yang runcing dan berwarna putih atau keunguan. Tangkai bunga lebih panjang daripada daun, sehingga membantu bunga menonjol dan memudahkan penyerbukan oleh serangga atau angin (Mehran *et al.*, 2016)..

Bunga bawang merah bersifat sempurna, artinya memiliki organ reproduksi jantan dan betina dalam satu bunga. Setelah penyerbukan, bunga akan berkembang menjadi buah, sedangkan bunga yang tidak berhasil akan mengering dan gugur. Fungsi bunga sangat penting karena keberhasilan pembentukan buah dan biji tergantung pada proses pembungaan yang baik. Kesehatan dan morfologi bunga dapat memengaruhi tingkat keberhasilan reproduksi serta produktivitas tanaman (Mehran *et al.*, 2016; Nuraini, 2022).

2.2.5 Umbi

Umbi bawang merah adalah organ vital yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan dan sumber pertumbuhan tanaman baru. Umbi ini merupakan modifikasi dari batang semu, yang terbentuk dari pelepah daun yang menebal dan menumpuk secara melingkar. Secara morfologi, umbi bawang merah berbentuk bulat hingga sedikit oval, dengan permukaan yang licin dan tersusun dari lapisanlapisan tipis yang disebut lapisan umbi atau lapisan sisik. Lapisan ini melindungi umbi serta menyimpan nutrisi dalam bentuk karbohidrat, yang

dibutuhkan tanaman selama pertumbuhan dan pembentukan tunas baru (Putra *et al.*, 2021).

Umbi bawang merah berkembang di bawah permukaan tanah dan terdiri dari beberapa lapisan berwarna putih kehijauan hingga coklat kekuningan, tergantung pada tingkat kematangan dan varietasnya. Umbi juga berperan sebagai bahan tanam atau benih. Kualitas dan kesehatan umbi sangat memengaruhi keberhasilan budidaya bawang merah, karena umbi menyediakan energi untuk pertumbuhan awal tanaman hingga akar dan daun berkembang dengan baik (Sari *et al.*, 2020).

2.2.6 Syarat Tumbuh

2.2.6.1 Iklim

Tanaman bawang merah cenderung tumbuh optimal di wilayah dengan iklim kering dan sangat sensitif terhadap curah hujan tinggi serta kondisi berkabut. Bawang merah memerlukan cahaya matahari yang cukup, minimal sebesar 70%, dengan suhu udara ideal antara 25–32°C dan kelembaban relatif 50–70%. Walaupun umbi bawang merah dapat terbentuk di daerah dengan suhu rata-rata 22°C, hasil produksinya tetap lebih tinggi pada suhu yang lebih panas. Pembentukan umbi maksimal tercapai ketika tanaman memperoleh pencahayaan lebih dari 12 jam per hari, sedangkan jika suhu di bawah 22°C, bawang merah tidak akan membentuk umbi. Oleh karena itu, wilayah dataran rendah dengan iklim cerah lebih sesuai untuk budidaya bawang merah. Di Indonesia, tanaman ini umumnya dapat tumbuh di ketinggian 0–1000 meter di atas permukaan laut, namun hasil optimal dicapai jika ditanam pada ketinggian 0–450 meter. Jika dibudidayakan di dataran tinggi, umur tanam menjadi lebih panjang dan hasil umbi menurun dibandingkan di dataran rendah. (N.

Sumarni dan A. Hidayat, 2005).

2.2.6.2 Tanah

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) tumbuh optimal pada kondisi tanah tertentu, yaitu tanah yang memiliki struktur remah, tekstur sedang hingga liat, dengan sistem drainase dan aerasi yang baik. Selain itu, tanah yang dibutuhkan harus cukup kaya bahan organik dan memiliki keasaman netral hingga sedikit asam (ideal dengan pH 5,6 hingga 6,5). Jenis tanah yang paling sesuai meliputi tanah *Aluvial* atau campuran antara *Aluvial* dengan tanah *Glei-Humus* atau *Latosol*. Tanaman ini menyukai kondisi tanah yang lembap namun tidak tergenang air. Di Pulau Jawa, budidaya bawang merah banyak dilakukan pada tanah *Aluvial* di wilayah dataran rendah (ketinggian <200 mdpl) dengan tipe iklim D3/E3 (4-6 bulan kering). Tanaman ini juga berhasil ditanam pada tanah Andosol di dataran tinggi (ketinggian >500 mdpl) dengan tipe iklim B2/C2 (2-4 bulan kering) (N. Sumarni dan A. Hidayat, 2005).

2.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)



Gambar 2. 2 Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan biomassa padat yang menjadi sisa utama dari pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) di Pabrik Kelapa

Sawit (PKS) setelah proses pemisahan brondolan buah (*stripping*) (Aini dkk., 2021). Dari segi jumlah, TKKS adalah fraksi limbah terbesar, yakni sekitar 22% hingga 24% dari berat TBS yang diproses. Limbah ini memiliki volume yang sangat tinggi, sehingga jika tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan beban bagi lingkungan (Siregar dan Susilawati, 2023).

2.3.1 Karakteristik Fisik TKKS

Secara fisik, TKKS memiliki tekstur berserat, mudah menyerap air (higroskopis), dan bobot jenis yang rendah. Sifat berseratnya menunjukkan kandungan selulosa yang tinggi, sehingga TKKS sangat baik sebagai sumber bahan organik untuk memperbaiki struktur tanah, khususnya pada lahan marginal atau berpasir (Nursanty dkk., 2022). Namun, sebelum digunakan sebagai pupuk, TKKS perlu melalui proses pengomposan terlebih dahulu. Hal ini karena rasio C/N pada TKKS segar masih tinggi, yang dapat menyebabkan mikroorganisme perombak mengikat unsur Nitrogen (imobilisasi), sehingga Nitrogen tidak tersedia untuk tanaman budidaya (Fitri dkk., 2024).

2.3.2 Kandungan Unsur Hara Pupuk Kompos TKKS

TKKS mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Saputra *et al.*, 2018). Setelah diolah, Pupuk TKKS memiliki rasio C/N yang optimal (sekitar 14-20) dan menyediakan unsur hara esensial yang dilepaskan secara perlahan (*slow release*), menjadikannya pupuk organik yang stabil (Agung dkk., 2019). Kandungan hara makro yang penting meliputi Kalium (K): Sangat tinggi, mencapai 3,45%–5,75% (Sakiah, 2020; Nurhayati dkk., 2020). Ketersediaan K yang melimpah ini sangat menguntungkan untuk tanaman umbi seperti bawang merah, Nitrogen (N) dan Fosfor (P): Kandungan N total berkisar 1,98% dan P total sekitar 0,66% (Nelvia

dkk., 2012, dalam Nurhayati dkk., 2020). Bahan Organik: Kandungan C-organik sangat tinggi, berkisar 39% Penambahan C-organik ini memperbaiki agregasi tanah dan meningkatkan daya ikat air, sangat penting untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman (Sakiah, 2020)..

Pupuk Kompos TKKS (terolah) berperan sebagai pembenah tanah yang mampu meningkatkan pH tanah masam, menambah Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan menyediakan unsur hara secara bertahap, sehingga secara tidak langsung mendukung pertumbuhan optimal tanaman (Yasin dkk., 2010, dalam Nurhayati dkk., 2020). Respons bawang merah terhadap pemberian Pupuk TKKS telah dibuktikan secara empiris, Pertumbuhan dan Dosis Optimal Pemberian dosis Pupuk Kompos TKKS (*Trichokompos*) yang tinggi, yaitu 30 ton/ha, menunjukkan hasil terbaik terhadap parameter pertumbuhan dan produksi bawang merah yang ditanam dari biji (Ekawati dkk., 2019). Kualitas Umbi Studi lain menemukan bahwa perlakuan Pupuk TKKS secara signifikan meningkatkan diameter umbi pada bawang merah, menunjukkan peran penting hara K dalam pembesaran umbi (Sutrisno dkk., 2017). Dampak Nyata pada Produksi, Bahkan dalam studi terbaru, pemberian Pupuk Kompos TKKS dilaporkan berpengaruh nyata terhadap peningkatan berat umbi per rumpun dan berat total umbi per hektar, memberikan landasan kuat untuk penggunaan TKKS sebagai substitusi pupuk NPK (Hasanah dkk., 2025).

2.4 Kompos

Kompos dideskripsikan sebagai produk akhir dari degradasi biologis materi-materi organik yang diarsiteki oleh aktivitas mikroorganisme pengurai (Indriani, 2011). Bahan baku seperti sisa vegetasi, limbah peternakan, maupun sampah domestik diubah melalui proses biokimia menjadi senyawa humik yang stabil dan

bernutrisi tinggi. Agen biologis yang menggerakkan siklus ini meliputi kelompok bakteri, fungi, aktinometes, hingga makroorganisme tanah seperti cacing tanah (Sutanto, 2002).

Merujuk pada ketetapan terbaru dari Badan Standardisasi Nasional dalam SNI 7763:2024, kompos digolongkan ke dalam komoditas pupuk organik padat. Berdasarkan regulasi tersebut, pupuk organik padat didefinisikan sebagai pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan/atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat, serta digunakan untuk menyuplai hara, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah Standar mutu terbaru ini menekankan pentingnya pengujian yang ketat pada nilai derajat keasaman (pH), kadar C-organik, rasio C/N, serta pemenuhan ambang batas hara makro (N, P, K) dan mikro (Fe, Zn) guna menjamin kualitas pembenah tanah yang aman bagi lingkungan (BSN, 2024)..

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian Jl. Kumu Desa Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu, dari bulan Januari sampai dengan April 2026.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan–bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit Bawang merah varietas Bima, pupuk kandang sapi, *polybag* ukuran 30 x 40 cm, TKKS, kotoran ayam, EM4, kapur dolomit, air, gula merah, pupuk kompos TKKS. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, bagan warna daun, parang, jerigen, pancak sampel, gembor, timbangan analitik, jangka sorong, penggaris, terpal, kamera dan alat tulis.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 15 satuan percobaan setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman dimana terdapat 3 tanaman sampel dan jumlah seluruhnya adalah 90 tanaman.

Adapun perlakuannya sebagai berikut :

J_0 : 0 ton kompos TKKS/hektar (0 g kompos TKKS/*polybag*)

J_1 : 10 ton kompos TKKS/hektar (50 g kompos TKKS/*polybag*)

J_2 : 20 ton kompos TKKS/hektar (100 g kompos TKKS/*polybag*)

J_3 : 30 ton kompos TKKS/hektar (150 g kompos TKKS/*polybag*)

J₄ : 40 ton kompos TKKS/hektar (200 g kompos TKKS/polybag)

Model Linier :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana : $i = 1, 2, \dots, t$ dan $j = 1, 2, \dots, r$

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan program SAS 9.1.3 portable dan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5 %.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Pupuk Kompos TKKS

Tahapan pertama yang dilakukan adalah aktivasi mikroorganisme dengan cara menginkubasi larutan 400 ml EM4 +40 L air + larutkan gula merah 6 kg. Kemudian di inkubasi selama 24 jam (Bariman, 2009). Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan 40 kg adalah tandan kosong kelapa sawit (yang telah dicacah dengan menggunakan mesin pencacah) 75% (23 kg), kotoran ayam 15 % (5 kg), dan untuk mempercepat proses dekomposisi kedua jenis kompos diberi kapur 10 % dari berat total bahan kompos yaitu 4 kg kapur dolomit menurut (Haitami *et al.*,2019).

Semua bahan disiramkan secara perlahan-lahan pada bahan sampai merata dan jika bahan belum basah semua di siram kembali dengan air sampai benar-benar basah dan merata sampai dasar. Campuran kompos ditutup rapat dengan terpal. Inkubasi dilakukan selama hari dan disertai pembalikan 1 minggu sekali. Kematangan kompos ditandai dengan warna coklat kehitam-hitaman, mudah dihancurkan, tidak berbau dan volume menyusut (Azlansyah,2013).

3.4.2 Analisis Kompos

Uji Kandungan kimia pada Pupuk Kompos Daun TKKS dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, kandungan yang dianalisis adalah unsur C-Organik dan N, P, K.

3.4.2.1 Analisis Kandungan N (Nitrogen)

Sebanyak 0,5 gram sampel halus dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, lalu ditambahkan 25 ml larutan asam sulfat-salisilat dan digoyang. Selanjutnya, ditambahkan 4 gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan 2 butir tablet "kjeltabs", dipanaskan hingga gelembung habis, lalu suhu dinaikkan sampai 300°C selama 2 jam dan didinginkan. Larutan diencerkan dengan akuades, dipindahkan ke labu ukur 500 ml, dan didinginkan hingga batas tanda. Sebanyak 25 ml larutan dipipet ke labu Kjeldahl, ditambah 3 tetes indikator PP 1%, lalu dipasang pada alat destilasi dengan Erlenmeyer berisi indikator Conway. Setelah distilasi, 150 ml akuades dan 20 ml asam borat 1% ditambahkan. Penyulingan dilakukan dalam suasana alkali dengan NaOH 40%, hingga volume sulingan mencapai 100 ml. Titrasi dengan larutan H_2SO_4 0,05 N hingga titik akhir tercapai (warna berubah dari hijau ke merah jambu), dan catat volume H_2SO_4 yang digunakan. Sumber : (SNI 2803:2012)

3.4.2.2. Analisis Kandungan Fosfor (P)

Selanjutnya ditambahkan 2,5 ml H_2SO_4 pekat, sehingga berubah menjadi hitam seperti abu, kemudian ditambahkan HNO_3 pekat sampai asap dari sampel tidak berwarna hitam. Penambahan HNO_3 ini bertahap sampai sampel tidak mengeluarkan asap hitam setelah ditambahkan HNO_3 . Setelah proses pengabuan selesai sampel ditambahkan dengan akuades sampai 50 ml dan dikocok. Selanjutnya disaring dan dimasukkan ke dalam wadah, kemudian ke dalam wadah ditambahkan 2,5 ml vanadat molibdat yang akan menghasilkan warna kuning. Setelah itu kadar fosfor ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 400 nm.

3.4.2.3. Analisis Kandungan Kalium (K)

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dilakukan proses pengabuan dengan penambahan H_2SO_4 pekat dan HNO_3 pekat setelah itu dipanaskan diatas hot plate. Selanjutnya ditambahkan 2,5 ml H_2SO_4 pekat, sehingga berubah menjadi hitam seperti abu, kemudian ditambahkan HNO_3 pekat sampai asap dari sampel tidak berwarna hitam. Penambahan HNO_3 ini bertahap sampai sampel tidak mengeluarkan asap hitam setelah ditambahkan HNO_3 . Setelah proses pengabuan selesai sampel ditambahkan dengan akuades sampai 50 ml dan dikocok, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya kadar kalium ditentukan langsung dengan *Inductively Coupled Plasma* (ICP).

3.4.2.4. Analisi Kandungan Sulfur (S)

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dilakukan proses pengabuan dengan penambahan H_2SO_4 pekat dan HNO_3 pekat setelah itu dipanaskan diatas hot plate. Selanjutnya ditambahkan 2,5 ml H_2SO_4 pekat, sehingga berubah menjadi hitam seperti abu, kemudian ditambahkan HNO_3 pekat sampai asap dari sampel

tidak berwarna hitam. Penambahan HNO_3 ini bertahap sampai sampel tidak mengeluarkan asap hitam setelah ditambahkan HNO_3 . Setelah proses pengabuan selesai sampel ditambahkan dengan akuades sampai 50 ml dan dikocok, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya kadar sulfur ditentukan dengan metode turbidimetri SNI 6989.20:2009 (penambahan BaCl_2 , pembentukan BaSO_4 , pengukuran absorbansi pada 420 nm dengan spektrofotometer UV-Vis) atau gravimetri (endapan BaSO_4 ditimbang setelah pemanasan 800°C).

3.4.2.5. Analisis C organik

Kandungan C Organik Pengamatan kandungan C Organik dilakukan di akhir pengomposan yaitu pada minggu ke 4 dengan menggunakan metode Walkly and black dengan rumus: $\text{Kadar C} = (B - A) \times n\text{FeSO}_4 \times 3 \times 10 \times 100 \times 100\% \times 100 \times \text{berat Tanah (mg)} \times 77 \times 100 + \text{KL}$ Keterangan C: Kadar C organik, A: banyaknya FeSO_4 yang digunakan dalam titrasi blanko, 100/77: nisbah ketelitian antara metode volumetric dan oksodemetrik, KL: kadar lengas sampel tanah.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Tempat Penelitian

Penelitian ini menggunakan lahan panjang 8 x lebar 6 meter. Lahan diukur dan dibersihkan dari sisa tanaman penelitian sebelumnya agar *polybag* dapat tersusun rapi.

3.5.2 Persiapan Bahan Penelitian

3.5.2.1 Bawang Merah

Bibit bawang merah varietas Bima Brebes diperoleh dari Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. Kriteria umbi yang akan digunakan untuk bibit antara lain: umbi bibit berukuran sedang dengan

diameter 1,5 cm umbi tunggal dan sehat, bebas dari penyakit, ukuran seragam, tidak cacat atau luka dan umur bibit yang sudah dikeringkan selama 40 hari.

3.5.2.2 Pengisian *Polybag*

Pengisian *Polybag* Diisi dengan cara memasukkan tanah yang telah dibersihkan seberat 6 kg berat kering mutlak ke dalam *Polybag* dengan menggunakan cangkul. Ukuran *polybag* yang digunakan dalam penelitian ini 35 x 40 cm selanjutnya disusun sesuai dengan denah yang telah dibuat dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm antar dan 50 cm x 50 cm.

3.5.2.3 Pemasangan Label

Pemasangan label pada plat seng dilakukan dua hari sebelum penanaman bibit bawang merah, label dengan ukuran 20 cm x 10 cm, dicat lalu ditulis sesuai kode perlakuan Label yang telah dipersiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan pada masing-masing plot dan sesuai dengan denah penelitian.

3.5.2.4 Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman umbi bawang merah dipotong 1/3 bagian ujung umbi. Setelah itu dimasukan kedalam lubang tanam yang telah dibuat Bagian bekas potongan umbi ditempatkan tepat rata dengan permukaan tanah kemudian ditutup dengan tanah tipis.

3.5.2.5 Pengaplikasian Pupuk Kompos TKKS

Pemberian kompos TKKS sesuai dengan perlakuan yaitu J0 = 0 g/*polybag*, J1= 50 g/*polybag*, J2 = 100 g/*polybag*, J3 = 150 g/*polybag*, J4 = 200 g/*polybag*. Pengaplikasian pupuk kompos TKKS dilakukan sebanyak 2 kali yaitu di awal bulan pertama pada minggu ke 2 dan di awal bulan ke 2 pada minggu ke 2 setelah penanaman bibit bawang merah.

3.6 Pemeliharaan

3.6.1 Pemupukan dasar

Sebagai pupuk dasar digunakan pupuk kandang sapi dengan dosis 25 ton/hektar (100 g/ *polybag*), diberikan pada saat seminggu sebelum tanam dengan cara mencampurkan pupuk kandang sapi dengan tanah top soil sebagai media tanam.

3.6.2 Penyiraman

Penyiraman bibit dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari dengan menggunakan alat penyiram (gembor) kecuali apabila turun hujan pada hari itu maka tidak dilakukan penyiraman.

3.6.3 Penyiangan

Penyiangan tanaman dilakukan apabila telah ada gulma yang tumbuh disekitar tanaman agar tidak terjadi persaingan bibit bawang merah dengan gulma, penyiangan didalam *polybag* dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mencabut gulma. Penyiangan gulma dilakukan seminggu sekali sampai penelitian selesai.

3.6.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual apabila tingkat serangan masih rendah. Apabila gangguan hama dan penyakit sudah pada tingkat cukup tinggi maka dilakukan penyemprotan insektisida dan fungisida organik dengan dosis yang telah ditentukan.

3.6.5 Panen

Bawang merah dapat dipanen setelah umurnya cukup tua, biasanya pada umur 60-70 hari. Tanaman bawang merah dipanen setelah terlihat tanda-tanda 60% leher

batang lunak, tanaman rebah, dan daun menguning. Pemanenan sebaiknya dilaksanakan pada keadaan tanah kering dan cuaca yang cerah untuk mencegah serangan penyakit busuk umbi di gudang. Bawang merah yang telah dipanen kemudian diikat pada batangnya untuk mempermudah penanganan.

Selanjutnya umbi dijemur sampai cukup kering (1-2 minggu) dengan dibawah sinar matahari langsung, kemudian biasanya diikuti dengan pengelompokan berdasarkan kualitas umbi. Pengeringan juga dapat dilakukan dengan alat pengering khusus sampai mencapai kadar air kurang lebih 80%.

Tanaman bawang merah akan dipanen setelah berumur 60 hari setelah tanam. Apabila tanaman bawang merah dipanen sebelum waktunya, maka akan diperoleh umbi yang berukuran kecil dan mudah keriput. Selain itu, bawang merah yang dipanen terlalu muda akan mengurangi bobot, menurunkan daya tahan terhadap pembusukan, mudah bertunas dan kualitas serta nilai jualnya rendah. Sedangkan, bila pemanenan terlambat akan dilakukan maka akan menyebabkan tumbuhnya akar kedua pada bawang merah selama penyimpanan. Pemanenan bawang merah, baik untuk benih atau untuk konsumsi umumnya dipanen dengan cara yang sama.

Pemanenan bawang merah dilakukan dengan cara dicungkil dari dalam tanah dengan hati-hati kemudian bawang merah tersebut dicabut. Diupayakan agar saat proses pemanenan tidak mengalami luka karena hal tersebut dapat menurunkan kualitas bawang merah.

3.7 Parameter Pengamatan

3.7.1 Parameter Pengamatan Vegetatif

Fase vegetatif pada bawang merah adalah tahap pertumbuhan tanaman yang terjadi setelah benih ditanam dan sebelum bawang merah mulai membentuk umbi. Pada fase ini, bawang merah akan mengalami pembentukan daun dan perpanjangan akar dan batang. Tahapan perkembangan bawang merah melalui proses vegetatif secara alami tanpa bantuan perantara.

3.7.1.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan secara periodik sebanyak 4 kali dimulai pada umur 14, 21, 28 dan 35 hari dengan menggunakan penggaris.

Pengukuran dimulai dari patok yang telah dipasang setinggi tabel.

3.7.1.2 Jumlah Daun (Helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada umur 35 HST (Hari Setelah Tanam) dengan menghitung daun pada setiap tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

3.7.1.3 Tingkat Kehijauan Daun

Pengamatan warna daun dilakukan pada minggu keempat setelah tanam. Sampel daun yang digunakan diambil dari bagian atas, tengah dan bawah tanaman tiap sample perlakuan. Warna daun bawang merah diamati menggunakan *leaf color* chart atau bagan warna daun skala 4 (skala 2, skala 3, skala 4 dan skala 5).

3.7.2 Parameter Pengamatan Generatif

Fase generatif pada tanaman bawang merah adalah fase dimana terjadi pembentukan organ reproduksi, yaitu bunga. Fase generatif dimulai pada umur 36 hari setelah tanam. Namun, tahapan perkembangan bawang merah yang meliputi fase pembentukan umbi, fase pematangan umbi, dan fase perkembangan bunga

dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi lingkungan dan varietas bawang merah yang ditanam

3.7.2.1 Jumlah Umbi Per Rumpun (Umbi) Pengamatan

Jumlah umbi per rumpun dilakukan setelah tanaman dipanen dengan cara menghitung secara manual jumlah umbi per rumpun sampel. Data dianalisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk tabel.

3.7.2.2 Bobot Basah Umbi Per Rumpun (g)

Pengamatan terhadap bobot basah umbi bawang merah per rumpun dilakukan setelah tanaman dipanen, dengan cara terlebih dahulu memotong daun serta akar menggunakan pisau dan membersihkan tanah yang melekat pada umbi. Data akhir yang diperoleh dianalisis secara statistik dan ditampilkan dalam bentuk Tabel.

3.7.2.3 Bobot Kering Umbi Per Rumpun

Pengamatan terhadap berat kering umbi per rumpun dilakukan dengan cara menimbang umbi yang sudah di anginkan selama 1 minggu sehingga bawang menjadi kering