

Respon Beberapa Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *Sclerotium rolfii* Sacc. pada Fase Vegetatif dan Generatif

Response Of Several Peanut Genotypes Infected By *Sclerotium rolfii* Sacc. in Vegetative and Generative Phases

Sulfaida Pratami¹, A. Farid Hemon¹, Hery Haryanto¹

¹(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: faridhemon_1963@yahoo.com

ABSTRAK

Permintaan kacang tanah yang terus meningkat, perlu didukung oleh peningkatan produksi. Namun penyakit busuk pangkal batang akibat infeksi *Sclerotium rolfii* menjadi faktor pembatas utama yang dapat menurunkan hasil secara signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau respon pertumbuhan dan hasil beberapa genotipe kacang tanah yang terinfeksi *S. rolfii* pada fase vegetatif dan generatif. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga September 2024 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram dan Plastic House Desa Sigerongan, Lombok Barat. Percobaan menggunakan rancangan split plot dalam Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan 10 genotipe kacang tanah (G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, dan G10) sebagai petak utama dan waktu inokulasi (vegetatif dan generatif) sebagai anak petak. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA dan dilanjutkan DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi pada fase vegetatif menghasilkan masa inkubasi yang lebih singkat (3,6 hari) dibandingkan fase generatif (5,6 hari), serta tingkat keparahan penyakit yang lebih tinggi (67-90% dibandingkan 50-73%). Berdasarkan kategori ketahanan, genotipe G3, G9, dan G10 tergolong agak rentan pada fase vegetatif dengan tingkat keparahan <70%, sedangkan Poncosari dan G10 menunjukkan kategori agak tahan dengan tingkat keparahan <60%. Produktivitas tertinggi, yaitu jumlah polong (5,1 polong) dan bobot polong (10,8 g), diperoleh pada inokulasi fase generatif. Biomassa tertinggi pada fase vegetatif ditunjukkan oleh G9, G10, G4, G1, dan G3, sedangkan pada fase generatif oleh G7, G8, G10, G4, G5, dan G1. Temuan ini menegaskan adanya perbedaan ketahanan antar genotipe serta pengaruh waktu inokulasi terhadap perkembangan penyakit, sehingga dapat menjadi dasar seleksi genotipe kacang tanah tahan *S. rolfii*.

Kata Kunci: kacang_tanah; *S. rolfii*; genotipe; waktu_inokulasi

ABSTRACT

Increasing demand for peanut commodities must be supported by improved production; however, stem rot disease caused by *Sclerotium rolfii* remains a major limiting factor that can significantly reduce yield. This study aimed to evaluate the growth response and yield performance of several peanut genotypes infected with *S. rolfii* at the vegetative and generative stages. The research was conducted from May to September 2024 at the Microbiology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Mataram, and the Plastic House in Sigerongan Village, West Lombok. The experiment employed a split-plot arrangement in a Completely Randomized Design (CRD), with 10 peanut genotypes (G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, and G10) as the main plots and inoculation timing (vegetative and generative phases) as subplots. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% significance level. The results showed that inoculation during the vegetative phase produced a shorter incubation period (3.6 days) than during the generative phase (5.6 days), and resulted in higher disease severity (67-90% compared to 50-73%). Based on resistance categories, genotypes G3, G9, and G10 were classified as moderately susceptible during the vegetative phase with severity levels <70%, whereas genotype G7 and G10 showed moderately resistant responses with severity levels <60%. The highest productivity number of pods (5.1 pods) and pod weight (10.8 g) was obtained under generative stage inoculation. The highest biomass during the vegetative phase was recorded in G9, G10, G4, G1, and G3, while during the generative phase it was observed in G7, G8, G10, G4, G5, and G1. These findings confirm variability in genotype resistance and the significant influence of inoculation timing on disease development, providing a basis for selecting peanut genotypes resistant to *S. rolfii*.

Keywords: peanut; *S. rolfii*; genotype; inoculation_timing

PENDAHULUAN

Kacang tanah merupakan salah satu tanaman pangan yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Kacang tanah sebagian besar dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan baku industri dan pakan ternak. Kebutuhan kacang tanah dari tahun ke tahun terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan gizi masyarakat dan diversifikasi pangan. Hal ini menunjukkan produksi kacang tanah harus terus ditingkatkan. Pada tahun 2023 produksi kacang tanah di Indonesia mencapai 350,06 ribu ton. Angka ini mengalami penurunan sebesar 29.1 ribu ton atau sekitar 7,87% jika dilihat dari produksi tahun sebelumnya yakni tahun 2022 sebesar 379,93 ribu ton (Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 2023). Penurunan produksi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Kacang tanah tergolong dalam tanaman yang rentan terhadap beberapa hama dan penyakit.

Salah satu penyakit utama yang sering menyerang tanaman kacang tanah dan menyebabkan kehilangan hasil produksi adalah penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh patogen tular tanah *S. rolfsii*. Penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil produksi mencapai 13-59% (Simanjuntak, *et al.* 2019). Jamur patogen ini tergolong dalam patogen tular tanah (*soil born*). Jamur *S. rolfsii* menyerang tanaman inang dengan cara menginfeksi bagian akar atau batang tanaman yang dekat dengan permukaan tanah, sehingga menyebabkan transportasi air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman terhambat, tanaman akan menjadi layu serta lama-kelamaan akan mengering dan mati (Primayani & Chatri, 2018). Penyakit ini, termasuk dalam penyakit penting pada tanaman kacang tanah, karena ditemukan di hampir semua budidaya tanaman kacang tanah dan dapat menyerang pada semua fase pertumbuhan tanaman, termasuk fase vegetatif dan generatif. Respon berbagai tanaman terhadap penyakit busuk pangkal batang berbeda-beda tergantung pada genotipe dan fase pertumbuhan tanaman.

Genotipe tanaman dapat memengaruhi tingkat infeksi penyakit melalui berbagai mekanisme internal yang ditunjukkan oleh perbedaan respon genotipe dalam menghadapi cekaman termasuk serangan patogen (Hemon, 2006). Ketahanan genotipe terhadap patogen tidak selalu dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh waktu inokulasi patogen. Penelitian menunjukkan bahwa beberapa genotipe tanaman yang diuji menghasilkan tingkat ketahanan yang berbeda terhadap patogen pada waktu inokulasi yang berbeda (Carsono *et al.*, 2021). Hal ini dipengaruhi oleh adanya perbedaan sistem ketahanan jaringan tanaman pada setiap fase pertumbuhan. Sistem jaringan tanaman dalam merespon serangan penyakit pada setiap fase pertumbuhan berbeda. Penelitian menunjukkan inokulasi pada tanaman usia muda memberikan tingkat infeksi tertinggi (91,7)% dibandingkan dengan tanaman yang lebih tua. Fase vegetatif tanaman (usia muda) jaringan tanaman masih relatif lunak dan sistem pertahanan tanaman seperti ketahanan struktural (lignifikasi) dan biokimia (enzim dan fitoaleksin) masih belum optimal, sedangkan pada fase generatif jaringan tanaman seperti batang lebih kuat (lebih keras dan berkayu) pada fase ini, tanaman sudah membentuk ketahanan struktural dan biokimia yang lebih matang (Manasa *et al.*, 2022).

Jamur patogen *S. rolfsii* tergolong dalam jenis patogen yang sulit untuk dikendalikan karena memiliki daya adaptasi yang luas dan relatif tahan terhadap perubahan lingkungan. Jamur patogen ini juga mempunyai kisaran inang yang luas yakni lebih dari 200 jenis tanaman dan mempunyai kemampuan untuk membentuk badan istirahat (dorman) dalam bentuk *Sclerotia* yang dapat bertahan selama 2-3 tahun di dalam tanah. Salah satu upaya yang efektif untuk mengendalikan serangan jamur *S. rolfsii* adalah dengan menggunakan varietas tahan. Penggunaan varietas tahan dinyatakan lebih ramah lingkungan dan lebih efisien dalam hal biaya (Santoso, *et al.* 2020). Pengembangan varietas tahan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kacang tanah membutuhkan sebaran plasma nutfah (keragaman genetik) yang luas. Saat ini, varietas dan galur kacang tanah yang ada di Indonesia dilaporkan belum ada yang tahan terhadap serangan jamur patogen *S. rolfsii*. Informasi tentang infeksi *S. rolfsii* pada berbagai fase pertumbuhan kacang tanah juga masih sangat sulit didapatkan (Asadi *et al.*, 2016). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji respon genotipe tanaman yang terinfeksi *Sclerotium rolfsii* Sacc. pada fase vegetatif dan generatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram dan Rumah Plastik (*Plastic House*) Desa Sigerongan, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, dengan menggunakan rancangan petak terpisah (*split plot design*) dalam tata letak Rancangan Acak Lengkap (RAL). Petak utama adalah waktu inokulasi (fase vegetatif dan fase generatif), sedangkan anak petak adalah sepuluh genotipe tanaman kacang tanah (G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9 dan

G10). Terdapat 20 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh total 60 unit percobaan. Jumlah tanaman setiap unit percobaan masing-masing dua tanaman, sehingga total populasi tanaman pada percobaan sebanyak 120 tanaman.

Koleksi dan isolasi patogen *S. rolfsii*

Kacang tanah yang terserang penyakit busuk pangkal batang (*S. rolfsii*) di koleksi dari lapangan. Selanjutnya, pangkal batang tanaman yang terserang dipotong dengan ukuran 1 cm dan diisolasi dengan cara dibersihkan menggunakan air yang mengalir kemudian permukaannya disterilkan menggunakan etanol, NaOCl 2,5%, dan dibilas dengan akuades steril. Potongan pangkal batang tanaman selanjutnya ditempatkan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) kemudian diinkubasi dalam ruang kultur dengan suhu konstan 24°C siang dan malam. Isolasi dilakukan secara terus menerus hingga didapatkan biakan murni *S. rolfsii*.

Persiapan media tanam dan penanaman kacang tanah

Media tanam berupa tanah dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 50 x 20 cm sebanyak 9 kg. Selanjutnya *polybag* disusun di atas meja dalam rumah plastik sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Media tanam diberikan pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 3 g/*polybag*. Benih kacang tanah ditanam dalam lubang tanam sedalam \pm 3 cm sebanyak empat lubang tanam dalam satu *polybag*, kemudian lubang tanam ditutup kembali dengan tanah.

Pemeliharaan tanaman kacang tanah dilakukan melalui beberapa tahapan, yang pertama pengairan, dilakukan setiap 3-4 hari sekali dengan teknik pengocoran 500 mL/*polybag* dan tambahan siraman kecil di sekitar pangkal batang untuk menjaga kelembaban. Selanjutnya, pemupukan awal dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 3 g/*polybag* yang kemudian dilarutkan dengan sedikit air. Tahap selanjutnya yaitu proses inokulasi patogen *S. rolfsii*, inokulasi dilakukan pada fase vegetatif (20 HST) dan generatif (60 HST) dengan cara menempelkan biakan jamur ke pangkal batang melalui lubang kecil yang ditutup tanah. Setelah itu, dilakukan pembumbunan pada fase pembungaan setelah polinasi untuk mendukung pembentukan polong. Selanjutnya dilakukan pengendalian hama sejak benih menggunakan insektisida deltrametrin 0,6% dan pada awal tanam dengan sidafur 3GR berbahan aktif sidafuran 3% dan penyiangan gulma secara mekanis dengan pencabutan langsung, biasanya bersamaan dengan pembumbunan. Panen dilakukan pada umur 90 HST dengan cara mengeluarkan tanaman dari *polybag*, dan mengumpulkan bagian akar, tajuk, dan polong tanaman.

Perlakuan inokulasi

Perlakuan inokulasi jamur *S. rolfsii* diawali dengan memperbanyak biakan murni *S. rolfsii* dengan media PDA, kemudian dikulturkan selama 7 hari. Biakan inilah yang digunakan untuk inokulasi tanaman kacang tanah. Selanjutnya, biakan murni jamur *S. rolfsii* dilakukan proses bolok agar dengan cara memotong biakan dengan ukuran 0,5 x 0,5 cm, dimana metode ini adalah modifikasi dari “agar-disk” standar (disk 1 cm diameter / plug 5-6 mm) yang umum dipakai. Persiapan inokulum dilakukan sehari sebelum inokulasi. Inokulasi dilakukan dengan cara menempelkan langsung potongan inokulum yang telah disiapkan pada pangkal batang tanaman. Selanjutnya, tanah sekitar tempat inokulasi diberikan air untuk menjaga suhu tetap optimal untuk pertumbuhan jamur. Inokulasi dilakukan sebanyak dua kali yakni pada umur 20 hari setelah tanam untuk fase vegetatif dan umur 60 hari setelah tanam untuk fase generatif. Untuk menjaga pertumbuhan jamur tetap optimal selama percobaan, dilakukan penyiraman setiap hari disekitar tempat inokulasi untuk menjaga kelembaban udara. Kondisi lingkungan pada saat percobaan diukur setiap dua kali dalam satu minggu. Pengukuran meliputi kondisi temperatur dan kelembaban udara. Temperatur rata-rata dalam percobaan ini berkisar antara 25-40°C, dengan kelembaban udara berkisar antara 60-80%.

Parameter pengamatan

Evaluasi respon genotipe tanaman kacang tanah terhadap infeksi *S. rolfsii* dilakukan dengan menghitung skor gejala, tingkat keparahan penyakit, masa inkubasi, jumlah tanaman mati, tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, berat kering akar, berat kering tajuk, berat polong pertanaman dan jumlah polong pertanaman. Skala penilaian gejala penyakit tanaman dilakukan dengan cara melihat seberapa besar kerusakan atau gejala yang ditimbulkan oleh infeksi *S. rolfsii* pada tanaman. penentuan skala gejala penyakit ditentukan berdasarkan perlakuan skoring dalam penelitian Yusnita & Sudarsono (2010), dimana skor gejala dikategorikan dari skor 0 hingga skor 5. Skor gejala yang didapatkan kemudian dikonversi dalam bentuk persentase tingkat keparahan penyakit sesuai dengan rumus keparahan penyakit (KP) dalam penelitian Hamdayanty & Damayanti (2014).

Skoring tanaman bergejala sebagai berikut:

Skor 0 : Belum ada gejala

Skor 1 : Mengalami nekrosis dengan luasan hingga 0,5 dari lingkaran batang

Skor 2 : Nekrosis mencapai 0.75 dari lingkaran batang

Skor 3 : Nekrosis telah melingkari batang, muncul bercak coklat yang telah meluas pada permukaan batang terinfeksi

Skor 4 : Seperti skor 3 dan batang yang terserang mulai terkulai dan daun mulai layu

Skor 5 : Tanaman mati

Rumus tingkat keparahan penyakit (KP)

$$KP = \frac{\sum ni \times vi}{N \times V} \times 100\%$$

Ket: i : Jumlah tanaman dengan skor ke-I

vi : Nilai skor penyakit

N : Jumlah tanaman yang diamati

V : Skor tertinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Infeksi *S. rolfsii* pada kacang tanah dapat menyebabkan berbagai respon genotipe tanaman yang ditunjukkan dengan masa inkubasi, tingkat keparahan penyakit dan jumlah tanaman mati. Waktu inokulasi fase vegetatif dan generatif berpengaruh nyata terhadap masa inkubasi tanaman. Rata-rata masa inkubasi genotipe tanaman pada fase vegetatif sekitar 3,6 hari lebih pendek dari rata-rata masa inkubasi pada fase generatif yang mencapai 5,6 hari. Infeksi *S. rolfsii* pada kacang tanah dapat menyebabkan berbagai respon genotipe tanaman yang ditunjukkan dengan durasi masa inkubasi, tingkat keparahan penyakit dan jumlah tanaman mati (Tabel 1). Hal ini menunjukkan masa inkubasi penyakit cenderung lebih singkat pada fase vegetatif. Patogen lebih cepat menimbulkan gejala pada tanaman muda dibandingkan tanaman tua. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sharabani *et al* (2013) yang menyatakan bahwa tanaman tomat yang diperlakukan dengan patogen *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. menunjukkan gejala penyakit lebih cepat muncul pada fase vegetatif dibandingkan generatif. Selain itu, jaringan batang dan akar tanaman pada fase vegetatif memiliki dinding sel dan lapisan pelindung yang tipis, sehingga mempermudah kolonisasi patogen (Kong & Yang, 2023).

Tabel 1. Masa Inkubasi 10 Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *S. rolfsii* pada Fase Vegetatif dan Fase Generatif

Perlakuan	Masa Inkubasi (hari)
Waktu Inokulasi	
Fase Vegetatif	3,6b
Fase Generatif	5,6a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Genotipe yang diinokulasikan pada fase vegetatif menunjukkan persentase tingkat keparahan penyakit busuk pangkal batang (*S. rolfsii*) berkisar antara 67-90% lebih tinggi dibandingkan pada fase generatif yang hanya mencapai 50-73% (Tabel 2). Genotipe dengan skor gejala dan persentase tingkat keparahan penyakit tertinggi dari semua genotipe yang diuji pada fase vegetatif adalah G5 dan G8 skor gejala 4,5 (90%), G1 dan G2 skor gejala 4,3 (87%), sedangkan genotipe dengan keparahan penyakit terendah adalah G9 skor gejala 3,3 (67%). Genotipe dengan tingkat keparahan penyakit tertinggi pada masing-masing genotipe yang diuji pada fase generatif adalah G2 skor gejala 3,7 (73%) dan G9 skor gejala 3,5 (70%), sedangkan genotipe dengan tingkat keparahan penyakit terendah adalah G7 skor gejala 2,5 (50%) dan G10 skor gejala 2,8 (57%) (Tabel 2). Hal ini dikarenakan pada masa inkubasi penyakit pada fase vegetatif lebih cepat terjadi sehingga, skor gejala dan keparahan penyakit akan terus meningkat.

Penelitian Akhsan dan Palupi (2015) juga menunjukkan bahwa intensitas penyakit blast semakin meningkat seiring bertambahnya waktu akibat dari peningkatan jumlah kerusakan jaringan pada tanaman inang dan populasi spora penyakit. Selain itu, perbedaan tingkat keparahan penyakit dan skor gejala tanaman yang berbeda pada waktu inokulasi vegetatif dan generatif pada masing-masing genotipe disebabkan karena adanya variasi genetik terhadap keparahan penyakit. Semua genotipe tanaman memiliki komposisi gen yang berbeda, termasuk gen yang mengatur ketahanan tanaman seperti pembentukan senyawa pertahanan, enzim pertahanan dan mekanisme penghambat pertumbuhan lainnya. Genotipe tanaman yang memiliki aktivitas pertahanan yang lebih

cepat umumnya menunjukkan tingkat skor gejala dan keparahan penyakit yang lebih rendah seperti G9, G10, G3 dan G4 pada fase vegetatif serta G7, G10, G8, dan G5 dan G3 pada fase generatif. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa genotipe toleran cenderung menunjukkan tingkat skor gejala dan keparahan penyakit yang lebih rendah, sedangkan genotipe rentan menunjukkan tingkat skor gejala dan keparahan penyakit yang lebih tinggi.

Penelitian ini juga menunjukkan adanya temuan yang menarik dimana beberapa genotipe yang diuji menunjukkan hasil yang berbeda pada fase vegetatif dan fase generatif meskipun berasal dari genotipe yang sama seperti pada G5 lebih rentan pada fase vegetatif dibandingkan fase generatif. Hal tersebut menunjukkan adanya ketahanan tanaman yang bersifat *Age Dependent Resistance* (ketahanan berdasarkan umur), dimana dalam suatu kasus, ketahanan cenderung meningkat seiring dengan pertambahan umur pada tanaman (Yangxi & Khan, 2019).

Tabel 2. Tingkat Keparahannya Penyakit 10 Genotipe Kacang yang Terinfeksi *S. rolfii* pada 4 Minggu Setelah Inokulasi

Genotipe	Waktu Inokulasi			
	W1		W2	
	Skor Gejala	KP (%)	Skor Gejala	KP (%)
G1	4,3	87	3,4	68
G2	4,3	87	3,7	73
G3	3,8	77	3,0	60
G4	3,8	77	3,2	63
G5	4,5	90	3,0	60
G6	4,0	80	3,3	67
G7	4,2	83	2,5	50
G8	4,5	90	3,0	60
G9	3,3	67	3,5	70
G10	3,8	77	2,8	57

Keterangan: KP% = Persentase Keparahannya Penyakit, W1 = Fase Vegetatif, W2 = Fase Generatif. G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10; G300-II.

Genotipe yang diinokulasikan pada fase vegetatif mempunyai persentase jumlah tanaman mati berkisar antara 33-83% lebih banyak dibandingkan pada fase generatif yang hanya mencapai 0-33% (Tabel 3). Genotipe dengan jumlah dan persentase tanaman mati yang lebih banyak dari semua genotipe yang diuji pada fase vegetatif adalah G8 dan G5 5 tanaman mati (83,33%), G7 4 tanaman mati (67%), sedangkan genotipe dengan jumlah dan persentase tanaman mati yang lebih sedikit adalah G3, G9 dan G10 2 tanaman mati (33%). Genotipe pada fase generatif menunjukkan respon yang lebih baik, sebagian besar genotipe tanaman menunjukkan persentase tanaman mati tidak ada (0%). Genotipe dengan jumlah dan persentase tanaman mati yang lebih banyak dari semua genotipe yang diuji pada fase generatif adalah G2 dan G9 masing-masing dengan 2 tanaman mati (33%) (Tabel 3). Hal ini dikarenakan serangan *S. rolfii* mampu merusak jaringan vital, khususnya di pangkal batang dan leher akar, yang menjadi pusat transportasi air dan nutrisi. Akibatnya, transportasi air dan nutrisi dari akar ke pucuk terhambat, yang kemudian menyebabkan tanaman layu dan beujung pada kematian (Motlagh *et al.*, 2022). Tingkat keparahan penyakit juga dapat mempengaruhi kematian tanaman, semakin tinggi tingkat keparahan penyakit maka semakin besar kerusakan pada jaringan penting tanaman.

Tabel 3. Jumlah Tanaman Mati 10 Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *S. rolfii* pada Fase Vegetatif dan Generatif

Genotipe	Waktu Inokulasi			
	W1		W2	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
G1	3	50	0	0
G2	3	50	2	33
G3	2	50	0	0
G4	3	50	0	0
G5	5	83	0	0
G6	3	50	0	0
G7	4	67	0	0
G8	5	83	0	0
G9	2	33	2	33
G10	2	33	0	0

Keterangan: W1 = Fase Vegetatif, W2 = Fase Generatif. G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10; G300-II.

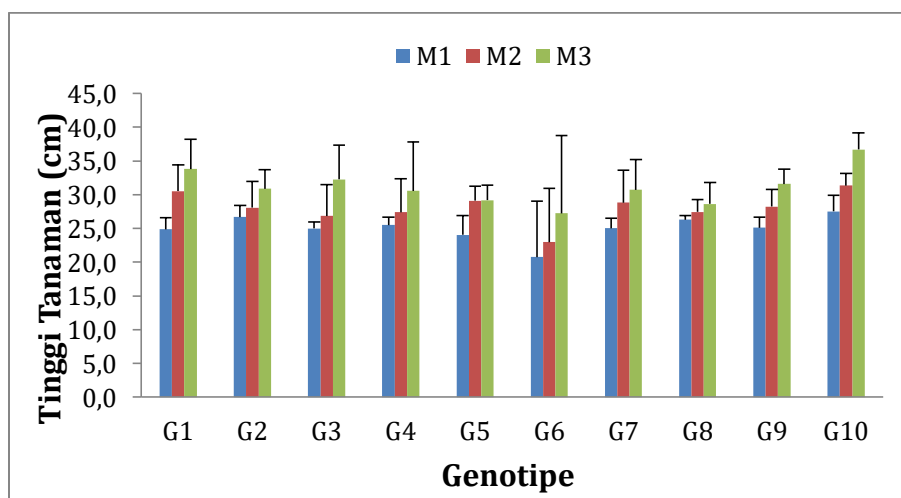
Inkeksi *S. rolfii* juga mempengaruhi berbagai respon genotipe tanaman terhadap pertumbuhan dan daya hasil kacang tanah. Infeksi patogen menyebabkan perubahan pada sistem fisiologis tanaman, sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif menjadi terganggu, pertumbuhan yang kurang optimal dapat menurunkan produksi daya hasil tanaman. Hal ini dikarenakan daya hasil tanaman merupakan akumulasi dari pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Berdasarkan data penelitian, waktu inokulasi fase vegetatif dan generatif berpengaruh nyata terhadap jumlah polong pertanaman dan berat polong pertanaman. Rata-rata jumlah polong pertanaman (1,7 buah) dan berat polong pertanaman (3,8 g) pada fase vegetatif lebih rendah dari rata-rata jumlah polong pertanaman (5,1 buah) dan berat polong pertanaman (10,8 g) pada fase generatif (Tabel 4). Hal tersebut dapat dipengaruhi tingginya peningkatan tingkat keparahan penyakit serta kerusakan sistem vaskular yang terjadi pada fase vegetatif. Hasil ini didukung juga oleh penemuan Kator *et al.* (2015), yang menyatakan bahwa infeksi *S. rolfii* menyebabkan penurunan hasil mencapai 60%.

Tabel 4. Jumlah Polong Pertanaman dan Berat Polong Pertanaman 10 Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *S. rolfii* Pada Fase Vegetatif dan Generatif

Perlakuan	Jumlah Polong Pertanaman (buah)	Berat Polong Pertanaman (g)
Waktu Inokulasi		
Fase Vegetatif	1,7b	3,8b
Fase Generatif	5,1a	10,8a

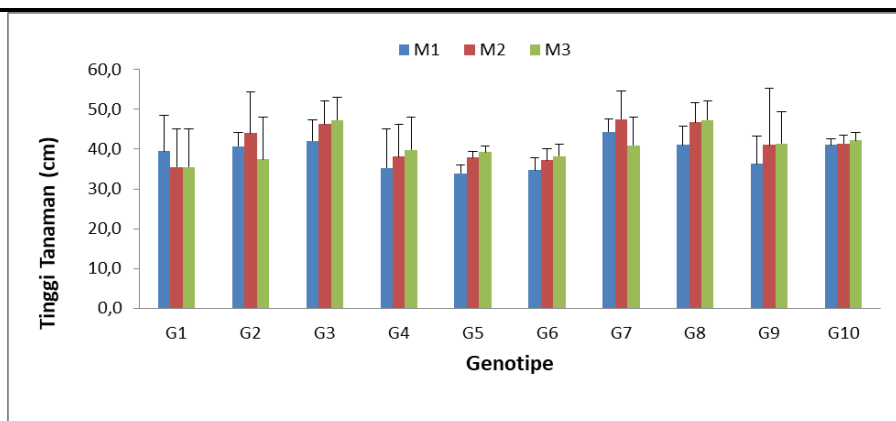
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Perkembangan tinggi tanaman genotipe kacang tanah yang diinokulasikan pada fase vegetatif dan generatif menunjukkan perubahan tinggi tanaman pada tiga waktu pengamatan sebelum inokulasi (M1), 2 minggu setelah inokulasi (M2) dan 4 minggu setelah inokulasi (M4). Secara umum, hampir semua genotipe menunjukkan penurunan pertumbuhan tinggi setelah inokulasi. Genotipe yang diinokulasi pada fase vegetatif menunjukkan pertumbuhan yang lebih pendek berkisar antara 20-38 cm lebih rendah dibandingkan dengan fase generatif yang mencapai 38-48 cm (Gambar 1 dan 2). Genotipe dengan tinggi tanaman yang tertinggi dari semua genotipe yang diuji pada fase vegetatif adalah G9, G10, dan G1, sedangkan genotipe dengan tinggi tanaman terendah adalah G6. Genotipe dengan tinggi tanaman tertinggi dari semua genotipe yang diuji pada fase generatif adalah G4, G7 dan G10, sedangkan genotipe dengan tinggi tanaman yang terendah adalah G2 dan G9. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sutrisni dan Widodo (2012) yang menunjukkan bahwa tingginya tingkat serangan Penyakit *Fusarium oxysporum* f.sp. pada kacang panjang mengakibatkan penurunan pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang secara signifikan akibat dari gangguan transportasi air dan nutrisi.



Gambar 1. Perkembangan Tinggi Tanaman 10 Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *S. rolfii* pada Fase Vegetatif (W1)

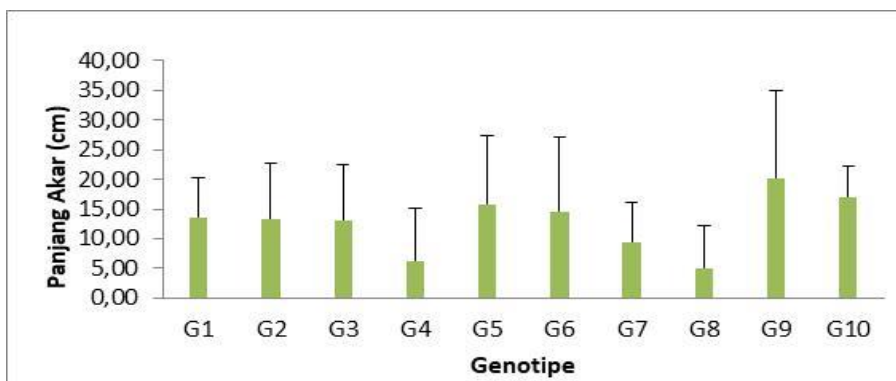
Keterangan: Garis tegak pada masing-masing batang (*bar*) menunjukkan besaran tingkat variasi data (standar deviasi). G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10: G300-II. M1 : Sebelum Inokulasi, M2 : 2 Minggu setelah Inokulasi, M3 : 4 Minggu setelah Inokulasi



Gambar 2. Perkembangan Tinggi Tanaman 10 Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *S. rolfii* Fase Generatif (W2)

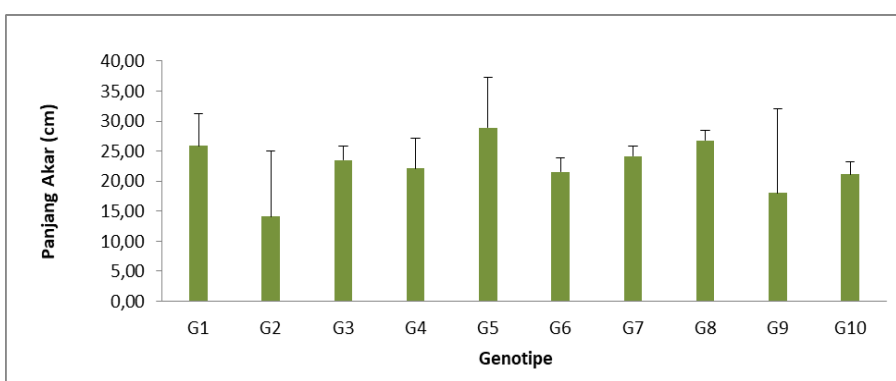
Keterangan: Garis tegak pada masing-masing batang (*bar*) menunjukkan besaran tingkat variasi data (standar deviasi). G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10; G300-II. M1 : Sebelum Inokulasi, M2 : 2 Minggu setelah Inokulasi, M3 : 4 Minggu setelah Inokulasi.

Panjang akar genotipe kacang tanah yang diinokulasikan pada fase vegetatif berkisar antara 5,0 - 20,07 cm, lebih rendah dibandingkan dengan fase generatif yang mencapai 14,22 -18,90 cm (Gambar 3 dan 4). Genotipe dengan panjang akar yang tinggi dari semua genotipe yang diuji pada fase vegetatif adalah G9 (20,27 cm), G10 (17,02 cm) dan G3 (15,80), sedangkan genotipe dengan panjang akar terendah adalah G8 (5,03 cm) dan G5 (6,28 cm). Genotipe dengan panjang akar tertinggi dari semua genotipe yang diuji pada fase generatif adalah G3 (28,90 cm), G8 (26,75 cm) dan G1 (25,87 cm), sedangkan genotipe dengan panjang akar terendah adalah G2 (14,22 cm) dan G89 (18,05 cm). Hal ini karena tingkat kerusakan pada pangkal batang dan akar lebih parah pada fase vegetatif. Tingkat kerusakan jaringan tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar (Sumartini, 2012). Panjang akar dapat menjadi salah satu indikator ketahanan sistemik pada tanaman, akar yang panjang mengindikasikan sistem perakaran yang kuat, sehingga dapat menopang pertumbuhan tanaman meskipun dalam keadaan terinfeksi.



Gambar 3. Panjang Akar 10 Genotipe Kacang Tanah yang diinokulasikan pada Fase Vegetatif (W1)

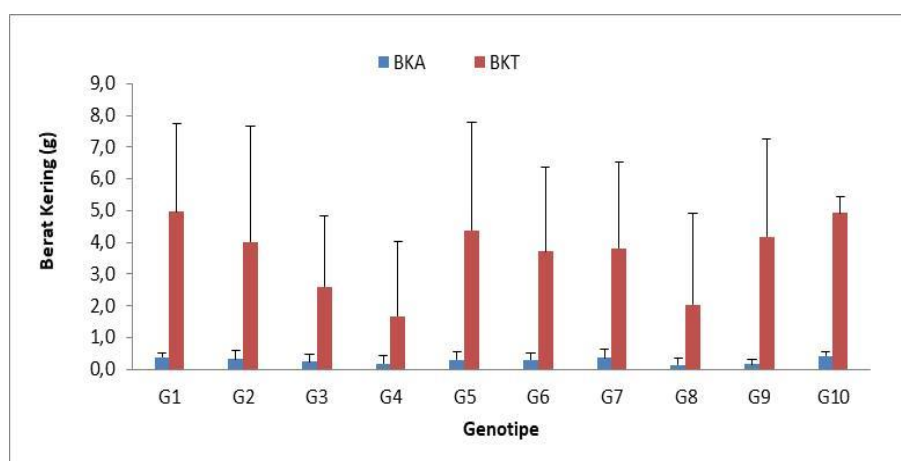
Keterangan : Garis tegak pada masing-masing batang (*bar*) menunjukkan besaran tingkat variasi data (standar deviasi). G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10; G300-II.



Gambar 4. Panjang Akar 10 Genotipe Kacang Tanah yang diinokulasikan pada Fase Generatif (W2)

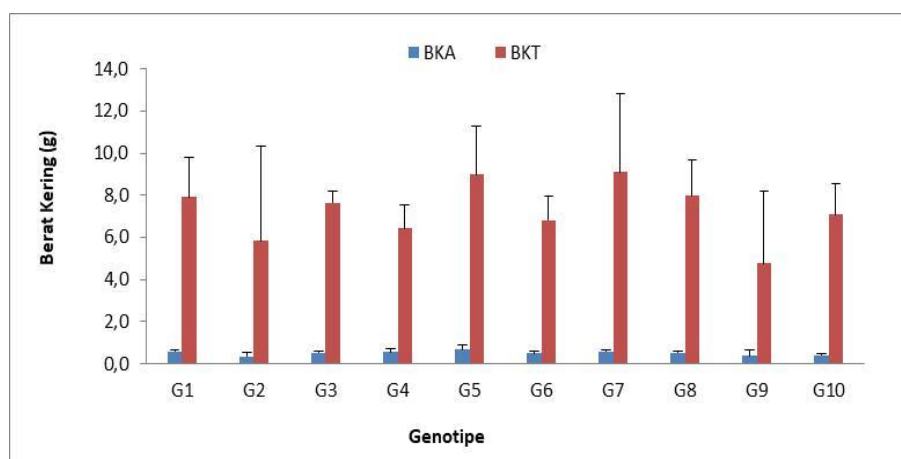
Keterangan: Garis tegak pada masing-masing batang (*bar*) menunjukkan besaran tingkat variasi data (standar deviasi). G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10; G300-II.

Nilai BKA dan BKT genotipe yang diinokulasikan pada fase vegetatif berkisar antara 0,1-0,4 g dan 1,7-5,0 g. lebih rendah dibandingkan dengan fase generatif yang mencapai 0,3-0,6 dan 4,8-9,1 g (Gambar 5 dan 6). Genotipe dengan nilai BKA dan BKT tinggi dari semua genotipe yang diuji pada fase vegetatif adalah G1 (BKA : 0,4 g, BKT : 5.0 g) dan G10 (BKA : 0,4 g, BKT : 4,9 g), sedangkan genotipe dengan nilai BKA dan BKT rendah adalah G8 (BKA : 0,1 g, BKT : 2,0 g) dan G5 (BKA : 0,2 g, BKT : 2.6 g). Genotipe dengan nilai BKA dan BKT tinggi dari semua geneotipe yang diuji pada fase generatif adalah G7 (BKA : 0,6 g, BKT : 9,1 g), G3 (BKA : 0,7 g, BKT : 9,0 g) dan G1 (BKA : 0,6 g, BKT : 7,9 g), sedangkan genotipe dengan nilai BKA dan BKT rendah adalah G9 (BKA : 0,4 g, BKT : 4,8 g) dan G3 (BKA : 0,3 g, BKT : 5,8 g). Hal ini dapat disebabkan oleh tingkat keparahan penyakit yang tinggi pada fase vegetatif yang mempengaruhi pertumbuhan biomassa tanaman. Hasil ini sejalan dengan penelitian Triana *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa peningkatan insidensi penyakit busuk hitam pada musim hujan menyebabkan penurunan biomassa dan hasil panen secara signifikan. Berat kering tanaman mengacu pada biomassa struktural suatu bagian tanaman setelah kehilangan air, hal ini dapat memberikan gambaran sejauh mana jaringan telah berkembang dan bertahan akibat infeksi penyakit. Penurunan keduanya menunjukkan tingkat kerusakan dan gangguan metabolik yang cukup besar. Sebaliknya, peningkatan biomasa kering akar dan tajuk pada tanaman yang terinfeksi penyakit menunjukkan toleransi atau mekanisme pertahanan tanaman cukup baik (Niu, *et al.* 2020).



Gambar 5. Berat Kering Akar dan Berat Kering Tajuk 10 Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *S. rolfii* pada Fase Vegetatif (W1)

Keterangan: Garis tegak pada masing-masing batang (*bar*) menunjukkan besaran tingkat variasi data (standar deviasi). G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10; G300-II. BKA : Berat kering akar. BKT : Berat kering tajuk



Gambar 6. Berat Kering Akar dan Berat Kering Tajuk 10 Genotipe Kacang Tanah yang Terinfeksi *S. rolfii* pada Fase Generatif (W2)

Keterangan : Garis tegak pada masing-masing batang (*bar*) menunjukkan besaran tingkat variasi data (standar deviasi). G1 : Bison, G2: Talam, G3: Domba, G4: Hypoma-2, G5: Maluku, G6: Pelanduk, G7: Poncosari, G8: G19-UI, G9: G200-I dan G10; G300-II. BKA : Berat kering akar. BKT : Berat kering tajuk

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan sebagian besar variabel pengamatan menunjukan respon yang berbeda rai masing-masing genotipe yang diuji pada waktu inokulasi vegetatif dan generatif. Hal ini menunjukan adanya respon pertahanan yang berbeda dari masing-masing genotipe, perbedaan respon ketahanan secara umum dapat dipengaruhi oleh faktor genotipe tanaman (Inang), kekuatan patogen dan lingkungan. Dalam penelitian ini faktor genotipe diharapkan memiliki pengaruh yang dominan dari faktor lain. Faktor genotipe berhubungan erat dengan kondisi genetik tanaman. seperti yang diketahui, setiap genotipe memiliki susunan genetik yang berbeda-beda, termasuk dengan gen yang mengatur ketahanan tanaman seperti ketahanan fisiologis dan ketahanan morfologis. Genotipe yang berbeda mungkin memiliki kemampuan fisiologis seperti produksi senyawa kimia dan enzim pertahanan yang berbeda. Selain itu, efisiensi produksi dan jenis senyawa pertahanan juga sangat bervariasi antar genotipe, yang mengarah pada tingkat ketahanan yang berbeda. Sementara itu, mekanisme morfologis berkaitan dengan fitur struktural dan bentuk fisik tanaman dalam mempertahankan diri dari serangan penyakit. Salah satunya adalah pembentukan struktur ketahanan seperti kutikula dan dinding sel, karakteristik akar, dan struktur lainnya. Genotipe dengan struktur kutikula dan dinding sel lebih tebal dan lebih kuat mampu menciptakan penghalang fisik yang sulit ditembus oleh patogen, sehingga mampu meningkatkan ketahanan alami tanaman. sementara itu, karakteristik akar seperti genotipe dengan sistem perakaran yang lebih dalam atau lebih luas dapat mengakses air dan nutrisi dari volume tanah yang lebih besar, membuatnya lebih tahan terhadap serangan penyakit dibandingkan genotipe dengan akar dangkal (Prastiwi, 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu inokulasi dan perbedaan genotipe kacang tanah memberikan pengaruh nyata terhadap respon infeksi *Sclerotium rolfsii*. Inokulasi pada fase vegetatif menghasilkan masa inkubasi lebih singkat serta tingkat keparahan penyakit lebih tinggi dibandingkan fase generatif. Genotipe yang menunjukkan tingkat keparahan penyakit dan kematian tanaman terendah pada fase vegetatif adalah G3, G9, dan G10, sedangkan pada fase generatif genotipe yang paling tahan adalah G7 dan G10. Sebaliknya, genotipe G5, G8, G1, dan G2 menunjukkan tingkat keparahan penyakit tertinggi pada fase vegetatif, serta G2 dan G9 cenderung rentan pada fase generatif. Genotipe G10, G7, G9, dan G3 konsisten menunjukkan respon yang lebih tahan dibandingkan genotipe lainnya, sehingga berpotensi digunakan sebagai sumber gen ketahanan terhadap *S. rolfsii* dalam program pemuliaan kacang tanah. Temuan ini memberikan dasar penting dalam seleksi genotipe unggul, terutama yang memiliki ketahanan fisiologis dan morfologis lebih baik (panjang akar, biomassa, ketebalan jaringan). Genotipe-genotipe tersebut direkomendasikan sebagai kandidat dalam pengembangan varietas kacang tanah tahan penyakit melalui persilangan konvensional maupun seleksi berbasis karakter ketahanan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhsan, N dan Palupi, P. J. (2015). Pengaruh Waktu Terhadap Intensitas Penyakit Blast Dan Keberadaan Spora *Pyricularia Grisea* (Cooke) Sacc. Pada Lahan Padi Sawah (*Oryza Sativa*) Di Kecamatan Samarinda Utara. *Ziraa'ah*. 40 (2) : 114-122.
- Asadi., Lestari, P & Dewi, N. (2012). Pra-pemuliaan Aneka Kacang Tanah dalam Mendukung Proses Pemuliaan untuk Perakitan Varietas Unggul Baru. *Agrobiogen*, 12 (1). 51-62.
- Carsono, N., Dewi, A., Wicaksana, N & Sari, S. (2021). Periode inkubasi, tingkat keparahan, dan ketahanan sepuluh genotipe padi harapan terhadap penyakit hawar daun bakteri strain III, IV, dan VIII. *Jurnal Kultivasi*. 20(3) : 175-183.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. (2023). *Laporan Tahunan 2023*. Kementrian Pertanian Republik Indonesia. Diakses pada 20 Juni 2024, diakses dari <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/LAPORAN%20TAHUNAN%2023>.
- Hamdayanty, H dan Damayanty, T. A. (2014). Infeksi Bean common mosaic virus pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 10 (16) : 181-187.
- Hemon, A. F. (2006). Efektifitas seleksi *in vitro* berulang untuk mendapatkan plasma nutfah kacang tanah terhadap cekaman kekeringan dan resisten terhadap penyakit busuk batang *Sclerotium rolfsii*. *Disertasi*. Insitut Pertanian Bogor : Bogor.

- Kator, L., Hosea, Y. Z & Oche, D. O. (2015). *Sclerotium rolfsii*; Causative organism of southern blight, stem rot, white mold and sclerotia rot disease. *Scholars Research Library Annals of Biological Research*. 6(11) :78–89. www.scholarsresearchlibrary.com.
- Kong, F dan Yang, L. (2023). Pathogen-triggered changes in plant development: Virulence strategies or host defense mechanism?. *Frontiers*. 14 : 1-9. Doi : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1122947>.
- Manasa, P., Senapati, A. K., Kumar, S & Dwibedi, K. (2022). Identifying the Susceptibility Stage of Groundnut Plant to Stem Rot Disease. *The Pharma Innovation Journal*. 11(10): 1343-1347.
- Motlaght, M. R. S., Farokhzad, M., Kaviani, B & Kulus, D. (2022). Endophytic Fungi as Potential Biocontrol Agents against *Sclerotium rolfsii* Sacc.—The Causal Agent of Peanut White Stem Rot Disease. *Cells*. 11 (7). Doi : <https://doi.org/10.3390/cells11172643>.
- Niu, L., Zhong, X., Zhang, Y., Yang, J., Xing, G., Li, H., Liu, D., Ma, R., Dong, Y. & Yang, X. (2020). Enhanced tolerance to Phytophthora root and stem rot by over-expression of the plant antimicrobial peptide CaAMP1 gene in soybean. *BMC Genetics*. 21 : 68. Doi : <https://doi.org/10.1186/s12863-020-00872-0>.
- Prastiwi, R. 2024. Physical Principles of Morphogenesis: Pattern Formation in Developing Organisms. *Jurnal Biofisika*. 1(2).
- Primayani, S.A dan Chattri, M. (2018). Efektifitas Ekstrak *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Sclerotium rolfsii* Secara In-Vitro. 1 (1), 59-66.
- Rahayu, A., Rahayu, M.S dan Manik, S.E. (2020). Peran berbagai sumber N terhadap pertumbuhan dan produksi berbagai varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L). *Agriland*, 8 (1), 89-93.
- Retno L.P. Marsud. (2023). Laporan Kinerja. In Laporan Kinerja Ditjen Tanaman Pangan (Vol. 53, Issue 9). Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian.
- Santoso, S., Nasution, A dan Yunani, N. (2020). Keragaman dan Sumber Gen Ketahanan Varietas Padi Lokal Terhadap Patogen *Pyricularia Grisea* Penyebab Penyakit Blas. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22 (2), 119-128.
- Sharabani, G., Shtienberg, D., Borenstain, M., Shulhani, R., Lofthouse, M., Sofer, M., Chlupawicz, L., Barel, V & Saaon, M (2013). Effects of plant age on disease development and virulence of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* on tomato. *Plant Pathology*. 62(5) : 1114-1122. Doi : <https://doi.org/10.1111/ppa.12013>.
- Simanjuntak, G. L., Assa, B. H dan Manueke, J. (2019). Penggunaan Trichokompos untuk Pengendalian Penyakit Layu *Sclerotium rolfsii* (Sacc.) Curzi pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Kecoa*, 10 (6), 1-10.
- Sutrisni, R dan Widodo, W. (2012). Keragaman Fusarium pada Rizosfer Tanaman Kacang Panjang dan Peranannya bagi Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 8(5) : 128-137.
- Triana, H., Alfian, R., Damung, M dan Fikrinda, W. (2023). Pengaruh Pemberian Biochar Dan Pestisida Berbahan Chitosan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* Var. *Italica*). *Jurnal Buana Sains*. 23(3) : 61-72.
- Yangxi, L., Qi, A & Khan, M.F.R. 2019. Age-Dependent Resistance to *Rhizoctonia solani* in Sugar Beet. *National Library of Medicine*. 103 (9). Doi : 10.1094/PDIS-11-18-2001-RE.
- Yusnita., Aswidinnoor, H., Megia, R., Suseno, R & Sudarsono. (2010). Varian Somaklonal Kacang Tanah Resisten *Sclerotium rolfsii* Hasil Seleksi In Vitro Menggunakan Filtrat Kultur Cendawan. *Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman Tropika*, 10 (1), 35-46.