

LAPORAN AKHIR
SKEMA
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI



Judul

Potensi Pengembangan Galur F7 Kedelai Tahan Terhadap *Soybean mosaic virus* yang Berdaya Hasil Tinggi dan Adaptif pada Lahan Sub-optimal

Tahun ke III dari rencana 3 tahun

Ketua/Anggota

Tim

Dr. Ir. Wuye Ria Andayanie, MP (NIDN 0719066101) - Ketua

Prof. Dr Ir. Praptiningsih Gamawati Adinurani, MSi (NIDN 0020055514) - Anggota I

Ir. Martin Lukito, MSc (NIDN 0708036601)- Anggota II

UNIVERSITAS MERDEKA MADIUN

Desember 2023

**Dibiayai oleh Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Masyarakat
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Sesuai Dengan Kontrak Nomer 019/SP2H/PT-L/LL7/2023 tanggal 12 April 2023 dan Nomor
003/SPKP2TJ/PTUPT/Unmer.Mdn/LPPM/IV/2023 tanggal 13 April 2023
Tahun Anggaran 2023**



UNIVERSITAS MERDEKA MADIUN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
(L P P M)

Kampus : Jalan Serayu 79 Madiun 63133 Tromol Pos 12 Telp (0351) 495551, 464427 (ext. 114) dan Fax.(0351) 495551
Email : lppm_unmermadiun@yahoo.co.id Website : www.unmer-madiun.ac.id

SURAT TUGAS

NOMOR : 75A/UM.06 /PPM /IV/2023

Dasar : Kontrak Nomer 019/SP2H/PT-L/LL7/2023 tanggal 12 April 2023 dan Nomor 003/SPKP2TJ/PTUPT/Unmer.Mdn/LPPM/IV/2023 tanggal 13 April 2023.

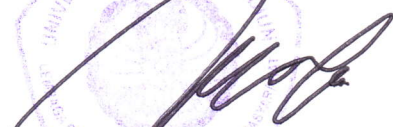
MENUGASKAN:

Kepada :

1. Nama : Dr. Ir. Wuye Ria Andayanie, MP
Pangkat/gol : Lektor Kepala/IVa
NIDN : 0719066101
Jabatan : Dosen Fakultas Pertanian
2. Nama : Prof. Dr. Ir. Praptiningsih G.A., MS
Pangkat/gol : Guru Besar/IVc
NIDN : 0020055514
Jabatan : Dosen Fakultas Pertanian
3. Nama : Ir. Martin Lukito, MSc
Pangkat/gol : Lektor/III d
NIDN : 0708036601
Jabatan : Dosen Fakultas Pertanian

Untuk : Melaksanakan penelitian dengan skema Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun ke-3 dari rencana 3 tahun dengan judul "Potensi Pengembangan galur F7 kedelai tahan terhadap *Soybean mosaic virus* yang berdaya hasil tinggi dan adaptif pada lahan sub-optimal"

Madiun, 21 April 2023
Ketua LPPM


Dr. H.W. Darmoko, SE., MSi
NIDN 0706087101

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

1. Data dan Hasil Analisis

Salah satu bidang fokus payung penelitian Renstra Universitas Merdeka Madiun tahun 2022-2027 yaitu kedelai dan kacang-kacangan. Hal ini karena Indonesia masih mengalami defisit kedelai yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri. Perakitan varietas kedelai yang toleran terhadap intensitas cahaya rendah atau naungan dan tahan SMV merupakan solusi yang tepat untuk meningkatkan produksi tanaman pangan. Galur dan varietas kedelai ditanam di bawah tegakan pohon jati dievaluasi ketahanan terhadap SMV. Pelepasan varietas unggul kedelai tersebut perlu dilengkapi dengan informasi, antara lain kandungan unsur hara makro dari biji kedelai dan ketahanan terhadap virus, sebagai data pendukung untuk pengusulan deskripsi sehingga dapat dimanfaatkan oleh petani dan industri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dan kandungan makronutrien pada biji kedelai yang toleran naungan dan tahan terhadap virus mosaik kedelai.

Hasil analisis korelasi pada tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman, umur masak penuh, jumlah polong per tanaman dan kejadian penyakit SMV memiliki hubungan yang sangat positif dan sangat nyata dengan hasil biji, dengan koefisien korelasi ($r = 0,618^{**}$, $0,794^{**}$, dan $0,813^{**}$). Pada saat yang sama, bobot 100 benih dan kejadian penyakit SMV memiliki korelasi negatif yang sangat signifikan ($r = -0,660^{**}$ dan $-0,586^{**}$). Jumlah cabang/tanaman berkorelasi negatif tidak nyata ($r = -0,227$). Koefisien korelasi antara tinggi tanaman dengan umur masak, jumlah cabang/tanaman, jumlah polong berbiji per tanaman, bobot 100 biji, kejadian penyakit, dan hasil biji masing-masing berpengaruh nyata ($r = 0,602^{**}$, $0,542^{**}$, $0,575^{**}$, $0,618^{**}$). Sedangkan jumlah cabang/tanaman berkorelasi negatif sangat nyata ($r = -0,481^{**}$). Data tersebut menunjukkan bahwa galur kedelai dengan batang tinggi memiliki jumlah cabang/tanaman yang lebih sedikit dibandingkan galur dengan batang pendek. Sedangkan kejadian penyakit SMV tidak memiliki korelasi positif yang signifikan ($r = 0,221$). Koefisien korelasi antara umur masak dengan jumlah cabang/tanaman, polong/tanaman, dan bobot 100 biji berpengaruh nyata ($r = 0,396^*$, $0,425^*$, $0,341^*$). Kejadian penyakit SMV memiliki korelasi negatif yang signifikan ($r = -0,566^{**}$). Data tersebut menunjukkan bahwa tanaman berumur panjang memiliki kecenderungan kejadian penyakit yang rendah. Koefisien korelasi antara jumlah cabang/tanaman dengan polong/tanaman dan bobot 100 biji masing-masing memiliki korelasi positif sangat nyata ($r = 0,594^{**}$) dan korelasi negatif ($r = -0,430^{**}$). Data menunjukkan bahwa galur kedelai yang bercabang/tanaman banyak cenderung memiliki bobot 100 biji yang rendah. Pada saat yang sama, kejadian penyakit SMV tidak memiliki korelasi negatif yang signifikan ($r = -0,198$). Koefisien korelasi antara jumlah polong/tanaman dengan bobot 100 biji berkorelasi negatif sangat nyata ($r = -0,389^{**}$). Data ini menunjukkan bahwa jumlah polong/tanaman yang lebih banyak akan menghasilkan bobot 100 biji yang lebih kecil dibandingkan dengan jumlah polong/tanaman yang jumlahnya sedikit. Sedangkan kejadian penyakit SMV tidak memiliki korelasi negatif yang signifikan ($r = 0,214$). Koefisien korelasi antara bobot 100 biji dengan kejadian penyakit SMV tidak memiliki korelasi negatif yang bermakna ($r = -0,427^{**}$). bobot 100 biji dengan bobot lebih akan menghasilkan kejadian penyakit SMV lebih rendah dibandingkan bobot 100 biji dengan bobot kecil. Selain itu, kejadian penyakit SMV menunjukkan korelasi positif yang sangat nyata dengan hasil benih ($r = -0,586^{**}$). Data ini menunjukkan bahwa kejadian penyakit yang tinggi berpotensi menghasilkan hasil benih yang rendah.

Tabel 1. Matriks koefisien korelasi antar karakter agronomi galur kedelai di bawah tanaman jati

Peubah	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇ (Y)
X ₁	1	0.602 **	-0.481 **	0.542**	0.575**	0.221	0.618**
X ₂		1	0.396 *	0.425*	0.341 *	-0.566**	0.794**
X ₃			1	0.594**	-0.430**	-0.198	-0.227
X ₄				1	-0.389**	-0.214	0.813**
X ₅					1	-0.427**	-0.660**
X ₆						1	-0.586**

Keterangan: * = nyata; ** = sangat nyata, X₁ = tinggi tanaman, X₂ = umur masak, X₃ = jumlah cabang/tanaman; X₄ = jumlah polong/tanaman; X₅ = bobot 100 biji; X₆ = intensitas SMV; X₇ (Y) = hasil biji

Salah satu penyakit krusial pada kedelai adalah virus mosaik [1, 2]. Virus mosaik kedelai dapat menyebabkan kerdil pada tanaman, kerutan dan mosaik daun [3, 4]. Cekaman abiotik dan biotik dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun di sisi lain akan mengganggu proses metabolisme dalam sel dan mengubah sifat fisika-kimia struktur sel [5].

Berat kering biji kedelai mengandung sumber protein nabati dan lemak, masing-masing 35 sampai 40% dan 18 sampai 20% [6]. Pada Tabel 2 menunjukkan komposisi unsur hara makro benih kedelai tahan SMV untuk ditanam di bawah tanaman jati. Kandungan makronutrien biji kedelai pada tanaman asimtomatik (tidak bergejala atau nampak sehat) dan simtomatik (bergejala) di bawah pertanaman pohon jati berbeda secara genotipe. Tanaman tidak menunjukkan gejala pada beberapa genotipe, meskipun tanaman diinokulasi dengan isolat SMV. Namun, tanaman bergejala tidak memiliki jaminan terinfeksi SMV. Uji serologi menunjukkan adanya virus pada tanaman bergejala SMV. Kandungan protein biji kedelai tanaman tanpa gejala pada GK/L. Garis Temanggung-7-9 memiliki gejala yang paling rendah ($P=0,21$) dibandingkan gejala lainnya. Di sisi lain, GK/L. Galur Temanggung-7-9 tidak berbeda nyata pada tanaman tanpa gejala. Tanaman bergejala tidak menghasilkan penurunan kandungan protein yang signifikan. Gejala infeksi SMV antara lain daun agak kaku, urat hijau tua dan kekuningan di sekitar urat, daun keriting, dan daun melengkung ke bawah (malformasi). Tumbuhan bergejala (BB/L. Temanggung-7-1, BB/Mlg 3288-7-9, GK/PI200.485-7-2, GK/L. Temanggung-7-9+, dan Dena-1) mempengaruhi kandungan protein pada bijinya. Tidak ada perbedaan kandungan protein yang bermakna dengan GK/L. Jalur Temanggung-7-9. Kandungan protein menentukan kualitas biji kedelai. Pada saat yang sama, tidak ditemukan perbedaan signifikan pada gejala tanaman. Infeksi SMV dapat mempengaruhi sintesis protein dan mengakibatkan penurunan proses biokimia kloroplas dan penurunan pigmen fotosintesis lainnya, seperti karoten dan xantofil selama pengisian benih. Sebaliknya, W/L. Temanggung-7-14, GK/PI200.485-7-17, GK/PI 200.485-7-12, W/PI 200.485-7-4, GK/L. Temanggung-7-18 dan Dena 2 menunjukkan peningkatan kandungan protein dan lipid yang signifikan. Dengan demikian, genotipe ini tidak akan menyebabkan hilangnya kandungan protein dan lipid benih di bawah tanaman pohon jati saat tanaman diinokulasi dengan SMV. Kandungan Protein dan Lipid benih tertinggi terdapat pada benih kedelai dari tanaman baik yang bergejala maupun yang tidak bergejala pada galur kedelai W/PI 200.485-7-4. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara galur kedelai W/PI 200.485-7-4 dengan varietas Dena 2 pada kadar protein ($p=0,21$) dan kadar lemak ($p=0,17$). Tanaman kedelai akan merespon dengan memanjangkan ruas batang dan menyebabkannya roboh pada kondisi dengan intensitas cahaya matahari yang rendah. Tanaman akan mengalami gangguan dalam distribusi fotosintat, dan mengakibatkan penurunan hasil dan kualitas biji. Sinar matahari dengan intensitas cahaya rendah, dan genotipe kedelai mempengaruhi kandungan protein dan lipid biji kedelai. Gejala GK/L. Genotipe Temanggung-7-9 memiliki kandungan lipid paling sedikit ($P=0,17$). Namun, tanaman tanpa gejala tidak mengalami peningkatan kandungan lipid yang signifikan.

Tabel 2 Komposisi unsur hara makro benih kedelai tahan SMV untuk ditanam di bawah tanaman jati.

Galur/ varitas kedelai	Makronutrients (g/100g DM)				
	Air	Protein	Karbohydrates	Lipid	Abu
W/L. Temanggung-7-14					
Asimptomatik	7.91	31.15	28.15	16.20	3.99
Simptomatik	7.38	29.82	27.64	16.18	3.66
GK/PI200.485-7-17					
Asimptomatik	7.24	32.73	25.22	14.39	3.87
Simptomatik	6.58	32.24	25.19	14.45	3.65
W/L. Temanggung-7-1					
Asimptomatik	6.11	20.86	21.48	13.65	3.44
Simptomatik	5.79	20.51	20.91	13.23	3.25
GK/PI 200.485-7-12					
Asimptomatik	7.86	33.95	28.46	15.16	4.41
Simptomatik	7.24	33.15	28.07	15.11	4.39
W/Mlg 3288-7-9					
Asimptomatik	5.98	20.36	19.40	11.25	3.7
Simptomatik	5.73	19.70	19.13	11.09	3.30
GK/PI200.485-7-8					
Asimptomatik	5.93	29.91	24.29	15.20	4.18
Simptomatik	5.46	29.60	23.75	15.22	3.95

GK/PI200.485-7-2					
Asimptomatik	6.19	20.75	19.16	11.91	3.76
Simptomatik	5.95	20.51	18.43	11.86	3.40
GK/M8Grb 44-7-1					
Asimptomatik	7.62	32.87	28.81	15.45	4.72
Simptomatik	7.48	31.93	28.75	15.39	4.58
GK/L. Temanggung-7-9					
Asimptomatik	5.20	19.49	19.16	10.75	3.56
Simptomatik	5.13	19.17	17.68	10.60	3.28
W/PI 200.485-7-4					
Asimptomatik	7.76	34.85	26.87	17.62	4.68
Simptomatik	6.89	34.11	26.15	17.48	4.41
GK/L.Temanggung-7-18					
Asimptomatik	7.93	33.55	27.60	17.15	4.94
Simptomatik	7.91	33.06	27.29	16.75	4.90
Dena 1					
Asimptomatik	6.23	20.22	21.42	12.81	3.88
Simptomatik	6.05	19.74	20.15	12.83	3.45
Dena -2					
Asimptomatik	7.81	33.80	28.75	17.29	4.72
Simptomatik	7.75	33.65	28.66	17.23	4.38
P-value	0.08	0.21	0.25	0.17	0.13

Tanaman kedelai yang tidak ternaungi akan meningkatkan asimilasi nitrogen dan protein selama pengisian biji dan konsentrasi klorofil daun pada kedelai [7]. Profil karbohidrat berdasarkan gejala visual memiliki perbedaan untuk ditanam di bawah tanaman jati. Berdasarkan gejala visual, kami menemukan variasi kandungan karbohidrat untuk penanaman di bawah perkebunan pohon jati. Galur kedelai GK/M8Grb 44-7-1 asimptomatik secara umum menunjukkan kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur dan varietas kedelai lainnya. Namun varietas Dena -2 tidak mengalami peningkatan kandungan karbohidrat yang signifikan. Oleh karena itu, galur dan varietas kedelai telah dipilih untuk meningkatkan kandungan karbohidrat yang optimal. Di sisi lain, tanaman bergejala tidak menghasilkan penurunan kandungan karbohidrat yang signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa gejala visual tidak dapat diandalkan. Tanaman yang terinfeksi SMV akan menyebabkan peningkatan respirasi, sehingga terjadi penurunan kandungan karbohidrat pada bintil kedelai dan berpindahannya gula dari daun ke jaringan yang menyebabkan terjadinya proses fotosintesis. rendah, sehingga terjadi penghancuran klorofil [8]. Selain itu, perbaikan genetik ketahanan SMV dengan hasil tinggi digunakan sebagai pendekatan yang murah dan mudah diterapkan oleh petani kedelai [9]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor genetik dan ketahanan terhadap SMV mempengaruhi aktivitas pertumbuhan tanaman untuk menghasilkan biji. Perbedaan kematangan fisiologis menyebabkan hasil tersebut sebelum masa panen, dan penurunan mutu benih belum terjadi. Selain itu, tanaman kedelai dengan gejala yang parah mempengaruhi ukuran biji menjadi lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tampak sehat. Namun, GK/L. Galur Temanggung-7-9 menunjukkan kadar air paling rendah dan tidak berbeda nyata pada tanaman bergejala dan asimptomatik. Berdasarkan uji serologi, tidak semua tanaman yang terinfeksi virus menunjukkan gejala atau tampak sehat [1].

Tabel 3. Pengaruh penanaman kedelai di bawah tanaman jati terhadap resistensi SMV

Galur/varietas	Keparahan Penyakit (%)	Gejala	AEV	Reaksi
W/L.Temanggung-7-14	16.31	NS	0.164	-
GK/PI200.485-7-17	19.45	NS; LW	0.172	-
W/L. Temanggung-7-1	31.85	NS;LY; BL; CD; R	0.431	++
GK/PI 200.485-7-12	29.28	NS; CL; LY	0.275	-
W/Mlg 3288-7-9	38.62	LM; CD; SM, S	0.448	++
GK/PI200.485-7-8	20.40	NS; CL	0.199	-
GK/PI200.485-7-2	33.54	NS; CD; MdM	0.287	+
GK/M8Grb 44-7-1	19.98	NS; CL	0.206	-
GK/L. Temanggung-7-9	33.41	NS;LY;SM	0.469	++
W/PI 200.485-7-4	20.06	NS	0.193	-
GK/L.Temanggung-7-18	19.73	NS; LY	0.218	-
Dena 1	37.55	BL, CL, MM, ML, LW, S	0.446	++

Dena -2 Nilai P	16.72	NS; LM	0.168 <0.0001	-
--------------------	-------	--------	------------------	---

DM: biomassa kering; AVE: Nilai Absorbansi ELISA (405 nm) diamati 1 hingga 1,5 jam pada suhu kamar setelah inkubasi dengan substrat. bohong; daun menguning; LW:daun berkerut; LM : malformasi daun
Singkatan : NS : tidak ada gejala; CL: klorosis ringan; MM; mosaik ringan; MML: mosaik ringan dengan hijau muda; MMD: mosaik ringan dengan warna hijau tua; BL: mosaik gelap dengan tulang daun pucat; MmM: mosaik sedang; ML: malformasi daun; C: keriting; CD: ditangkupkan; R: kekasaran; SM: mosaik parah; S: kerdil. Kontrol ELISA negatif AEV = 0,143; Kontrol penyangga: 0,118; =0,286. + = positif (AEV sampel dua kali lipat AEV kontrol negatif ELISA); ++ positif (AEV sampel tiga kali lipat AEV kontrol negatif ELISA).

Berdasarkan *Indirect ELISA*, empat jalur (W/L. Temanggung-7-1, W/Mlg 3288-7-9, GK/PI200.485-7-2, GK/L. Temanggung-7-9) dan Dena 1 berbagai jenis kedelai terbukti rentan terhadap virus. Tanaman rentan menunjukkan nilai serapan lebih tinggi dibandingkan tanaman toleran. Beberapa tanaman dari galur dan varietas kedelai menunjukkan gejala bercak klorosis yang sehat hingga ringan. Kecuali galur W/Mlg 8832-7-9 dan varietas Dena-1 mempunyai nilai serapan tinggi secara konsisten delapan hari setelah inokulasi, sedangkan GK/L. Kedelai galur Temanggung-7-9 mempunyai titer virus paling tinggi; semua sampel daun positif ELISA, kemungkinan karena kerentanannya terhadap infeksi SMV. Sebaliknya, W/L. Galur kedelai Temanggung-7-2 mencatat tingkat keparahan penyakit yang paling nyata. Ini adalah fenomena umum yang disebabkan oleh infeksi virus tambahan. Meskipun galur kedelai tercatat sangat resisten terhadap SMV. Penting untuk memperhitungkan intensitas cahaya rendah selama perkembangan tanaman yang mempengaruhi perkembangan SMV. Cahaya memainkan peran penting dalam mengaktifkan jalur sinyal asam salisilat untuk resistensi terhadap SMV [10, 11]. Namun, varietas Dena yang tahan naungan belum tentu tahan terhadap SMV. Hasil lain menunjukkan bahwa beberapa genotipe (GK/PI200.485-7-17; W/L.Temanggung-7-14, GK/PI 200.485-7-12, GK/M8Grb 44 -7-1, dan W/PI 200.485-7-4) dan varietas Dena 1 memiliki toleransi terhadap SMV untuk ditanam di bawah tanaman jati.

2. Capaian Luaran

1 Luaran wajib

Paten Sederhana “Proses pembentukan galur-galur F7 kedelai tahan terhadap *Soybean mosaic virus* berdaya hasil tinggi”. (**Terdaftar**).

2 Luaran tambahan

- Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika (Sinta 2) “**Response of soybean lines to *Soybean mosaic virus* under drought stress**”. (**Published**).
- Bioscience Journal (Q3). “Combined effect of barrier crop and plant extract against *Cowpea mild mottle virus* infecting soybean [*Glycine max* (L.) Merr] in the field”. (**Published**).
- Presentasi pada seminar internasional dengan prosiding terindex Scopus ” Agronomic performance of F7 soybean lines resistant to *Soybean mosaic virus* in the dryland area” (**Published**).
- Buku Ajar ber ISBN dan Hak Cipta “Teknologi untuk Ketahanan Tanaman terhadap Patogen”. (**Published**).
- Jurnal Biotropia (Q4).” *Glomus mosseae* and *Pseudomonas fluorescens* against *Soybean mosaic virus* Under drip irrigation system”. (**Revised**).

D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

Capaian luaran (out put) Tahun ke -1 sampai saat (Tahun ke-3) ini terdiri atas:

1. Paten Sederhana “Proses pembentukan galur-galur F7 kedelai tahan terhadap *Soybean mosaic virus* berdaya hasil tinggi”. **Terdaftar. LUARAN WAJIB. Bukti Dokumen Unggah.**

2. Publikasi pada jurnal internasional terindex **Scopus (Q3)**-Bioscience Journal. "Combined effect of barrier crop and plant extract against *Cowpea mild mottle virus* infecting soybean [*Glycine max* (L.) Merr] in the field". **Published. LUARAN TAMBAHAN. Bukti Dokumen Unggah.**
3. Publikasi pada jurnal Hama Penyakit Tumbuhan Tropika. **Sinta 2**. "Response of soybean lines against *Soybean mosaic virus* under drought stress". **Published. LUARAN TAMBAHAN. Bukti Dokumen Unggah.**
4. Presentasi pada seminar internasional dengan prosiding terindex Scopus " Agronomic performance of F7 soybean lines resistant to *Soybean mosaic virus* in the dryland area" **Terlaksana dan Published. LUARAN TAMBAHAN. Bukti Dokumen Unggah.**
5. Buku Ajar ber ISBN dan Hak Cipta "Teknologi untuk ketahanan tanaman terhadap patogen" . **Published. LUARAN TAMBAHAN. Bukti Dokumen Unggah.**
6. **Revised** pada jurnal internasional terindex Scopus (Q4)-Biotropia Journal. "*Glomus mosseae* and *Pseudomonas fluorescens* against *Soybean mosaic virus* Under drip irrigation system". **Bukti Dokumen Unggah.**

1) Paten Sederhana

No.	Judul Paten	Status Kemajuan
1	Proses pembentukan galur-galur F7 kedelai tahan terhadap <i>Soybean mosaic virus</i> berdaya hasil tinggi	Terdaftar

*) Status kemajuan: Draft, **terdaftar**

2) Artikel Jurnal

No	Judul Artikel	Nama Jurnal	Status Kemajuan*)
1.	Combined effect of barrier crop and plant extract against <i>Cowpea mild mottle virus</i> infecting soybean [<i>Glycine max</i> (L.) Merr] in the field	Bioscience Journal (Q3)	Published
2.	Response of soybean lines against <i>Soybean mosaic virus</i> under drought stress	Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan Tropika	Published
3.	<i>Glomus mosseae</i> and <i>Pseudomonas fluorescens</i> against <i>Soybean mosaic virus</i> Under drip irrigation system	Biotropia Journal (Q4)	Under review

*) Status kemajuan: Persiapan, **submitted, under review, accepted, published**

3) Artikel Konferensi/Seminar

No	Judul Artikel	Detil Konferensi (Nama, penyelenggara, tempat, tanggal	Status Kemajuan*)
1.	Agronomic performance of F7 soybean lines resistant to <i>Soybean mosaic virus</i> in the dryland area	International Conference on Agriculture and Environmental Science in Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Surabaya. October 27 th 2021	Presented.Proceeding Published.

*) Status kemajuan: Persiapan, **submitted, under review, accepted, presented**

4) Buku Ajar dan Hak Cipta

No	Judul Buku Ajar	ISBN/No Pencatatan Hak Cipta	Status Kemajuan*)
1.	Teknologi untuk ketahanan tanaman terhadap patogen	978-623-02-6764-2 /000483825	Published

*) Status kemajuan: Persiapan, **submitted, published**

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUP). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui BIMA.

Realisasi kerjasama dan kontribusi mitra (**Dokumen unggah**)

1. CV Kardika Kresna merupakan salah satu Perusahaan swasta yang menyediakan benih kedelai di Jawa Timur telah secara *in Kind* menyediakan benih kedelai komersial dan diminati petani yang tahan di bawah naungan (varietas Dena 1 dan Dena 2) yang digunakan untuk perlakuan kontrol penelitian dalam penelitian PTUPT tahun ke 3.

- Unit Pelaksana Teknis Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. C.q Satgas UPT Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Madiun telah secara *inkind* menyediakan isolat *Pseudomonas fluorescens* dari tanaman kedelai untuk perlakuan benih kedelai pada penelitian PTUPT.

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Luaran penelitian yang dijanjikan sudah memenuhi persyaratan dan sesuai dengan proposal serta tidak mengalami kendala, Pelaksanaan penelitian tidak mengalami kendala waktu yang mundur dua minggu akibat terlambatnya pengiriman bahan-bahan kimia untuk analisa di laboratorium.

G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.



Rencana target yang belum tercapai tim peneliti: Luaran tambahan untuk jurnal bereputasi yang ke dua di biotropia (*under review*) diharapkan published pada akhir tahun atau paling lambat awal tahun 2024.

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

- Andyanie, W.R., W. Nuriana & N. Ermawaty. 2019. Bioactive compounds and their their antifeedant activity of cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) shell extract against *Bemisia tabaci*, (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae). *Acta Agriculturae Slovenica* 113: 281-288.
- Andyanie, W.R., P.G. Adinurani, & M. Lukito. 2022. Response of soybean lines to *Soybean mosaic virus* under drought stress. *J. Trop. Plant Pests Dis.* 22(1): 41-47.
- Zhang, J., J. Liu, C. Yang, S. Du & W. Yang. 2019. Photosynthetic performance of soybean plants to water deficit under high and low light intensity. *South African Journal of Botany* 105, 279-287.
- Andyanie, W.R., P. G. Adinurani, M. Lukito & A.Y. Pulihasih. 2023. Agronomic performance of F7

soybean lines resistant to Soybean mosaic virus in the dryland area. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1131 012002. DOI 10.1088/1755-1315/1131/1/012002

5. Staniak, M., , E. Szpunar-Krok & A. Kocira. 2023. Responses of soybean to selected abiotic stresses- photoperiod, temperature and water. *Agriculture*13 (146): 1-28.
6. Song, W., R. Yang, T. Wu, C. Wu, S. Sun, S. Zhang, B. Jiang, S.Tian, X. Liu & T. Han. 2016. Analyzing the effects of climate factors on soybean protein, oil contents, and composition by extensive and high-density sampling in China. *J. Agric. Food Chem.* 64: 4121–4130.
7. Bellaloui, N., J.R. Smith, A.M. Gillen, D.K. Fisher & A. Mengistu. 2012. Effect of shade on seed protein, oil, fatty acids, and minerals in soybean lines varying in seed germinability in the early soybean production system. *American Journal of Plant Sciences*,3: 84-95. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2012.31008>
8. Handford M. G. & J.P. Carr. 2007. A defect in carbohydrate metabolism ameliorates symptom severity in virus-infected *Arabidopsis thaliana*. *J. Gen. Virol.* 88 (1), 337–341. doi: 10.1099/vir.0.82376-0
9. Andayanie, W.R., V. Santosa, M. Rahayu . 2017. Resistance to *Soybean mosaic virus* with high yield on F7 soybean lines. *International Journal of Agriculture & Biology*, 19(2), 226–232. <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.0263>
10. Zhang, L., Shang, J., Wang, W., Du, J., Li, K., Wu. 2019). Comparison of transcriptome differences in soybean response to *Soybean mosaic virus* under normal light and in the shade. *Viruses* 11 (9), 793. doi: 10.3390/v11090793
11. Shang, J., Zhao, L.P., Yang, X.M., Qi, X.L., Yu, J.F., Du1, J.B., Li, K., He, C.S., Wang, W.M., Yang, W.Y.. 2023. Engineering Research Center for Crop Strip Intercropping Soybean balanced the growth and defense in response to SMV infection under different light intensities. *Front. Plant Sci.*, 14 : 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1150870>