PROTEKSI ISI PROPOSAL
Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi proposal ini dalam bentuk apapun kecuali oleh pengusul dan pengelola administrasi penelitian dan pengabdian kepada masyarakat

PROPOSAL PENELITIAN

Rencana Pelaksanaan Penelitian: tahun 2026 s.d. tahun 2026
NO. DOKUMEN: PP-25050101504

1. JUDUL PENELITIAN

Optimalisasi Lahan Kering Dengan Kombinasi Biochar dan Trichoderma sp. Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jawawut

Bidang Fokus	Tema	Topik (jika ada)	Prioritas Riset
Pangan	Teknologi Budidaya dan Pemanfaatan Lahan Sub-Optimal	Potensi tumbuhan dataran rendah kering sebagai sumber pangan	Swasembada pangan

Rumpun Ilmu Level 1	Rumpun Ilmu Level 2	Rumpun Ilmu Level 3
ILMU TANAMAN	TEKNOLOGI DALAM ILMU TANAMAN	Teknologi Pertanian

Skema Penelitian	Strata (Dasar/Terapan/ Pengembangan)	Nilai SBK	Target Akhir TKT	Lama Kegiatan
Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi	Riset Dasar	150.000.000	2	1 Tahun

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Jenis	Program Studi/Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta
SHELI MUSTIKASARI DEWI 0414109401 Ketua Pengusul Universitas Sali Al-Aitaam	Dosen	Agroteknologi	Menyusun Rencana Penelitian, Melakukan Manajemen Tim Penelitian, Pengelolaan Sumber Daya, Melakukan Pengawasan Jalannya Penelitian, Melakukan Analisis dan Evaluasi, Bertanggung Jawab pada Luaran Penelitian, Bertanggung Jawab pada Laporan Penelitian	6838452
ISTIA SITI AMALIA 0422099102 Anggota Pengusul Universitas Sali Al-Aitaam	Dosen	Agroteknologi	Melakukan Penelitian, Mengolah Hasil Data, Menyusun Laporan Hingga Publikasi Hasil Penelitian.	6838420
DEWI NURMA YANTI NINGTYAS 0415049301 Anggota Pengusul Universitas Sali Al-Aitaam	Dosen	Agroteknologi	Melakukan Penelitian, Mengumpulkan Data, Menganalisis Hasil, Mendokumentasikan Hasil Temuan Serta Menyusun Laporan Hingga Publikasi Hasil Penelitian.	6843224
NADIA NURANIYA KAMALUDDIN 0007108804 Anggota TPM Universitas Padjadjaran	Dosen	Agroteknologi	Mendampingi tim TPP dalam perencanaan, pelaksanaan dan pencapaian luaran hasil penelitian.	6648317
FIKY YULIANTO WICAKSONO 0426078502	Dosen	Agroteknologi	Mendampingi tim TPP dalam perencanaan,	5985686

Nama, Peran	Jenis	Program Studi/Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta
Ketua TPM Universitas Padjadjaran			pelaksanaan dan pencapaian luaran hasil penelitian.	
Enita Ayu Triandani 2254211006 Mahasiswa Universitas Sali Al-Aitaam	Mahasiswa	Agroteknologi	Membantu pelaksanaan penelitian dengan melakukan penyemaian, penanaman, serta perawatan tanaman percobaan, pencatatan data pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kondisi lingkungan	-
Thoriq Mohamad Haqia 2254211009 Mahasiswa Universitas Sali Al-Aitaam	Mahasiswa	Agroteknologi	Membantu pelaksanaan percobaan pertanian dengan melakukan penyemaian, penanaman, serta perawatan tanaman percobaan, pencatatan data pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kondisi lingkungan	-

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (Jika Ada)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra	Dana
Universitas Padjadjaran	Dr. Fiky Yulianto Wicaksono., S.P., M.P.	Tahun 1 Rp 0
Universitas Padjadjaran	Nadia Nuraniya Kamaluddin., S.P., M. Agr., Ph.D.	Tahun 1 Rp 0

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Kategori Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian	Keterangan
1	Artikel di Jurnal	Artikel di Jurnal Bereputasi Internasional	Accepted/Published	https://agrivita.ub.ac.id/index.php/agrivita

5. BIDANG STRATEGIS

8 Bidang Strategis	Rumusan Masalah	Uraian
1. Pangan	1.4 Terbatasnya Riset dan Komersialisasi Pangan Fungsional Lokal	Lahan kering berpotensi untuk dikembangkan menjadi lahan yang produktif untuk menghasilkan pangan. Beberapa kendala dalam pemanfaatan lahan kering adalah terbatasnya air, kurangnya unsur hara, serta tekstur tanah yang keras dan kurang subur. Salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengaplikasikan biochar dan agen hayati Trichoderma sp. Biochar diketahui mampu membantu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta meningkatkan kapasitas simpan air pada lahan kering. Sedangkan Trichoderma sp. dapat mendukung pertumbuhan tanaman melalui peningkatan ketersediaan hara, dan stimulasi

		pertumbuhan akar. Kombinasi pemberian biochar dan Trichoderma sp. pada lahan kering berpotensi menjadi pendekatan teknologi budidaya yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kondisi lahan kering. Jawawut (Setaria italica) merupakan salah satu tanaman serealia lokal yang memiliki potensi besar sebagai sumber pangan alternatif dan pangan fungsional, terutama dalam mendukung diversifikasi pangan dan ketahanan pangan nasional. Tanaman ini adaptif terhadap kondisi lahan kering serta memiliki kandungan nutrisi yang relatif baik. Namun, kajian mengenai pemanfaatan kombinasi biochar dan Trichoderma sp. terhadap pertumbuhan dan peningkatan hasil jawawut pada lahan kering masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dirasa penting untuk mendukung pengembangan dan komersialisasi pangan fungsional lokal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan jawawut sebagai pangan alternatif yang adaptif terhadap lahan kering melalui penerapan teknologi hayati dan pengelolaan tanah yang berkelanjutan.

6. ANGGARAN

Rencana Anggaran Biaya penelitian mengacu pada PMK dan buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang berlaku.

Total RAB 1 Tahun Rp 149.970.000,00

Tahun 1 Total Rp 149.970.000,00

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis sifat fisika dan kimia tanah	Unit	1	1.500.000	1.500.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis Kerapatan Stomata	Unit	27	50.000	1.350.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis Kebocoran Elektrolit	Unit	27	200.000	5.400.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis ROS (Peroksida)	Unit	27	200.000	5.400.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis PGPR (Hormon Sitokinin)	Unit	27	350.000	9.450.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis PGPR (Hormon Giberelin)	Unit	27	350.000	9.450.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis PGPR (Hormon Auksin IAA)	Unit	27	350.000	9.450.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis MDA (malondialdehid)	Unit	27	225.000	6.075.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis Katalase	Unit	27	150.000	4.050.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Uji Kadar Prolin	Unit	27	100.000	2.700.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Uji Kadar Air Tanah (6 Kali x 27 Unit)	Unit	162	50.000	8.100.000

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis ROS (Peroksida) (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis Kadar Prolin (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis Kerapatan Stomata (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis Hormon (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis Kadar Air Tanah (2 Orang x 6 Kali)	OK (kali)	12	50.000	600.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis MDA (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis Kebocoran Elektrolit (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis sifat fisika dan kimia tanah (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis Kadar Prolin (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Analisis Data	Transport Lokal	Transportasi Analisis Katalase (2 Orang)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Bahan	ATK	Bolpoint	Paket	2	30.000	60.000
Bahan	ATK	Cetak Papan Informasi Kegiatan 2x1 m	Paket	1	100.000	100.000
Bahan	ATK	Gunting	Paket	5	10.000	50.000
Bahan	ATK	Kertas A4	Paket	2	50.000	100.000
Bahan	ATK	Schedule Board	Paket	2	25.000	50.000
Bahan	ATK	Spidol Permanent	Paket	2	25.000	50.000
Bahan	ATK	Spanduk Penelitian	Paket	2	200.000	400.000
Bahan	ATK	Tinta printer Epson L-3210	Paket	1	300.000	300.000
Bahan	ATK	White Board	Paket	1	200.000	200.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Aquadest (20 L)	Unit	5	90.000	450.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Amplop coklat besar	Unit	1	85.000	85.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Ayakan tanah/pasir halus	Unit	10	65.000	650.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Asam Humat	Unit	50	30.000	1.500.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Alumunium foil package	Unit	2	35.000	70.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Alkohol (1 L)	Unit	10	25.000	250.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bambu	Unit	35	25.000	875.000
Bahan	Barang Persediaan	Botol schoot (1000 ml)	Unit	4	160.000	640.000

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Barang Persediaan	Botol schoot (500 ml)	Unit	4	89.000	356.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Benih Jawawut	Unit	2	25.000	50.000
Bahan	Barang Persediaan	cincin gas	Unit	2	15.000	30.000
Bahan	Barang Persediaan	Cangkul	Unit	2	65.000	130.000
Bahan	Barang Persediaan	Cooler bag	Unit	2	125.000	250.000
Bahan	Barang Persediaan	Ember	Unit	5	10.000	50.000
Bahan	Barang Persediaan	Embrat	Unit	3	78.000	234.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Furadan nematisida	Unit	10	40.000	400.000
Bahan	Barang Persediaan	Gelas ukur (2 L)	Unit	3	50.000	150.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Gabah Kering	Unit	100	20.000	2.000.000
Bahan	Barang Persediaan	Gayung	Unit	10	15.000	150.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Herbisida	Unit	10	35.000	350.000
Bahan	Barang Persediaan	Haemocytometer	Unit	1	1.190.000	1.190.000
Bahan	Barang Persediaan	Handsprayer	Unit	15	25.000	375.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Isolat Patogen Rhizoctonia solani (Penyebab Penyakit Rebah Kecambah)	Unit	1	350.000	350.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Ice gel	Unit	5	10.000	50.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Isi stapler	Unit	3	5.000	15.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Instalasi/merakit aset	Unit	1	2.900.000	2.900.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Isolat Patogen Pythium spp (Penyebab Penyakit Busuk Akar)	Unit	1	350.000	350.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Isolat Patogen Magnaporthe oryzae (Penyebab Penyakit Blas Leher dan Akar)	Unit	1	350.000	350.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Isolat Patogen Sclerotium rolfsii (Busuk Pangkal Batang)	Unit	1	350.000	350.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Insektisida	Unit	5	45.000	225.000
Bahan	Barang Persediaan	Jas Lab	Unit	7	85.000	595.000

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jagung	Unit	60	8.000	480.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jas hujan plastik (isi 12 pcs)	Unit	1	50.000	50.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kawat tali	Unit	5	20.000	100.000
Bahan	Barang Persediaan	Kored	Unit	6	15.000	90.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kapas (500 g)	Unit	20	12.000	240.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kawat tali	Unit	5	20.000	100.000
Bahan	Barang Persediaan	Kursi plastik jongkok	Unit	10	20.000	200.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Label	Unit	10	10.000	100.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Logbook	Unit	5	7.000	35.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Masker	Unit	1	54.000	54.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Materai 10.000	Unit	20	12.500	250.000
Bahan	Barang Persediaan	Micro pippet (10-100 µl)	Unit	1	480.000	480.000
Bahan	Barang Persediaan	Meteran	Unit	4	29.000	116.000
Bahan	Barang Persediaan	Micro pippet (500-1000 µl)	Unit	1	500.000	500.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	NaCl	Unit	1	87.000	87.000
Bahan	Barang Persediaan	Nampan	Unit	30	10.000	300.000
Bahan	Barang Persediaan	Ose	Unit	5	10.000	50.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik Wrap	Unit	3	50.000	150.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Papan (100x50 cm)	Unit	1	100.000	100.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Paku	Unit	5	50.000	250.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Polybag (60x60 cm)	Unit	300	8.500	2.550.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pupuk NPK	Unit	50	30.000	1.500.000
Bahan	Bahan Penelitian	Plastik UV (Uk. 2x5 m)	Unit	2	160.000	320.000

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	(Habis Pakai)					
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik zipper (uk. 8,7 x 13cm)	Unit	1	20.000	20.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik zipper (uk. 7 x 10cm)	Unit	1	15.000	15.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Potray	Unit	10	8.000	80.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pestisida	Unit	10	40.000	400.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik UV (Uk. 3x5 m)	Unit	2	240.000	480.000
Bahan	Barang Persediaan	Petridish	Unit	135	26.000	3.510.000
Bahan	Barang Persediaan	Pipette Micro Blue Tips Pipet Tip Bulk 1000 µl	Unit	1	105.000	105.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Papan (100x50 cm)	Unit	1	100.000	100.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik UV (Uk. 3x3 m)	Unit	2	144.000	288.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Potato Dextrose Broth, Granulated, Media Mikrobiologi 500 gram	Unit	1	1.450.000	1.450.000
Bahan	Barang Persediaan	Rak tabung reaksi	Unit	1	40.000	40.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Ring sampel tanah (ring soil)	Unit	54	50.000	2.700.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Syringe (20 ml)	Unit	5	50.000	250.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sarung Tangan Latex Powder	Unit	2	55.000	110.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Spirtus (1 L)	Unit	3	15.000	45.000
Bahan	Barang Persediaan	Selang 1/2 inci (panjang 30 m)	Unit	5	137.000	685.000
Bahan	Barang Persediaan	Sealer	Unit	2	150.000	300.000
Bahan	Barang Persediaan	Sepatu boot	Unit	7	60.000	420.000
Bahan	Barang Persediaan	Soil moisturizer	Unit	2	130.000	260.000
Bahan	Barang Persediaan	Spidol marker putih	Unit	1	20.000	20.000
Bahan	Barang Persediaan	Stapler	Unit	3	15.000	45.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sarung Tangan Karet	Unit	4	50.000	200.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tanah	Unit	300	30.000	9.000.000

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Barang Persediaan	Terpal jumbo ukuran besar 8–12 m	Unit	4	300.000	1.200.000
Bahan	Barang Persediaan	Timbangan digital analitik (0,1-3000 gr)	Unit	5	78.000	390.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tali	Unit	10	10.000	100.000
Bahan	Barang Persediaan	Termohigrometer	Unit	1	170.000	170.000
Bahan	Barang Persediaan	Toren (300 L)	Unit	1	730.000	730.000
Bahan	Barang Persediaan	Tabung reaksi	Unit	10	15.000	150.000
Bahan	Barang Persediaan	Topi caping petani	Unit	7	25.000	175.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Trash bag (uk. 50 x 75 cm)	Unit	1	25.000	25.000
Bahan	Barang Persediaan	White tip micropipett (100 µl)	Unit	1	50.000	50.000
Pelaporan Hasil Penelitian dan Luaran Wajib	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Bereputasi Interasional	Biaya penerjemahan	Paket	1	1.000.000	1.000.000
Pelaporan Hasil Penelitian dan Luaran Wajib	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Bereputasi Interasional	Biaya proofreading	Paket	1	750.000	750.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Biaya Konsumsi Kudapan Rapat Koordinasi (7 orang x 10 Pertemuan)	OH	70	35.000	2.450.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi Kegiatan (5 Orang x 10 Kegiatan)	OH	50	50.000	2.500.000
Pelaporan Hasil Penelitian dan Luaran Wajib	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Bereputasi Interasional	Pelaporan hasil penelitian dan biaya luaran wajib	Paket	1	12.250.000	12.250.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	Perawatan dan Pemeliharaan tanaman penelitian (2 orang x 1 Jam x Rp 25. 000 x 90 hari)	OH	90	50.000	4.500.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Pembantu Peneliti (1 orang x 1 jam x Rp. 25.000 x 90 Hari)	OJ	90	25.000	2.250.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Pembantu Peneliti (1 orang x 1 jam x Rp. 25.000 x 90 Hari)	OJ	90	25.000	2.250.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	Pengamatan tanaman penelitian (2 orang x 2 Jam x Rp 25. 000 x 12 kali pengamatan)	OH	12	100.000	1.200.000
Pengumpulan Data	HR Petugas Survei	Survei lokasi penelitian (2 orang x 25000 x 1 kali)	OH/OR	2	25.000	50.000

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pengumpulan Data	Transport	Pengamatan parameter penelitian (2 orang x Rp 25. 000 x 12 kali pengamatan)	OK (kali)	12	50.000	600.000
Pengumpulan Data	Transport	Peminjaman alat pengamatan klorofil meter (2 orang x 25000 x 2 kali)	OK (kali)	2	50.000	100.000
Sewa Peralatan	Kebun Percobaan	Sewa Lahan Untuk Penanaman Jawawut (3 Bulan Pemakaian x Rp 1.000.000/Bulan)	Unit	3	1.000.000	3.000.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Mikroskop (3 Bulan Pemakaian x Rp 500.000/Bulan)	Unit	3	500.000	1.500.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Mesin Tungku Pirolisis	Unit	1	500.000	500.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Alat Oven (3 Bulan Pemakaian x Rp 500.000/Bulan)	Unit	3	500.000	1.500.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Mesin Penggiling	Unit	1	500.000	500.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Seed Counter	Unit	1	150.000	150.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Klorofil meter/ SPAD	Unit	1	150.000	150.000

Isian Substansi Proposal

SKEMA PENELITIAN DASAR (PENELITIAN DASAR FUNDAMENTAL DAN PENELITIAN KERJA SAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI)

Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

A. JUDUL

Tuliskan judul usulan penelitian maksimal 20 kata

[Optimalisasi Lahan Kering dengan Kombinasi Biochar dan *Trichoderma* sp. dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jawawut]

B. RINGKASAN

Isian ringkasan penelitian tidak lebih dari 300 kata yang berisi urgensi, tujuan, metode, dan luaran yang ditargetkan

[Alih fungsi pemanfaatan lahan pertanian menjadi salah satu faktor pembatas di sektor pertanian dalam memproduksi pangan. Lahan kering memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Jawawut dapat tumbuh dengan kondisi lahan kering serta mudah dibudidayakan. **Urgensi penelitian** ini adalah keterbatasan lahan produktif mengakibatkan semakin sulitnya sektor pertanian dalam menjalankan fungsinya secara optimal. Biochar menjadi pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman. *Trichoderma* sp. sebagai salah satu agen hayati dan pemacu pertumbuhan, berpotensi membantu tanaman bertahan di kondisi terbatas air melalui peningkatan pertumbuhan akar. Berdasarkan potensi tersebut, **tujuan penelitian** ini adalah untuk menguji efektivitas kombinasi aplikasi biochar dan pupuk hayati berbasis *Trichoderma* sp., serta menentukan dosis optimalnya, dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan kering. **Metode** penelitian yang digunakan adalah RAK faktorial dengan tiga ulangan, terdiri atas dua faktor, yaitu kombinasi dosis biochar dan *Trichoderma* sp. (40, 60, dan 80 gram) dan kadar air (25%, 50%, dan 75% kapasitas lapang). Variabel yang diamati mencakup pertumbuhan fisiologis dan hasil tanaman. Data dianalisis menggunakan ANOVA, dilanjutkan dengan uji Duncan jika terdapat perbedaan nyata. Hingga kini, belum ada hasil penelitian yang secara spesifik mengevaluasi efektivitas kombinasi dosis biochar dan *Trichoderma* sp. dengan variasi kadar air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan kering. **Luaran yang ditargetkan** berupa publikasi jurnal dengan judul "Optimizing Dry Land with Biochar and *Trichoderma* sp. Combination to Increase the Growth and Yield of Millet" di Jurnal Agrivita (Q3) (https://agrivita.ub.ac.id/index.php/agrivita) h-indeks 17 dan sjr 0,26. Saat ini, **tingkat kesiapan teknologi (TKT)** penelitian berada pada level 1, yaitu penemuan formulasi kombinasi biochar dan *Trichoderma* sp. dalam optimalisasi lahan kering untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut serta pengembangan teknologi budidaya yang lebih adaptif dan berkelanjutan.]

C. KATA KUNCI

Isian 5 kata kunci yang dipisahkan dengan tanda titik koma (;)

[Lahan Kering; Diversifikasi Pangan; Pembenah Tanah; Pangan Alternatif; Pupuk Hayati]

D. PENDAHULUAN

Pendahuluan penelitian tidak lebih dari 1000 kata yang memuat, latar belakang, rumusan permasalahan yang akan diteliti, pendekatan pemecahan masalah, state-of-the-art dan kebaruan, peta jalan (road map) penelitian setidaknya 5 tahun. Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan.

[**Latar belakang** peningkatan populasi penduduk setiap tahunnya menimbulkan permasalahan ketersediaan pangan di tengah keterbatasan sumber daya alam yang ada (1). Di Indonesia, diperkirakan pada tahun 2045 jumlah penduduknya akan mencapai 321,4 juta jiwa dengan kebutuhan akan pangan (beras) sekitar 41,4 juta ton (2). Peningkatan jumlah penduduk ini harus diimbangi dengan ketersediaan pangan agar tidak menimbulkan masalah krisis pangan (3). Dalam menghadapi tantangan tersebut, pemanfaatan lahan kering untuk menghasilkan produk pertanian dapat menjadi salah satu alternatif. Lahan kering yang potensial dapat menghasilkan bahan pangan yang cukup dan bervariasi (4). Diversifikasi pangan bertujuan untuk menyediakan pangan melalui pemanfaatan pangan lokal (5). Upaya ini merupakan strategi penting dalam mendukung ketahanan pangan, terutama di tengah tantangan perubahan iklim dan degradasi lahan. Jawawut (*Setaria italica* L. Beauv.) merupakan salah satu tanaman serealia lokal yang adaptif terhadap kondisi lingkungan kering meskipun di Indonesia pemanfaatannya masih terbatas (6). Jawawut berpotensi untuk dikembangkan karena merupakan sumber karbohidrat pengganti beras. Dibandingkan dengan beras, jawawut memiliki beberapa keunggulan yakni memiliki nilai gizi yang cukup tinggi (karbohidrat, lemak, protein), tahan kekeringan, mempunyai daya adaptasi cukup tinggi terhadap lahan marjinal, mudah dibudidayakan dengan hasil produksi yang cukup tinggi (6). Biochar merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang mampu meningkatkan kesuburan tanah (7). Aplikasi biochar bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan hidrologi tanah (8). Biochar dapat dimanfaatkan sebagai amandemen tanah di lahan kering, serta menjadi tempat hidup dan sumber nutrisi bagi mikroorganisme (9). *Trichoderma* sp. merupakan jamur tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan dan berpotensi membantu pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* sp. disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman (10). Aplikasi *Trichoderma sp*. dapat memperbaiki pertumbuhan akar, penyerapan air dan nutrisi serta memperbaiki distribusi air pada beberapa bagian tanaman (11).

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah: 1) bagaimana efektivitas kombinasi biochar dan *Trichoderma sp*. terhadap pertumbuhan tanaman jawawut di lahan kering; 2) bagaimana efektivitas kombinasi biochar dan *Trichoderma sp*. terhadap hasil tanaman jawawut di lahan kering; dan 3) berapa dosis kombinasi biochar dan *Trichoderma* sp. yang optimal untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan kering.

Pendekatan Pemecahan Masalah pada penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan berikut:

a. Untuk mengetahui potensi biochar sebagai pembenah tanah dan *Trichoderma* sp. sebagai agen hayati pada kondisi lahan kering dalam budidaya tanaman jawawut maka diperlukan pengujian sifat fisika, dan kimia tanah, kadar air tanah (pF 2.54 dan pF 4.2) dan kapasitas air tersedia.
b. Untuk mengetahui efektivitas biochar dan *Trichoderma* sp. berbagai dosis pada pertumbuhan tanaman jawawut di lahan kering maka diperlukan pengujian: analisis prolin, kerapatan stomata, indeks klorofil daun, analisis

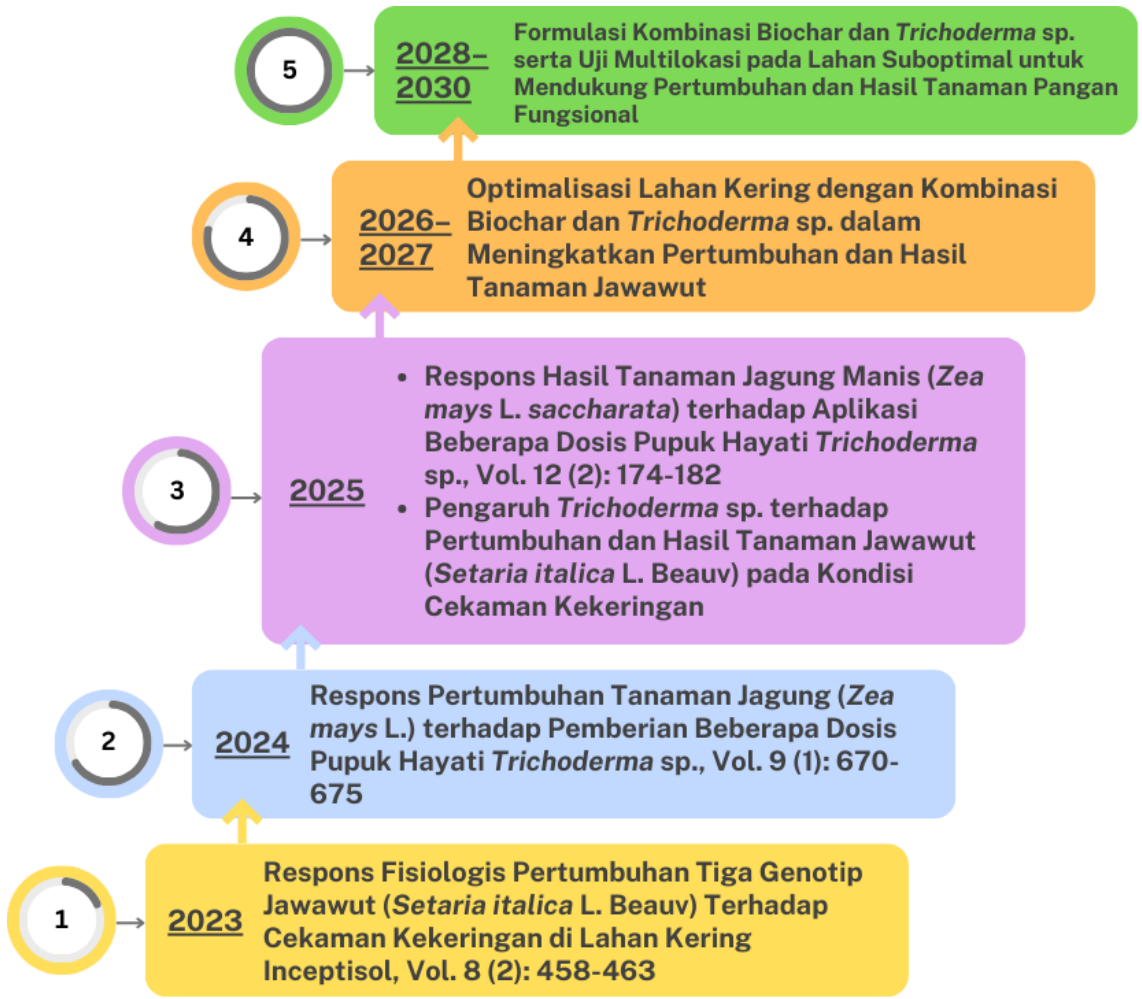
ROS (enzim peroksidase), analisis kebocoran elektrolit, analisis MDA (malondialdehid), analisis katalase, dan analisis PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yaitu analisis jaringan hormon giberelin, auksin, sitokinin.

c. Untuk mengetahui efektivitas biochar dan *Trichoderma* sp. berbagai dosis pada hasil tanaman jawawut di lahan kering maka diperlukan pengujian: perkembangan jawawut, indeks panen, nisbah pupus akar, jumlah anakan, panjang malai, bobot malai, bobot biji per rumpun, dan bobot 1.000 butir.
d. Untuk menentukan dosis biochar dan *Trichoderma* sp. yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut melalui optimalisasi lahan kering.

***State of the Art* dan Kebaruan:** Alih fungsi pemanfaatan lahan pertanian ke penggunaan non pertanian menjadi salah satu faktor pembatas dalam perkembangan sektor pertanian. Pemanfaatan lahan kering untuk produksi pertanian dapat menjadi solusi alternatif karena memiliki potensi besar untuk dikembangkan, yaitu melalui pengembangan sistem pertanian terpadu (berkelanjutan). Jawawut merupakan tanaman yang tahan kekeringan, memiliki daya adaptasi tinggi terhadap lahan suboptimal, dan mudah dibudidayakan dengan hasil produksi yang relatif tinggi. Biochar merupakan produk kaya karbon yang stabil, mampu memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman pada lahan yang memiliki kesuburan rendah, serta memiliki kestabilan pH yang mendukung pertumbuhan mikroba tanah secara optimal. *Trichoderma* sp. merupakan salah satu mikroba dari kelompok jamur yang telah banyak diteliti sebagai agen hayati yang dapat membantu pertumbuhan tanaman di bawah stres abiotik, termasuk kekeringan. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan mengenai keefektifan *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati yang pernah diteliti sebelumnya pada genotipe 48 jawawut. Hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa *Trichoderma* sp. memiliki potensi luas untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati pada tanaman jawawut yang merupakan pangan fungsional yang perlu dikembangkan. Inovasi penelitian ini ialah pemanfaatan lahan kering dengan kombinasi aplikasi biochar dan *Trichoderma* sp. dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut. Diharapkan hasil dari penelitian ini mendapatkan dosis kombinasi biochar dan *Trichoderma* sp. yang paling sesuai terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan kering. Penelitian ini berpotensi sebagai basis pengembangan pangan fungsional dengan potensi sumber daya hayati Indonesia melalui optimalisasi pemanfaatan lahan kering dan adaptasi serta inovasi teknologi pertanian.

Peta Jalan Penelitian: Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian terdahulu yang mana telah diketahui bahwa genotipe 48 memliliki potensi dalam pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut pada kondisi cekaman kekeringan (6). Penelitian berikutnya diketahui bahwa *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil jagung sebagai pupuk hayati (10)(12). Penelitian selanjutnya diketahui bahwa *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut pada kondisi cekaman kekeringan. Namun demikian, aplikasi biochar dan *Trichoderma* sp. di lahan

kering sebagai pembenah tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman jawawut belum diketahui secara spesifik. Rincian penelitian selanjutnya disajikan pada Gambar 1.



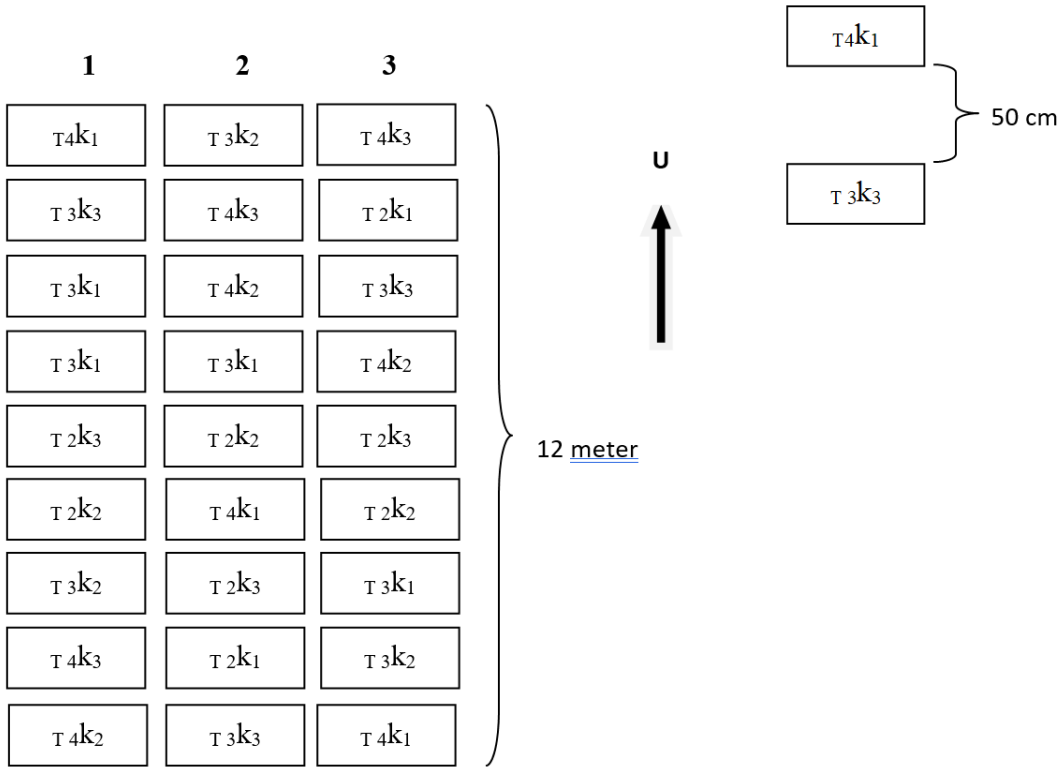
Gambar 1. Peta jalan penelitian]

E. METODE

Isian metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan tidak lebih dari 1000 kata. Pada bagian metode wajib dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Metode penelitian harus memuat sekurang-kurangnya prosedur penelitian, hasil yang diharapkan, indikator capaian yang ditargetkan, serta anggota tim/mitra yang bertanggung jawab pada setiap tahapan penelitian. Metode penelitian harus sejalan dengen Rencana Anggaran Biaya (RAB).

[**Metode penelitian** yang digunakan merupakan metode eksperimental yang dilaksanakan di kebun percobaan Kampus Unisal Kab. Bandung. Pelaksanaan penelitian meliputi pembuatan biochar dan perbanyakan *Trichoderma* sp., persiapan lahan dan penanaman, pengamatan parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut, pengujian kadar air tanah, analisis prolin, analisis PGPR (hormon pada tumbuhan), analisis tanah (sifat fisika, kimia, biologi tanah), kerapatan stomata, analisis ROS (enzim peroksida), analisis kebocoran elektrolit, analisis MDA (malondialdehid), dan analisis katalase.

Prosedur Penelitian. Penelitian akan menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama: pemberian dosis kombinasi biochar dan *Trichoderma* sp. dengan 3 taraf yaitu: T2 (40 gram), T3 (60 gram), dan T4 (80 gram) dan faktor kedua: kadar air dengan 3 taraf yaitu K1 (25% KL), K2 (50% KL) dan K3 (75% KL). Total perlakuan sebanyak 27 unit. Tata letak percobaan disajikan dalam Gambar 2.



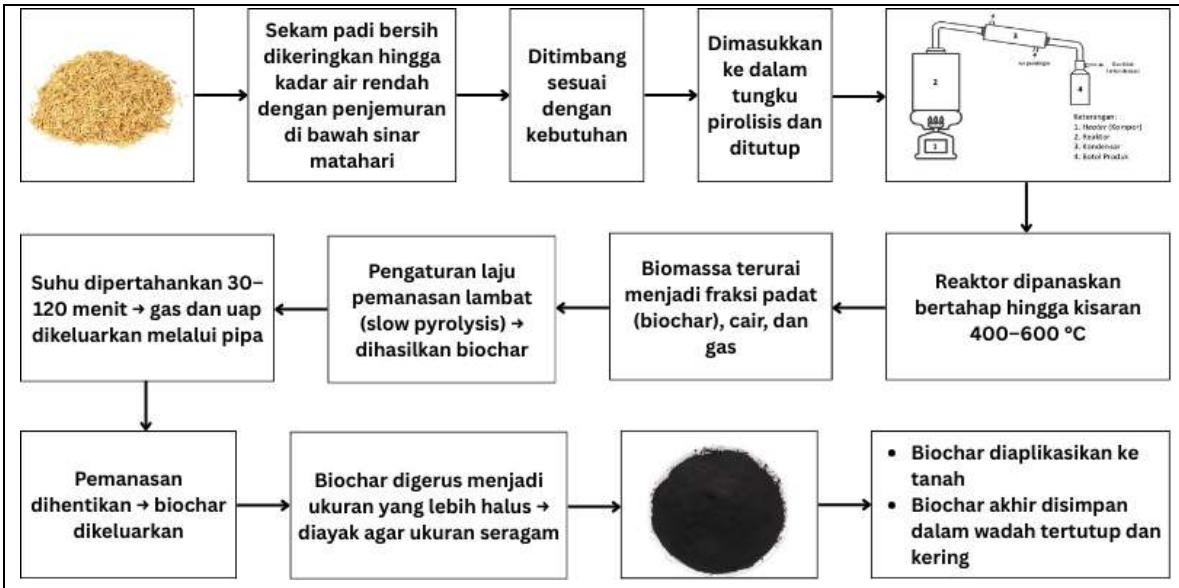
Gambar 2. Tata letak percobaan

Keterangan:
Ulangan : 1, 2 dan 3 (jarak antar ulangan 50 cm)
Ukuran Naungan : 12 x 6 x 2,5 m

Perlakuan kombinasi biochar dan *Trichoderma* sp.
T2: biochar (40 g) + *Trichoderma* sp. (40 g)
T3: biochar (60 g) + *Trichoderma* sp. (60 g)
T4: biochar (80 g) + *Trichoderma* sp. (80 g)

Pemberian Air
K1: 25% kapasitas lapang
K2: 50% kapasitas lapang
K3: 75% kapasitas lapang

1) Pembuatan biochar dengan tungku pirolisis



2) Persiapan *Trichoderma* sp.

a. Isolasi *Trichoderma* sp.



Sampel tanah dari rhizosfer tanaman jagung → 10 g tanah dilarutkan dalam 90 mL akuades steril → Dikocok ± 15 menit (suspensi 10^{-1}) → Dilakukan pengenceran hingga 10^{-4} → Mengambil 1 mL dari pengenceran → Tuangkan ke cawan petri berisi *Potato Dextrose Agar* (PDA) + antibiotik → Inkubasi pada suhu kamar (± 28–30°C) selama 3–7 hari → Pemurnian koloni → ke PDA baru



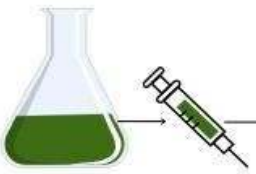
Identifikasi morfologi: warna, bentuk koloni, konidiofor, fialid, dan konidia

b. Perbanyakan Isolat *Trichoderma* sp.



Isolat murni *Trichoderma* sp. → Disuspensikan pada NaCl 0,85% → Mencampurkan suspensi *Trichoderma* sp. pada media cair PDA → Di-*shake* selama 72 jam → Menghitung kerapatan isolat *Trichoderma* sp. dengan pengenceran berseri menggunakan *haemacytometer*

c. Pembuatan Pupuk Hayati *Trichoderma* sp.



Isolat cair *Trichoderma* sp. → Disuntikkan ke dalam bahan *carrier* padat → dibungkus aluminium foil → Inkubasi 7 hari → menghasilkan pupuk hayati *Trichoderma* sp. → Menghitung jumlah populasi menggunakan *haemacytometer*

Carrier → sekam bakar, asam humat, dan dedak (1:1:1)

Isolat *Trichoderma* sp. pada media cair PDA : bahan *carrier* -> 1:3.

3) Persiapan lahan dan media tanam

Media tanam berupa tanah Inceptisol yang sudah diayak dicampur dengan pupuk kandang, kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* 60 x 60 cm, lalu disiram hingga jenuh agar tanah tidak kering dan mengeras. *Polybag* disusun pada plot percobaan sesuai dengan penyusunan pengacakan yang telah dilakukan.

4) Persiapan benih jawawut

Penelitian menggunakan benih jawawut genotip 48 yang berukuran sangat kecil sekitar 1-3 mm dan seragam. Benih siap untuk ditanam karena tidak ada masa dormansi.

5) Pengukuran kapasitas lapang

Pengukuran kapasitas lapang dilakukan dengan cara:

- Menimbang sampel tanah yang sudah diayak dalam kondisi kering udara sebanyak 10 kg, kemudian dimasukkan ke dalam ember plastik. Didapat berat tanah awal (berat A).
- Ditambahkan air ke dalam ember berisi tanah sampai jenuh (air tidak meresap), kemudian dibiarkan selama 48 jam.
- Ditimbang berat tanah setelah 48 jam (berat B).
- Hasil perhitungan untuk tanah yang digunakan yaitu berat A = 10 kg dan berat B = 12,7 kg.

Maka air yang harus ditambahkan adalah:

Kapasitas Lapang = berat B – berat A
= 12,7 kg – 10 kg = 2,7 kg = 2.700 g
= 2.700 x BD (1 g mL-1)
= 2.700 mL
= 2,7 L (100% KL)

Sehingga untuk perlakuan 25% KL yaitu 0,675 L; 50% KL yaitu 1,350 L; 75% KL yaitu 2,025 L.

6) Persiapan bibit jawawut

Bibit jawawut terlebih dahulu dikecambahkan selama 7 hari di atas kapas basah dalam wadah plastik dengan penyiraman harian menggunakan *sprayer*. Setelah berkecambah, bibit dipindahkan ke kokeran dan ditumbuhkan selama 21 hari dengan penyiraman rutin menggunakan embrat. Setelah mencapai tinggi sekitar 7 cm, bibit dipindahkan ke dalam *polybag* untuk pertumbuhan selanjutnya.

Pelaksanaan penelitian

1) Penanaman jawawut

Pemberian pestisida berbahan aktif karbofuran dilakukan sebelum penanaman untuk menghindari serangga dan hama tanah lainnya, dengan cara disebar ke dalam lubang tanam di sekitar bibit dengan takaran 60 kg ha-1. Bibit jawawut ditanam dengan kedalaman ± 5 cm dengan tunas menghadap ke atas, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

2) Pengamatan awal

Perhitungan indeks sensitivitas cekaman kekeringan, terlebih dahulu dilakuan pengamatan terhadap pertumbuhan dan hasil jawawut yaitu: jumlah anakan; indeks klorofil daun; nisbah pupus akar; kerapatan stomata; panjang malai; bobot malai; bobot biji per rumpun; bobot 1000 butir dan indeks panen.

3) Parameter lanjutan

Variabel pengamatan meliputi analisis kadar air tanah, analisis prolin, analisis kebocoran elektrolit, analisis PGPR pada hormon tanaman, analisis sifat fisika dan kimia tanah, analisis ROS (enzim peroksidase), analisis MDA (malondialdehid), dan analisis katalase.

Analisis Data

Data pengamatan dianalisis dengan ANOVA untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil jawawut. Jika terdapat pengaruh signifikan, dilanjutkan Uji Duncan Jarak Berganda taraf 5% menggunakan SPSS 25.

Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dirancang untuk menguji efektivitas kombinasi biochar dan *Trichoderma* sp. dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan kering sebagai teknologi budidaya tanaman guna memanfaatkan lahan kering dan sumber daya hayati dalam pengembangan pangan fungsional. Aspek-aspek yang akan diteliti pada masing-masing topik kegiatan penelitian diatas disajikan dalam bentuk diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) seperti yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Indikator capaian yang ditargetkan

Penelitian ini meliputi pembuatan biochar, perbanyakan *Trichoderma* sp., persiapan bibit jawawut, pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan, dan analisis parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di laboratorium. Adapun rincian pelaksanaan penelitian tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Rincian pelaksanaan penelitian berikut indikator yang hendak dicapai

Tahapan	Kegiatan	Indikator
1. Pembuatan biochar 2. Perbanyakan *Trichoderma* sp. 3. Persiapan bibit jawawut	1. Gabah padi dikumpulkan kemudian dibakar pada tungku pirolisis sehingga menghasilkan sekam bakar. 2. Mencari isolat *Trichoderma* sp. dari tanaman jagung kemudian melakukan perbanyakan *Trichoderma* sp. dengan menggunakan bahan utama jagung. 3. Benih jawawut dikecambahkan sampai berumur 2 minggu kemudian siap untuk pindah tanam ke lahan.	1. Didapatkan biochar yang berasal dari sekam bakar untuk diaplikasikan pada tanaman jawawut 2. Didapatkan agen hayati *Trichoderma* sp. untuk diaplikasikan pada tanaman jawawut 3. Tersedianya bibit tanaman jawawut untuk ditanam di lahan
1. Pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan 2. Analisis parameter pertumbuhan dan hasil di laboratorium	1. Melakukan kegiatan pengamatan parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut seperti: jumlah anakan, indeks klorofil daun, kerapatan stomata, nisbah pupus akar, bobot malai, panjang malai, bobot biji per rumpun, bobot 1000 butir dan indeks panen. 2. Melakukan kegiatan analisis di laboratorium seperti: analisis sifat fisika dan kimia tanah, analisis prolin, analisis kadar air tanah, analisis kebocoran elektrolit, analisis PGPR pada hormon tumbuhan, analisis ROS (enzim peroksida), analisis MDA (malondialdehid), dan analisis katalase	1. Didapatkan data parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan untuk selanjutnya dilakukan analisis dan pengolahan data 2. Didapatkan hasil analisis di laboratorium untuk selanjutnya dilakukan analisis dan pengolahan data

Susunan Organisasi Tim Penelitian

Penelitian melibatkan beberapa anggota dalam pelaksanaannya. Berikut merupakan rincian anggota dan tugas yang akan dilaksanakan:

1		Ketua Tim Peneliti Pengusul (TPP) Sheli Mustikasari Dewi, S.P., M.P. NUPTK. 2346769670230283 Universitas Sali Al-Aitaam	Menyusun rencana penelitian, melakukan manajemen tim penelitian, pengelolaan sumber daya, melakukan pengawasan jalannya penelitian, melakukan analisis dan evaluasi, bertanggung jawab pada luaran penelitian, bertanggung jawab pada laporan penelitian
2		Anggota Dosen 1 Tim Peneliti Pengusul (TPP) Istia Siti Amalia, S.P., M.P. NUPTK. 1254769670230293 Universitas Sali Al-Aitaam	Melakukan penelitian, mengolah hasil data, menyusun laporan hingga publikasi hasil penelitian.
3		Anggota Dosen 2 Tim Peneliti Pengusul (TPP) Dewi Nurma Yanti N., S.P., M.P. NUPTK. 5747771672230322 Universitas Sali Al-Aitaam	Melakukan penelitian, mengumpulkan data, menganalisis hasil, mendokumentasikan hasil temuan serta menyusun laporan hingga publikasi hasil penelitian.
4		Ketua Tim Peneliti Mitra (TPM) Dr. Fiky Yulianto Wicaksono, S.P., M.P. NUPTK. 2058763664130193 Universitas Padjadjaran	Mendampingi tim TPP dalam perencanaan, pelaksanaan dan pencapaian luaran hasil penelitian.
5		Anggota Tim Peneliti Mitra (TPM) Nadia Nuraniya Kamaluddin, S.P., M.Agr., Ph.D. NUPTK. 1339766667230293 Universitas Padjadjaran	Mendampingi tim TPP dalam perencanaan, pelaksanaan dan pencapaian luaran hasil penelitian.
6		Anggota Mahasiswa 1 Thoriq Mohamad Haqia NIM. 2254211009 Universitas Sali Al-Aitaam	Membantu pelaksanaan percobaan pertanian dengan melakukan penyemaian, penanaman, serta perawatan tanaman percobaan, pencatatan data pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kondisi lingkungan
7		Anggota Mahasiswa 2 Enita Ayu Triandani NIM. 2254211006 Universitas Sali Al-Aitaam	Membantu pelaksanaan penelitian dengan melakukan penyemaian, penanaman, serta perawatan tanaman percobaan, pencatatan data pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kondisi lingkungan

]

F. HASIL YANG DIHARAPKAN

Jelaskan hasil yang diharapkan atau luaran yang dijanjikan dari penelitian

[**Hasil yang diharapkan** dari penelitian ini meliputi:

- Mengetahui efektivitas kombinasi biochar sebagai pembenah tanah dan *Trichoderma* sp. sebagai agen hayati pada kondisi lahan kering dalam budidaya tanaman jawawut
- Mengetahui efektivitas biochar dan *Trichoderma* sp. berbagai dosis pada pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut di lahan kering
- Menentukan dosis biochar dan *Trichoderma* sp. yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jawawut melalui optimalisasi lahan kering

Luaran yang ditargetkan berupa publikasi jurnal dengan judul "Optimizing Dry Land with Biochar and *Trichoderma* sp. Combination to Increase the Growth and Yield of Millet" di Jurnal Agrivita (Q3) h-indeks 17 dan sjr 0,26.]

G. JADWAL PENELITIAN

Jadwal penelitian disusun berdasarkan pelaksanaan penelitian dan disesuaikan berdasarkan lama tahun pelaksanaan penelitian

[Tahun ke-1 dari 1 tahun

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Studi literatur	✓											
2	Persiapan alat dan bahan penelitian	✓											
3	Pembuatan biochar	✓											
4	Perbanyakan dan formulasi awal *Trichoderma* sp.	✓											
5	Persiapan lahan dan media tanam	✓											
6	Persiapan benih dan bibit jawawut	✓											
7	Pengukuran kapasitas lapang	✓											
8	Penanaman jawawut		✓										
9	Pemeliharaan dan pemupukan jawawut		✓	✓	✓								
10	Pengujian perlakuan kombinasi biochar dan *Trichoderma* sp. di lahan kering		✓	✓	✓								
11	Pengamatan awal (tinggi tanaman, jumlah anakan, indeks klorofil, dll.)		✓	✓	✓								
12	Pengamatan lanjutan (jumlah anakan per rumpun, indeks klorofil daun, kadar air tanah, prolin, kebocoran elektrolit, dll.)		✓	✓	✓	✓	✓						

13	Analisis data, penyusunan luaran						✓	✓	✓				
14	Pelaporan akhir									✓	✓	✓	✓

]

H. DAFTAR PUSTAKA

Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

[1. Fan S, Brzeska J. Sustainable food security and nutrition: Demystifying conventional beliefs. Glob Food Sec. 2016 Dec 1;11:11–6.
2. Arifin Z, Hanani N, Kustiono D, Syafrial S, Asmara R. Forecasting The Basic Conditions of Indonesia's Rice Economy 2019-2045. Agricultural Socio-Economic Journal. 2021;21(2):111–20.
3. Yuwariah Y, **Dewi SM**, Qosim WA, Nuraini A. Respons Fisiologi Pertumbuhan dan Hasil Tiga Genotip Jawawut terhadap Cekaman Kekeringan. Jurnal AGRO. 2019;6(1):35–48.
4. Helviani H, Juliatmaja AW, Bahari DI, Masitah M, Husnaeni H. Pemanfaatan dan Optimalisasi Lahan Kering untuk Pengembangan Budidaya Tanaman Palawija di Desa Puday Kecamatan Wongeduku Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat. 2021;2(1):49–55.
5. **Dewi SM**, Yuwariah Y, Qosim WA, Ruswandi D. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap hasil dan sensitivitas tiga genotip jawawut. Jurnal Kultivasi. 2019;18(3):933–41.
6. **Dewi SM**. Respons Fisiologis Pertumbuhan Tiga Genotip Jawawut (Setaria italica L. Beauv) terhadap Cekaman Kekeringan di Lahan Kering Inceptisol. Biogenerasi [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 4];8(2):458–63. Available from: https://www.e-journal.my.id/biogenerasi/article/view/2342
7. Ding Y, Liu Y, Liu S, Li Z, Tan X, Huang X, et al. Biochar to improve soil fertility. A review. Agron Sustain Dev. 2016;36(36):1–18.
8. Duarte S de J, Glaser B, Cerri CEP. Effect of biochar particle size on physical, hydrological and chemical properties of loamy and sandy tropical soils. Agronomy. 2019;9(4):165.
9. Racioppi M, Tartaglia M, De la Rosa JM, Marra M, Lopez-Capel E, Rocco M. Response of Ancient and Modern Wheat Varieties to Biochar Application: Effect on Hormone and Gene Expression Involved in Germination and Growth. In: De la Rosa JM, editor. Biochar as Soil Amendment: Impact on Soil Properties and Sustainable Resource Management [Internet]. MDPI; 2020. p. 1–11. Available from: www.mdpi.com/journal/agronomy
10. **Dewi SM**, Ningtyas DNY, Amalia IS, Ramadhan RAM. Respons Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.) terhadap Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Hayati Trichoderma sp. Biogenerasi [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 4];9(1):670–5. Available from: https://www.e-journal.my.id/biogenerasi/article/view/3414
11. Rawal R, Scheerens JC, Fenstemaker SM, Francis DM, Miller SA, Benitez MS. Novel Trichoderma Isolates Alleviate Water Deficit Stress in Susceptible Tomato Genotypes. Front Plant Sci. 2022;13(869090):1–16.
12. **Dewi SM**, Ramadhan RAM. Respons Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays L. saccharata) Terhadap Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Hayati Trichoderma sp. Jurnal Pertanian Berkelanjutan. 2025;13(2):174–82.]

UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM

Surat Keputusan Nomor: 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Program Studi:
Akuntansi Perpajakan Program Sarjana Terapan – Akuntansi Lembaga Keuangan Syariah Program Sarjana Terapan – Bisnis Digital Program Sarjana Terapan – Kebidanan Program Diploma Tiga Menuju Kebidanan Program Sarjana – Hukum Program Sarjana – Ilmu Komunikasi Program Sarjana – Perencanaan Wilayah dan Kota Program Sarjana – Agroteknologi Program Sarjana – Manajemen Program Sarjana – Pendidikan Biologi Program Sarjana – Teknik Industri Program Sarjana – Kewirausahaan Program Sarjana
Pendidikan Kepelatihan Olahraga Program Sarjana

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri Tlp.: 022-8750 0756 Bojongsoang Kab. Bandung

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Dr. Fiky Yulianto Wicaksono., S.P., M.P.
Jabatan (jika ada)	:	Lektor Kepala
Instansi/Lembaga	:	Universitas Padjadjaran
No Telepon/HP	:	085221224984
Alamat	:	Jalan Sukalaksana 3 Kota Bandung 40282, Indonesia

dengan ini menyatakan bersedia menjadi mitra terhadap penelitian:

Nama	:	Sheli Mustikasari Dewi., S.P., M.P.
NIDN	:	0414109401
Judul Proposal	:	Optimalisasi Lahan Kering dengan Kombinasi Biochar dan *Trichoderma* sp. dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jawawut
Bentuk Dukungan/ Total Kontribusi Dana	:	-

Dan saya menyatakan bahwa saya tidak memiliki afiliasi atau hubungan keluarga dengan tim pengusul. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandung , 28 Desember 2025



Dr. Fiky Yulianto Wicaksono., S.P., M.P.

UNIVERSITAS SALI AL-AITAAM

Surat Keputusan Nomor: 541/E/O/2021 Tanggal 7 Desember 2021

Program Studi:
Akuntansi Perpajakan Program Sarjana Terapan – Akuntansi Lembaga Keuangan Syariah Program Sarjana Terapan – Bisnis Digital Program Sarjana Terapan – Kebidanan Program Diploma Tiga Menuju Kebidanan Program Sarjana – Hukum Program Sarjana – Ilmu Komunikasi Program Sarjana – Perencanaan Wilayah dan Kota Program Sarjana – Agroteknologi Program Sarjana – Manajemen Program Sarjana – Pendidikan Biologi Program Sarjana – Teknik Industri Program Sarjana – Kewirausahaan Program Sarjana
Pendidikan Kepelatihan Olahraga Program Sarjana

Jl. Aceng Sali Al-Aitaam No. 1 Ciganitri Tlp.: 022-8750 0756 Bojongsoang Kab. Bandung

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Nadia Nuraniya Kamaluddin., S.P., M. Agr., Ph.D.
Jabatan (jika ada)	:	Lektor
Instansi/Lembaga	:	Universitas Padjadjaran
No Telepon/HP	:	081294433810
Alamat	:	Jalan Villa Bandung Indah, Villa Pajajaran Permai No. B29 VIP, Cileunyi Wetan, Kabupaten Bandung 40622

dengan ini menyatakan bersedia menjadi mitra terhadap penelitian:

Nama	:	Sheli Mustikasari Dewi., S.P., M.P.
NIDN	:	0414109401
Judul Proposal	:	Optimalisasi Lahan Kering dengan Kombinasi Biochar dan *Trichoderma* sp. dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jawawut
Bentuk Dukungan/ Total Kontribusi Dana	:	-

Dan saya menyatakan bahwa saya tidak memiliki afiliasi atau hubungan keluarga dengan tim pengusul. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 28 Desember 2025



Nadia Nuraniya Kamaluddin., S.P., M. Agr., Ph.D.

PERSETUJUAN PENGUSUL

Tanggal Pengiriman	Tanggal Persetujuan	Nama Pimpinan Pemberi Persetujuan	Sebutan Jabatan Unit	Nama Unit Lembaga Pengusul
05/01/2026 06:05	05/01/2026 06:45	MUHAMMAD FAIZAL FATHURROHIM	Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat	Universitas Sali Al-Aitaam

Disetujui LPPM :

Komponen Administrasi	Kesesuaian
Kesesuaian Isi Per Bagian	Sesuai
Jumlah Kata Per Bagian	Sesuai
Model Penulisan Sitasi dan Penulisan Daftar Pustaka	Sesuai

Komentar: Sudah sesuai dengan template dan persyaratan