
LAPORAN
TAHUNAN 2020
**BALAI
PENELITIAN
TANAH**



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2020**

Laporan Tahunan 2020

TEKNOLOGI PENGELOLAAN TANAH DAN PUPUK

PENANGGUNG JAWAB

Kepala Balai Penelitian Tanah

PENYUNTING

A, Kasno

Umi Haryati

Edi Husen

Heri Wibowo

REDAKSIPELAKSANA

Didi Supardi

DESIGN DAN TATA LETAK

Didi Supardi

DITERBITKAN OLEH

BALAI PENELITIAN TANAH

Jl.Tentara Pelajar No. 12 Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor 16114

Telp.(0251) 8336757, Fax.(0251) 8321608,8322933

e-mail: balittanah@litbang.pertanian.go.id

<http://www.balittanah.litbang.pertanian.go.id>

KONTRIBUTOR:

Adha Fatmah S., Ai Dariah, A.Kasno, Asmarhansyah, Cinta Badia G, D. Setyorini, Edi Husen, Erny Yuniartri, Etty Pratiwi, Heri Wibwo, Ibrahim Adamy S., IGM Subiksa, Irawan, Joko Purnomo, Neneng L.Nurida, Maswar, LadiyaniRetno W., Nurjaya, Selly Salma, Setiari Marwanto, Surono, Umi Hayati, Linca Anggria, dan Wiwik Hartatik

Penulisan dan pencetakan buku ini dibiayai DIPA Balai PenelitianTanah Tahun 2021 Cetakan I, 2021

KATAPENGANTAR

Balai Penelitian Tanah (Balittanah) pada tahun anggaran 2020 telah melaksanakan penelitian, diseminasi hasil penelitian, dan manajemen perkantoran dengan alokasi anggaran sebesar Rp 17.356.806.963,-. Realisasi penggunaan anggaran sebesar 98,85%. Sumberdana tersebut berasal dari DIPA baik dari rupiah murni, PNBP, dan kerjasama penelitian yang sudah diregistrasi. Program penelitian yang tertuang dalam DIPA tahun anggaran 2020 berhasil dilaksanakan sesuai dengan Penetapan Kinerja Tahunan (PKT) 2020. Beberapa hasil kegiatan bahkan outputnya melebihi capaian yang ditargetkan. Laporan tahunan ini menyampaikan keragaan hasil-hasil penelitian, diseminasi, dan manajemen penelitian di Balittanah pada tahun 2020. Hasil penelitian disajikan sesuai dengan urutan kegiatan, yaitu kegiatan penelitian, produk dan teknologi, diseminasi hasil penelitian, dan manajemen perkantoran, serta kegiatan UPSUS PAJALE. Terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh staf, peneliti, dan pejabat struktural lingkup Balittanah yang telah berpartisipasi dan berkontribusi dalam penyusunan laporan tahunan ini hingga dapat dicetak. Terima kasih juga disampaikan kepada Tim Penyusun, Tim Penyunting, dan Redaksi Pelaksana yang telah melaksanakan tugasnya, sehingga Laporan Tahunan Balittanah 2020 ini dapat tersusun dengan baik.

Bogor, Junii 2021

Kepala Balai,

Dr.Ladiyani R Widowati, M.Sc
NIP. 19690303 199403 2 001

I. PENDAHULUAN

Visi dan Misi

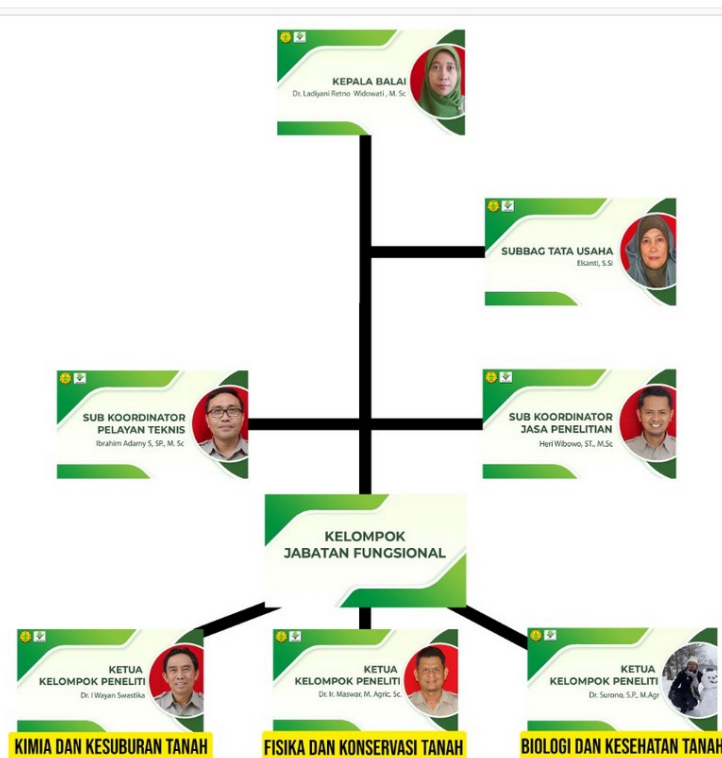
Balai Penelitian Tanah mempunyai visi menjadi penyedia teknologi pengelolaan sumber daya tanah yang andal mendukung pembangunan pertanian yang berkelanjutan. Sedangkan Misi Balai Penelitian Tanah adalah:

1. Berkontribusi nyata dalam peningkatan produktivitas pertanian melalui penciptaan inovasi baru.
2. Meningkatkan efisiensi dan percepatan inovasi teknologi bagi pengguna.
3. Mengembangkan kerja sama nasional dan internasional dalam rangka penguasaan IPTEK
4. Mengembangkan kapasitas institusi penelitian tanah.

Tupoksi dan struktur Organisasi

Sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya Balai Penelitian Tanah melaksanakan kegiatan:

1. Inventarisasi dan identifikasi kebutuhan teknologi konservasi dan kesuburan tanah.
2. Penelitian konservasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah, kesuburan tanah, pupuk, dan biologi tanah.
3. Penelitian komponen teknologi pengelolaan tanah dan pupuk.
4. Pemberian pelayanan teknik kegiatan penelitian tanah.
5. Penyiapan kerja sama, informasi, dokumentasi, serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian tanah.
6. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga Balai.



Struktur Organisasi Balai Penelitian Tanah

II. MANAJEMEN BALAI PENELITIAN TANAH

a. Sumberdaya Manusia

Jumlah sumber daya manusia (SDM) lingkup Balittanah per 31 Desember 2020 sebanyak 113 orang. Berdasarkan Golongan, jumlah PNS Golongan I, II, III, dan IV masing-masing sebanyak 4, 32, 58 orang, dan 21 orang. Berdasarkan pendidikan akhir, Balittanah memiliki 21 orang lulusan dokter (S3), 15 master (S2), 20 orang sarjana (S1), 8 sarjana muda (S0/D3), 48 orang SLTA, 1 orang SLTP, dan 4 orang SD.

Berdasarkan jenjang jabatan fungsional, Balittanah memiliki 1 orang Profesor Riset, 7 orang peneliti Utama, 11 orang peneliti madya, 4 orang penelitimuda, 7 orang peneliti pertama.

Sarana dan prasarana dalam mendukung pelaksanaan tugas pokok dan fungsi serta program Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, antara lain berupa Instalasi Rumah Kaca di Sindang Barang, Bogor, dan Kebun Percobaan Lahan Kering Masam di Taman Bogo, Lampung Timur (seluas $\pm 20,14$ ha). Selain itu Balittanah mempunyai laboratorium terpadu yang terdiri atas: (1) Laboratorium Kimia Tanah, (2) Laboratorium Fisika Tanah, (3) Laboratorium Biologi Tanah, dan (4) Laboratorium Mineralogi.

b. Perencanaan, Monitoring dan Evaluasi

Berdasarkan Surat Pengesahan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Tahun Anggaran 2020 Nomor SP DIPA-018.09.2.648680/2019 tanggal 12 November 2019 Balai

Penelitian Tanah memperoleh pagu anggaran sebesar Rp. 27.000.000,- Realsasi anggraan kegiatan Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan sampai Bulan Desember 2020 sebesar 99,87% dengan besaran anggaran Rp. 26.965.000,- dari pagu anggaran Rp. 27.000.000,-. Belanja bahan sebesar Rp. 1.650.000,- atau sebesar 100%, Belanja Honor Output Kegiatan sebesar Rp. 10.500.000,- atau sebesar 100%, Belanja Barang Persediaan Barang Konsumsi sebesar Rp. 10.000.000,- atau sebesar 100%, Belanja Perjalanan Biasa sebesar Rp. 4.365.000,- atau sebesar 99,20%, dan Belanja Barang Non Operasional Lainnya sebesar Rp. 450.000,- atau sebesar 100%.

Tabel 1. Komponen RPTP dan RDHP Balittanah TA. 2020

NO	KOMPONEN RPTP dan RDHP	STATUS PENELITIAN
1.	Pengelolaan Lahan Sawah Berkelanjutan Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Padi	Lanjutan
2.	Pengelolaan Lahan Kering Terintegrasi Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Pangan	Lanjutan
3.	Pengelolaan Lahan Presisi Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Perkebunan Dan Hortikultura	Lanjutan
4.	Pengelolaan Lahan Rawa Maju, Mandiri, Modern Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Padi	Lanjutan
5.	Diseminasi Teknologi Pengelolaaan Tanah dan Pupuk	Lanjutan/rutin
6.	Peragaan Teknik Budidaya Adaptif Untuk Lahan Kering Masam Di Kebun Percobaan Tamanbogo	Lanjutan/rutin
7.	Pendampingan Kegiatan Progam Strategis Kementan	Lanjutan/ontop

Pencapaian kinerja akuntabilitas keuangan Balai Penelitian Tanah pada umumnya cukup berhasil dalam mencapai sasaran dengan baik. Realisasi belanja total sampai akhir tahun adalah Rp. Rp. 17.356.806.963,- atau 98,85%, dimana kontribusi belanja pegawai sebesar Rp. 9.031.925.499,- atau 99.17%, belanja barang operasional dan belanja barang non operasional Rp. 8.324.881.464,- (98,50%) Tabel 2.

Tabel 2. Pagu dan Realisasi Anggaran per jenis belanja tanggal 31 Desember 2020

No	Uraian	Pagu	realisasi	%
1	Belanja Pegawai (51)	9.107.230.000	9.031.925.499	99,17
2	Belanja Barang (52)	8.451.621.000	8.324.881.464	98,50
2a	Belanja Operasional	3.630.060.000	3.518.051.933	96,91
2b	Belanja Non Operasional	4.821.561.000	4.806.829.531	99,69
2 b 1	<i>RPTP Tekn. Pengl. Tanah dan Pupuk</i>	<i>436.807.000</i>	<i>436.457.714</i>	<i>99,92</i>
2 b 2	<i>RDHP Desiminasi teknologi Pertanian</i>	<i>213.401.000</i>	<i>213.278.275</i>	<i>99,94</i>
2 b 3	<i>RKTM Layanan Dukungan Manajemen Satker</i>	<i>4.171.353.000</i>	<i>4.157.093.542</i>	<i>99,66</i>
	Total	17.558.851.000	17.356.806.963	98,85

Pada tahun 2020 Laboratorium Tanah, Balittanah menyetor PNPB sebesar Rp. 4.569.426.926,- Realisasi penerimaan PNPB Balittanah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Target Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Balittanah TA. 2020

No	Tahun	Target Setoran PNPB	Realisasi Setoran PNPB	Pagu Penggunaan PNPB Pada DIPA
1	2015	2.843.737.000	4.012.512.307	2.672.459.000
2	2016	3.667.617.000	5.896.516.237	3.447.071.000
3	2017	2.601.155.000	3.503.597.623	2.444.383.000
4	2018	2.458.160.000	3.779.920.368	2.164.739.000
5	2019	5.548.485.000	5.696.451.046	4.887.625.000
6	2020	4.198.050.000	4.569.426.926	4.182.937.020

c. Pengendalian Internal dan Keberhasilan Kinerja

Pengendalian internal dilakukan untuk memastikan bahwa peencanaan dan anggaran dijalankan dengan baik untuk mencapai realisasi output yang telah direncanakan. Hal-hal yang dinilai meliputi kriteria keberhasilan (realisasi terhadap target), sasaran kegiatan yang dilaksanakan serta permasalahan dan upaya yang telah dilakukan. Ukuran keberhasilan kinerja ditetapkan dalam 4 (empat) katagori, yaitu (1) sangat berhasil: > 100 persen; (2) berhasil: 80-100 persen; (3) cukup berhasil: 60-79 persen; dan tidak berhasil: 0-59 persen. Realisasi sampai akhir tahun 2019 menunjukkan bahwa sasaran telah dapat dicapai.

Berdasarkan Tabel 3, capaian kinerja indicator kinerja sasaran lingkup Balai Penelitian Tanah pada tahun 2019 menunjukkan tingkat keberhasilan dengan kategori sangat berhasil. Hambatan atau kendala dalam pelaksanaan kegiatan selama TA 2019 di Balittanah, antara lain: masalah factor alam berupa kondisi cuaca dan serangan hama dan penyakit tanaman. Upaya penanggulangan serangan hama dan penyakit akibat cuaca yang buruk, peneliti mengintensifkan pengamatan dan melakukan pemberantasan hama saat serangan hama terdeteksi secara dini.

Selanjutnya rumusan output untuk TA. 2020 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komponen dan indikator keluaran TA.2020

PROGRAM, OUTPUT, KOMPONEN KEGIATAN		INDIKATOR KELUARAN	SASARAN KUANTITATIF
1		2	3
PROGRAM PENCIPTAAN TEKNOLOGI DAN INOVASI PERTANIAN BIO-INDUSTRI BERKELANJUTAN			
1800.202.051	Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian (Tanah, Air dan Lingkungan)		4 TEKNOLOGI

PROGRAM, OUTPUT, KOMPONEN KEGIATAN		INDIKATOR KELUARAN	SASARAN KUANTITATIF
1		2	3
	Pertanian)		
A	Pengembangan Sistem Pengelolaan Tanah Presisi Mendukung Era Industri 4.0	Sistem informasi geospasial pengelolaan tanah presisi berbasis web di seluruh wilayah Indonesia yang menyajikan karakteristik tanah aktual, terhubung dengan perangkat sensor uji tanah	
B	Sistem Pengelolaan Lahan Basah Untuk Mendukung Pengembangan Kawasan Pangan dan Hortikultura	Meningkatkan produktivitas lahan basah yang berkelanjutan, guna mendukung swasembada pangan berkelanjutan dan peningkatan pendapatan petani.	
C	Sistem Pengelolaan Lahan Kering Untuk Mendukung Pengembangan Kawasan Pangan dan Hortikultura	Rekomendasi pengelolaan lahan kering sesuai karakteristik tanah secara fisik, kimia dan biologi tanah, serta penggunaan pupuk nitrogen berbasis nitrat serta tumpangsari tanaman pangan	
D	Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Formulasi dan Produksi Pupuk dan Pembenah Tanah Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan	Mendapatkan berbagai macam formula pupuk dan pembenah tanah yang telah terseleksi baik di laboratorium, rumah kaca dan lapangan untuk mendukung peningkatan produktivitas pertanian secara berkelanjutan	
1800.204	Diseminasi Inovasi teknologi Pengelolaan		2 TEKNOLOGI

PROGRAM, OUTPUT, KOMPONEN KEGIATAN		INDIKATOR KELUARAN	SASARAN KUANTITATIF
1		2	3
	Sumberdaya Lahan Pertanian		
051.A	Publikasi Teknologi Pengelolaan Tanah dan Pupuk	Tersebarluasnya teknologi litbang tanah dan pupuk kepada pengguna (petani, penyuluh, Pemda dan <i>stakeholders</i>)	
075.A	Koordinasi, Bimbingan, dan Dukungan Teknologi UPSUS, Komoditas Strategis, TSP, TTP, dan Bio-Industri	Teradopsinya teknologi Badan Litbang Pertanian, khususnya Balai Penelitian Tanah di lokasi UPSUS, TTP dan TSP	
052.A	Peragaan Teknik Budidaya Adaptif untuk Lahan Kering Masam di Kebun Percobaan Taman Bogo	Terbentuknya KP. Taman Bogo sebagai <i>field laboratory</i> teknologi pengelolaan lahan kering masam yang adaptif/produktif	
1800.951	Layanan Sarana dan Prasarana Internal		1 LAYANAN
052	Pengadaan Perangkat Pegolah Data dan Komunikasi		
053	Pengadaan Peralatan dan Fasilitas Perkantoran	Tercapai Pengadaan Peralatan dan Fasilitas Perkantoran	
1800.951.011.054	Pembangunan dan Renovasi Gedung dan Bangunan	Tercapai Pengadaan Renovasi Gedung/Bangunan	
1800.970	Layanan Dukungan Manajemen Satker		
051.A	Perencanaan Program dan Anggaran Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Tersusunnya program rencana kerja dan anggaran kegiatan penelitian Tanah	
052.A	Monitoring dan Evaluasi Litbang	Termonitor dan terevaluasinya	

PROGRAM, OUTPUT, KOMPONEN KEGIATAN		INDIKATOR KELUARAN	SASARAN KUANTITATIF
1		2	3
	Sumberdaya Lahan Pertanian	kegiatan penelitian, diseminasi dan manajemen serta terekamnya sistem keuangan Balittanah	
052.B	Sistem Pengendalian Internal (SPI) Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Terlaksananya pengendalian internal Balittanah	
053.A	Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Terlaksananya Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Satker Balittanah	
054.A	Manajemen Kepegawaian dan Kelembagaan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Terlaksananya penataan dan pengelolaan Satker Balittanah melalui kegiatan manajemen kerumahtanggaan, kepegawaian	
054.B	Sistem Mutu dan Personil	Terlaksananya penerapan ISO 9001:2015	
055.A	Operasional dan Pemeliharaan Laboratorium Pengujian, Kimia, Fisika, Biologi Tanah	Pelayanan prima kepada pengguna jasa laboratorium tanah dengan kualitas data yang akurat	
055.B	Pemeliharaan Sistem Mutu dan Pembinaan SDM Laboratorium	Terpeliharanya sistem mutu dan peningkatan kompetensi laboratorium kimia, fisika, biologi	
055.C	Pengelolaan Kebun Percobaan	Tercapainya produktivitas lahan dan pendapatan Kebun Percobaan tanam Bogo.	
055.D	Penelitian Pemutahiran Metoda Analisis	Tersedianya data dan informasi hasil penelitian laboratorium	

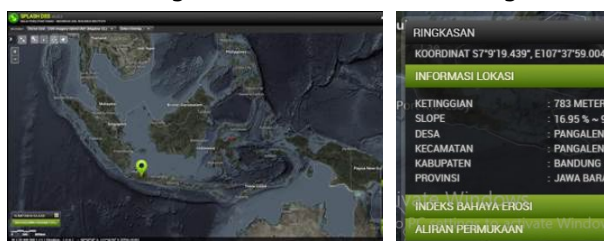
PROGRAM, OUTPUT, KOMPONEN KEGIATAN		INDIKATOR KELUARAN	SASARAN KUANTITATIF
1		2	3
	Laboratorium	untuk mendukung aplikasi teknologi pengelolaan pertanian	
1800.994	Layanan Perkantoran		12 BULAN LAYANAN
001	Gaji dan Tunjangan	Terbayarnya gaji dan tunjangan	
002	Operasional dan Pemeliharaan Kantor	Terselenggaranya operasional dan pemeliharaan perkantoran dalam rangka mendukung tercapainya output Balai	

Rumusan output ini berdasar usulan pagu Satker Balai Penelitian Tanah TA.2020.

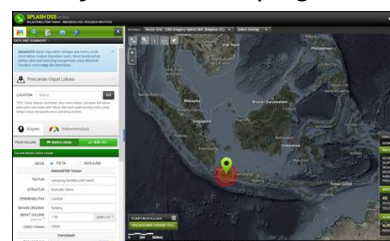
III. PENGELOLAAN TANAH PRESISI MENDUKUNG ERA INDUSTRI 4.0

3.1. Penyusunan Sistem Informasi Pengelolaan Tanah Berbasis Konservasi Tanah

Penyusunan sistem informasi pengelolaan tanah ini baru dalam tahap penyusunan sistem indikator tematik pada struktur data wilayah meliputi penyusunan sistem kodifikasi data admin. Kegiatan ini secara teknis sebagian besar dikerjakan oleh tim programmer.



Gambar 1. Indikator tematik yang muncul di sebelah kanan sesuai dengan posisi pin lokasi



Gambar 2. Indikator tematik untuk DSS dan variabel karakteristik faktor-faktor prediksi erosi

Kegiatan lainnya yang sudah dikerjakan adalah penyusunan sistem indikator tematik untuk DSS dan variabel karakteristik faktor-faktor prediksi erosi yang ditempatkan di sebelah kiri layar peta (Gambar 4). DSS ini memberikan opsi menggunakan data dasar peta 1:250.000 dan kondisi riil petak lahan kajian. Jika data dasar ini ternyata tidak cocok di lapangan karena perbedaan skala, maka opsi “simulasi” menjadi pilihan yang paling tepat. Pengguna dapat memasukkan input faktor-faktor

erosi yang sesuai dengan kondisi lahannya. Menu DSS yang disajikan di samping kiri meliputi menu "PETA", "SIMULASI", "Rekomendasi" (Gambar 5). Menu "PETA" untuk prediksi erosi dengan data peta tanah 1:250.000, menu "SIMULASI" untuk input karakteristik lahan secara riil, dan menu "Rekomendasi" untuk mendapatkan rekomendasi pengelolaan lahan yang aman dari erosi.



Gambar 5. Sub menu peta, simulasi, rekomendasi, dan indikator variabel erosi.

Gambar 3. Vector Grid, OpenMap Tiles OSM Liberty (Mapbox-GL) overlay dengan lokasi gunung aktif di dunia

Pengkayaan peta dasar juga dilakukan atas dasar kebaikan hati tim programmer menggunakan produk peat dari ESRI, AmiCon, Nextzen, Street OSM, OpenMapTiles, OMT Cartago, HERE, Mapbox, dan Bing. Sementara data overlay yang disajikan meliputi data atmosphere (arah dan kecepatan angin) dan navigasi. Gambar 6. adalah contoh penggunaan peta dasar OpenMapTiles OSM Liberty (Mapbox-GL) yang ditumpangtepatkan (overlay) dengan data lokasi gunung aktif di dunia.

Namun kegiatan ini tidak dapat dilanjutkan lagi karena kejadian berikut ini:

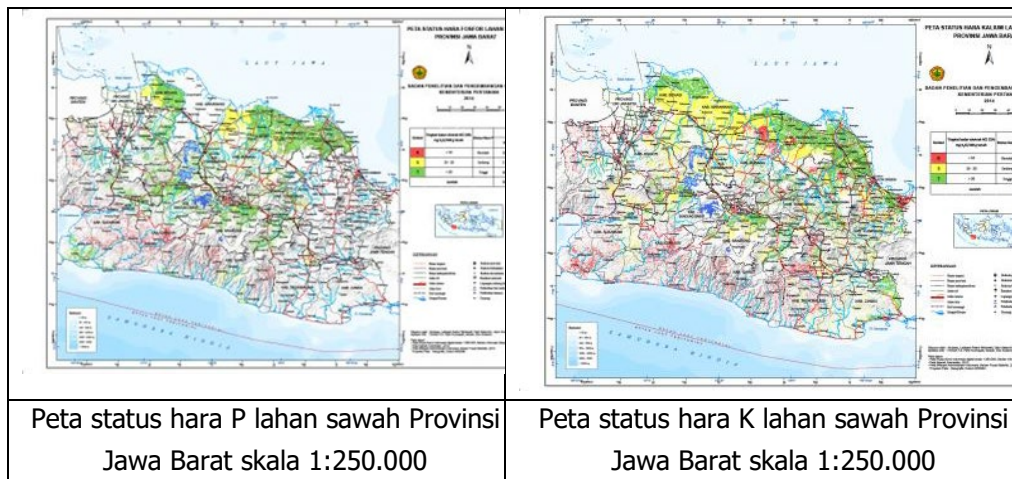
- Pada bulan Maret 2020 muncul *force majeure* berupa pandemi COVID19 yang berdampak besar bagi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat dan untuk mengantisipasi penyebaran COVID19 ini maka pemerintah memberlakukan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dan protokol kesehatan yang berdampak pada terbatasnya pergerakan peneliti dan terhambatnya pelaksanaan kegiatan penelitian di lapang.
- Pada akhir bulan Mei 2020 dilakukan pemotongan anggaran belanja barang non operasional Balittanah dengan total Rp 6,27 M, termasuk anggaran penelitian sehingga kegiatan sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan.

3.2. Penyusunan Sistem Informasi Rekomendasi Pupuk

Penelitian dilakukan dengan menumpang tindihkan peta status hara P dan K skala 1:250.000, produktivitas padi per kecamatan, peta tanah untuk mengetahui tekstur tanah, kandungan C-organik dan pH tanah lahan sawah. Peta dan data yang telah dikirimkan ke programmer antara lain peta status hara P lahan sawah Prov. Jawa Barat.

Peta status hara P lahan sawah Prov. Jawa Barat merupakan dasar penyusunan rekomendasi pemupukan SP-36 untuk tanaman padi jagung dan kedelai. Warna hijau, kuning dan merah dalam peta berarti lahan sawah tersebut berstatus hara P tinggi, sedang dan rendah. Rekomendasi pupuk SP-36 pada peta berstatus tinggi, sedang dan rendah pada peta untuk tanaman padi adalah 50, 75, dan 100 kg SP-36/ha, untuk tanaman jagung adalah 100, 125, dan 150 kg SP-36/ha, dan untuk kedelai 50, 75 dan

100 kg SP-36/ha.



Peta status hara K lahan sawah Provinsi Jawa Barat skala 1:250.000 mempunyai warna hijau, kuning dan merah yang berarti lahan sawah tersebut berstatus hara K tinggi, sedang dan rendah. Rekomendasi pupuk KCl untuk pada pada lahan sawah yang berstatus tinggi, sedang dan rendah adalah 50, 50, dan 100 kg KCl/ha, 50, 75, dan 100 kg KCl/ha untuk jagung, dan 50, 75, dan 100 kg KCl/ha untuk kedelai.

Peta status hara P dan K lahan sawah dapat dirubah menjadi peta rekomendasi pemupukan untuk tanaman padi, jagung dan kedelai. Selain peta tersebut juga telah dibuat rekomendasi pupuk urea untuk tanaman padi, jagung dan kedelai. Rekomendasi pupuk urea per kecamatan untuk tanaman padi disusun berdasarkan produktivitas padi per kecamatan. Rekomendasi untuk padi berdasarkan produktivitas padi antara lain: produktivitas < 5, 5-6, dan >6 t/ha direkomendasikan pupuk urea 200, 250 dan 300 kg urea/ha. Sedangkan untuk tanaman jagung dipupuk 350 kg urea/ha, dan kedelai 50 kg urea/ha. Dosis pupuk juga dipengaruhi oleh kandungan C-organik tanah, kemasaman tanah dan tekstur tanah.

Namun kegiatan ini tidak dapat dilanjutkan lagi karena kejadian berikut ini:

- Pada bulan Maret 2020 muncul *force majeure* berupa pandemi COVID19 yang berdampak besar bagi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat dan untuk mengantisipasi penyebaran COVID19 ini maka pemerintah memberlakukan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dan protokol kesehatan yang berdampak pada terbatasnya pergerakan peneliti dan terhambatnya pelaksanaan kegiatan penelitian di lapang.
- Pada akhir bulan Mei 2020 dilakukan pemotongan anggaran belanja barang non operasional Balittanah dengan total Rp 6,27 M, termasuk anggaran penelitian sehingga kegiatan sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan.

3.3. Perakitan perangkat uji tanah digital

Perangkat uji tanah yang digital diperlukan untuk lebih mempermudah dalam aplikasinya, disbanding perangkat uji tanah sistem analog. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suresh *et al.* (2013), dalam menentukan status hara di dalam tanah (nitrogen, fosfor serta kalium dan pH tanah), perangkat uji tanah digital melalui sensor yang terdapat di perangkat tersebut akan mendeteksi ketersediaan ion-ion dari unsur

hara N, P, dan K pada larutan tanah. Ion-ion tersebut akan terdeteksi oleh sensor dan output-nya akan diproses oleh *signal conditioning circuit*. Lebih lanjut, dalam penyiapan contoh tanah yang akan diuji status haranya secara lebih praktis, hanya dengan menggunakan air sebagai media pelarut tanah (Suresh *et al.* 2013).

Pada TA 2020 ini dilakukan penyempurnaan prototipe yang telah dihasilkan sebelumnya. Evaluasi dilakukan terhadap desain casing yang masih kurang ergonomis saat digunakan. Pembuatan desain casing dilakukan pada software SolidWorks 2016 dan proses pencetakan casing menggunakan mesin cetak 3D printing dengan bahan utama PLA (Polylactic Acid), bahan ini dipilih karena sifatnya yang mudah dibentuk saat proses cetak dan memiliki struktur yang kuat. Selanjutnya dilakukan pengembangan evaluasi terhadap sistem baterai. Sistem baterai pada prototipe pertama menggunakan baterai primer alkali, baterai jenis ini hanya bisa digunakan sekali pakai. Kebutuhan dari aplikasi sensor tanah ini diharapkan memiliki performa baterai yang tahan lama dan dapat diisi ulang ketika daya baterai habis, sehingga lebih memudahkan pengguna. Baterai yang akan digunakan adalah dua buah baterai jenis Li-Ion 3.7 volt yang disusun secara seri. Sistem pengisian baterai menggunakan komponen charger module 5 Volt.

Pengembangan lainnya adalah terhadap bagian sensor. Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data pada prototipe pertama, kendala pada bagian sensor adalah belum bisa membaca nilai di atas 1.000 ppm. Hal ini menjadi alasan kurang optimalnya validasi nilai yang terbaca oleh alat. Kedepannya akan dilakukan penggantian bagian sensor agar jangkauan pembacaan lebih tinggi. Diperlukan tahapan riset khusus mengenai komponen sensor yang akan digunakan karena terbatasnya spesifikasi komponen di pasaran.

Alternatif komponen yang digunakan pada bagian sensor adalah menggunakan probe sensor yang terdapat pada EC meter digital. Bagian probe dan IC sensor diambil untuk dilakukan kalibrasi, sehingga bagian ini diharapkan dapat menjadi sensor utama pada alat. Pada umumnya EC meter digital yang ada di pasaran memiliki range ukur sampai 10.000 ppm. Namun kekurangan dari alternatif ini setelah dilakukan adalah tidak terbacanya nilai analog pada IC sensor, sehingga dibutuhkan alternatif lain untuk bagian sensor ini. Sensor EZO-EC Circuit yang diproduksi oleh Atlas Scientific dapat menjadi alternatif lain. Module sensor EZO-EC ini dapat membaca nilai konduktifitas dengan baik dan akurat. Module sensor EZO-EC memiliki spesifikasi nilai baca hingga 500.000 mikro-siemens, dan tegangan kerja module sebesar 3.3 - 5 Volt. Harapannya module ini dapat menjadi solusi sebagai sensor utama pada alat. Saat ini di Indonesia masih sulit untuk mendapatkan module sensor EZO-EC dikarenakan harus melalui impor.

Pengembangan sensor, larutan pengekstrak dan validasi dari prototype masih belum dapat dilaksanakan pada kegiatan di TA 2020 sehingga output tidak tercapai maksimal. Adapun kronologi dan justifikasi terjadinya penghentian kegiatan ini adalah:

- a. Pada bulan Maret 2020 ada Pandemi wabah Covid-19 yang berdampak besar bagi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat dan untuk mengantisipasi penyebaran wabah covid-19 ini maka pemerintah memberlakukan PSBB dan Protokol Kesehatan yang berdampak pada terbatasnya pergerakan peneliti dan terhambatnya pelaksanaan kegiatan penelitian (melihat besarnya dampak yang

ditimbulkan pandemic covid-19 ini maka kejadian ini dapat dikategorikan sebagai *force majeure*)

- b. Pada akhir bulan Mei 2020 terjadi pemotongan anggaran Belanja barang Non Operasional Balittanah dengan total Rp. 6,27 M, termasuk anggaran penelitian sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan.

3.4. Penyusunan proxima soil sensing

Kegiatan penyusunan proxima soil sensing baru dalam tahap inventarisir data sampel tanah hasil analisis tahun 2017 dan 2018. Selanjutnya data analisis tanah dikelompokkan berdasarkan kadar liat tanah, yaitu:

- a. Kadar Liat Tanah kurang dari 30%
- b. Kadar Liat Tanah 30% - 60%
- c. Kadar Liat Tanah lebih dari 60%

Namun kegiatan ini tidak dapat dilanjutkan lagi karena adanya beberapa faktor berikut ini:

- a. Pada bulan Maret 2020 muncul *force majeure* berupa pandemi COVID19 yang berdampak besar bagi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat dan untuk mengantisipasi penyebaran COVID19 ini maka pemerintah memberlakukan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dan protokol kesehatan yang berdampak pada terbatasnya pergerakan peneliti dan terhambatnya pelaksanaan kegiatan penelitian di lapang.
- b. Pada akhir bulan Mei 2020 dilakukan pemotongan anggaran belanja barang non operasional Balittanah dengan total Rp 6,27 M, termasuk anggaran penelitian sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan.

3.5. Penyusunan model pengelolaan hara di *smart greenhouse*

Telah dilakukan survey lokasi pengambilan contoh tanah ultisols di Provinsi Lampung, yaitu di 2 kabupaten Lampung Tengah dan Lampung Timur. Survey lokasi dilakukan pada tanggal 18-20 Maret 2020. Lokasi pengambilan contoh tanah pertama yang disurvei adalah Desa Tulus Rejo Kec. Pekalongan, Kabupaten Lampung Timur dengan ketua kelompok tani bernama Purwanto. Lokasi kedua yang disurvei adalah Desa Astomulyo, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah.

Untuk jenis tanah kedua adalah Andisol, telah dilakukan survey lokasi pengambilan contoh tanah andisol di daerah kecamatan Lembang. Contoh tanah bulk dari Lembang sebanyak 30 karung atau sekitar 800-1000 kg telah dibawa ke Smart screenhouse Balittanah Bogor demikian juga jumlah tanah bulk yang dari Lampung. Contoh tanah komposit Ultisol dari Lampung dan Andisol Lembang, Jawa Barat tersebut telah dianalisis menggunakan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK) dengan hasil analisis di sajikan pada Tabel 17:

Tabel 1. Hasil analisis tanah ultisol Lampung dan Andisol Lembang, Jawa Barat menggunakan perangkat uji tanah kering (PUTK)

No	Lokasi	Tanggal pengukuran	Parameter			
			pH	C-org	P	K
1	Desa Tulus Rejo Kec. Pekalongan	20 Maret 2020	5 - 6	Rendah	Sedang	Rendah

2	Kabupaten Lampung Timur Petani: Purwanto Desa Astomulyo Kec. Punggur Kab. Lampung Tengah	20 Maret 2020	5 - 6	Rendah	Sedang	Rendah
3	Desa Cikawari, Kec. Lembang Kab. Bandung Barat Petani: Pak Asep	12 April 2020	5 - 6	Sedang-Tinggi	Sedang	Rendah

Dari hasil analisa tanah tersebut dapat dikatakan bahwa permasalahan utama tanah Ultisol Lampung adalah rendahnya kadar C-organik tanah, kadar K tanah berstatus rendah dan pH tanah bersifat masam baik di Lampung Tengah maupun di Lampung Timur. Hasil pengukuran ini mengindikasikan bahwa tanah ultisol Lampung memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Hal ini disebabkan karena Lampung termasuk daerah dengan curah hujan intensif sehingga terjadi pelindian basa-basa dalam tanah dan ultisol termasuk tanah tua atau tanah yang sudah melapuk lanjut.

Untuk tanah Andisol Lembang, memiliki sifat tanah yang lebih baik dibandingkan dengan Ultisol Lampung dengan kadar C-organik tergolong sedang-tinggi, kadar P sedang dan K rendah. Yang menjadi masalah adalah kadar kalium tanah yang rendah. Rendahnya kadar kalium ini kemungkinan disebabkan karena posisi lahan yang berada di ketinggian 1204 m dpal sehingga kalium mudah tercuci saat turun hujan. Disamping adanya kebiasaan petani tidak memupuk tanaman dengan pupuk kalium karena harganya yang mahal, sementara tanaman terus –menerus menambang kalium dari dalam tanah.



Gambar 4. Pengambilan contoh tanah komposit Ultisol di Lampung dan bulk Andisol di Lembang Jawa Barat.

Pada akhir bulan Mei 2020 terjadi refocusing anggaran Belanja Barang Non Operasional Balittanah dengan total Rp. 6,27 M yang disebabkan oleh merebaknya Pandemi wabah Covid-19 pada bulan Maret 2020, termasuk anggaran kegiatan penelitian ini sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan. Sementara serapan anggaran untuk kegiatan ini saat refocusing anggaran baru sekitar Rp.12,5 juta. Pada bulan Juni 2020 sudah dibuatkan Berita Acara terkait adanya refocusing anggaran yang berdampak pada tidak dapat dilanjutkannya kegiatan penelitian ini. Saat ini contoh tanah tidak dapat diproses lebih lanjut dan masih menumpuk di Smart Screenhouse.

3.6. Kesimpulan

Kegiatan RPTP Pengelolaan Tanah Presisi Mendukung Era Industri 4.0 sudah sempat dijalankan sesuai dengan rencana berupa identifikasi detil prototype, penyusunan data dasar baik spasial maupun tabular, penyusunan kodifikasi data admin oleh programmer, dan pengambilan contoh tanah. Namun kegiatan ini tidak dapat dilanjutkan lagi karena kejadian i) *force majeure* berupa pandemi COVID19 pada bulan Maret 2020 yang berdampak besar bagi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat dan untuk mengantisipasi penyebaran COVID19 ini maka pemerintah memberlakukan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dan protokol kesehatan yang berdampak pada terbatasnya pergerakan peneliti dan terhambatnya pelaksanaan kegiatan penelitian di lapang, ii) pengalihan anggaran belanja barang non operasional Balittanah dengan total Rp 6,27 M pada akhir bulan Mei 2020, termasuk anggaran penelitian sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan.

IV. PENGELOLAAN LAHAN UNTUK Mendukung Peningkatan Produktivitas Padi

4.1. *Pengelolaan Lahan untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Padi*

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Pati, Jawa Tengah pada areal sawah tadah hujan. Penelitian pemupukan N, P dan K yang dikombinasikan dengan bahan organik pada padi sawah dilaksanakan di lahan sawah milik petani selama masing-masing satu musim tanam pada MT 2020.

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial tidak lengkap. Perlakuan merupakan kombinasi pemupukan N, P, dan K dengan varietas padi berpotensi hasil tinggi, ditambah perlakuan kontrol dan satu perlakuan dengan paket pemupukan yang biasa dilakukan petani. Hal ini dilakukan untuk mencari faktor koreksi untuk padi berpotensi hasil tinggi.

Perlakuan yang akan dicobakan adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan Petani
2. PUTS 1
3. PUTS 1 + 2,5 BO
4. PUTS 1 + 5 BO
5. PUTS 1 + 7,5 BO
6. PUTS 1 + 10 BO
7. PUTS 1,5 + 5 BO
8. PUTS 1,5 + 10 BO
9. PUTS 2 + 5 BO
10. PUTS 2 + 10 BO

Semua perlakuan diulang 3 kali. Selain perlakuan pemupukan yang diuji, teknik budidaya mengacu pada prinsip Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Bibit padi sesuai perlakuan berumur sekitar 15 hari ditanam 3 bibit/rumpun di dalam petak perlakuan berukuran 5 m x 4 m dengan sistem jajar legowo 40 cm x 20 cm x 10 cm. Pencegahan hama penyakit, penyiangan dan pengairan disesuaikan dengan standar PTT. Pengamatan dilakukan terhadap : (1) pertumbuhan dan hasil panen (gabah dan jerami), (2) neraca hara N,P,K, (3) perubahan sifat kimia tanah pada awal dan akhir penelitian, (3) efisiensi pemupukan.

Contoh awal diambil setiap ulangan (3 contoh setiap lokasi) saat persiapan tanam dengan cara komposit dengan 10 anak contoh. Semua contoh dijadikan satu dan diambil ± 1 kg, dikering anginkan, ditumbuk dan disaring dengan ayakan berdiameter 2 mm. Contoh tanah dianalisis: tekstur pasir, debu dan liat, pH (H_2O dan KCl 1N), C-organik (Kalium dichromat/Kurmis), N-total (Kjeldhal), Ca, Mg, K, Na dan KTK (NH_4 -Ac 1N pH 7), dan KB. Hara P dianalisis dengan pengekstrak HCl 25%, Bary 1, Bray 2, Olsen, Mehlich 1, Truogh, Colwel, Morgan Venema, dan Morgan Wolf. Hara K dianalisis dengan pengekstrak HCl 25%, NH_4OAc 1 N pH 7, NH_4OAc 1 N pH 4,8, Mechlich 1, Truogh, Colwel, dan Morgan Wolf.

Contoh tanah setelah panen diambil setiap perlakuan, masing-masing dengan 5 anak contoh. Contoh tanah dianalisis hara N Keldhal, P dan K terekstrak HCl 25%, P Bray 1 atau Olsen, Ca, Mg, K dan Na (NH_4 -Ac 1N pH7).

Contoh gabah dan jerami diambil secara acak pada masing-masing perlakuan dari hasil ubinan sekitar 1 kg, kemudian dimasukkan ke dalam kantong kertas, dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering atau dikeringkan dengan oven pada suhu $70^\circ C$ selama 24 jam. Kemudian digiling dan dianalisis hara N, P dan K.

Data pertumbuhan dan panen dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan program Minitab. Respon perlakuan dianalisis dengan analisis sidik ragam (Anova) , sedangkan kurva respon pemupukan dengan metode regresi.

Analisis Data

Pada tahun pertama akan dilakukan analisis data dengan tujuan untuk mendapatkan rekomendasi pemupukan padi berpotensi hasil tinggi pada lahan sawah intensifikasi dan tadah hujan. Rekomendasi pemupukan ditentukan dengan grafik hubungan antara dosis pupuk N, P dan K dengan produksi (grafik linier Plato), grafik hubungan dosis dan produksi dipotong dengan grafik harga pupuk. Juga dihitung berdasarkan keseimbangan hara N, P dan K dengan hara yang ditambahkan dan keluar, serta efisiensi pemupukan hara N, P dan K.

Setelah tahun ke 3 atau pada tahun 2018 data percobaan dapat digunakan untuk mendapatkan pengekstrak hara P dan K terbaik, kelas ketersediaan hara P dan K, serta rekomendasi pemupukan P dan K lahan sawah intensifikasi dan tanah hujan.

Pengekstrak terbaik ditentukan dengan mengkorelasikan antara nilai uji tanah pada berbagai pengekstrak dengan persen hasil. Persen hasil adalah hasil tanaman tanpa pemupukan P/K (Y_0) dibagi dengan hasil tanaman maksimum pada perlakuan pemupukan P/K (Y_{maks}) dikalikan 100%. Kriteria pengekstrak terbaik adalah metode ekstraksi yang mempunyai nilai koefisien korelasi nyata pada taraf 5%.

Kelas ketersediaan hara P/K ditentukan dengan metode analisis keragaman yang dimodifikasi (Nelson dan Aderson, 1977), dengan prosedur sebagai berikut: (1) menghitung $\Delta Y_{maks} = (Y_{maks} - Y_0)$, (2) menyusun data ΔY_{maks} menurut peningkatan nilai uji tanah, (3) mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok ΔY_{maks} . Dasar pertimbangan yang digunakan dalam menarik batas sup kelompok adalah: (a) ΔY_{maks} harus mempunyai penurunan cukup besar antara nilai sebelah menyebelah batas pemisah dan rata-rata ΔY_{maks} harus naik, (b) batas pemisah tidak ditarik antara dua nilai uji tanah yang sama atau hampir sama, dan (c) anggota kelompok sekurang-kurangnya dua. (4) menghitung pasangan data ($\bar{Y}_i$), simpangan baku (S_i), dan rata-rata ΔY_{maks} i dari kelompok ke i dan S gabungan (pooled S) dari semua kelompok. (5) menguji perbedaan antara dua ΔY_{maks} rata-rata dari kelompok yang berurutan dengan uji t-student satu arah dengan rumus: $t = (\Delta Y_{maks\ i} - \Delta Y_{maks\ i+1}) / (S(1/n_i + 1/n_{i+1}))^{0.5}$. Bila perbedaan ΔY_{maks} rata-rata antara dua kelompok yang berurutan tidak nyata, maka kedua kelompok digabung menjadi satu. Berdasarkan jumlah kelompok baru, prosedur kembali ke langkah 4 dan terus ke langkah 5. Hal ini diulang terus sampai perbedaan nyata dari nilai rata-rata antara dua kelompok yang berurutan.

Penyusunan rekomendasi pemupukan P/K, data respon tanaman terhadap pemupukan P pada setiap tingkat status hara P tanah diperoleh dari percobaan kalibrasi. Kurva respon umum dari setiap kelas uji tanah ditentukan dengan menggunakan analisis regresi. Analisis regresi terhadap berat biji kering dari tiap kelompok uji tanah dihitung dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*ordinary least square*), yaitu dengan

meminimumkan jumlah kuadrat dari sisaan. Asumsi yang mendasari metode ini adalah sisaannya menyebar normal, bebas dan ragam sama. Persamaan garis regresi tersebut adalah:

$$Y = a + bX + cX^2$$

dimana : a, b, c = koefisien regresi, X = dosis pupuk P/K (kg P/K/ha), dan Y = hasil biji kering ($t\ ha^{-1}$).

Kurva respon umum dari masing-masing kelas uji tanah dibuat dalam satu grafik dan dosis pupuk P optimum dihitung. Asumsi dalam menghitung dosis optimum adalah hasil optimum tercapai pada saat 90% hasil maksimum. Dengan demikian maka dosis optimum adalah takaran pupuk P untuk mencapai 90% hasil maksimum.

4.2. Teknologi Pengelolaan Hara Mendukung Produksi Varietas Unggul Baru (VUB)

Kegiatan penelitian teknologi pemupukan berimbang spesifik lokasi untuk padi sawah berpotensi hasil tinggi akan dilaksanakan dalam jangka Panjang. Pada tahun pertama (TA 2020) akan dilakukan penelitian pemilihan komponen teknologi pengelolaan hara terpadu spesifik lokasi padi VUB berpotensi tinggi di lahan sawah irigasi berstatus hara sedang-tinggi selama 2 atau 3 musim tanam. Tahun kedua (TA 2021) akan dilakukan penelitian pemilihan komponen teknologi pemupukan berimbang untuk padi berpotensi tinggi di lahan sawah berstatus hara rendah-sedang selama 2 atau 3 musim tanam. Tahun ketiga (TA 2022), akan dilakukan penelitian pemilihan komponen teknologi pemupukan berimbang untuk padi berpotensi tinggi di lahan sawah berstatus hara sedang-tinggi selama 2 atau 3 musim tanam.

Bahan dan metode pelaksanaan kegiatan

- Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu: bahan kimia, bahan penunjang percobaan laboratorium dan percobaan lapang, seperti benih padi, bahan pupuk urea, DAP, SP-36, KCl, unsur mikro, bahan pembawa (filler), perekat, pupuk organik, pestisida, rafia, tambang, kantong plastik, bambu/kayu, cat, karton manila, benang kasur, tali rafia, plastik dan karung, serta bahan pembuatan plang percobaan. Selain itu juga dibutuhkan ATK alat tulis, kerta HVS, tinta printer dan sebagainya.

Tempat dan Waktu

Penelitian akan dilaksanakan di lahan sawah irigasi berstatus hara P dan K sedang atau tinggi di BB Padi di Sukamandi Jawa Barat dan lahan sawah irigasi milik petani di Ngawi Jawa Timur yang mempunyai status hara sedang/tinggi selama 2 musim yaitu MK1 dan MK2 pada 2020.

Metodologi Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan kegiatan pada tahun pertama (2020) yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian dan menghasilkan output sesuai target adalah sebagai berikut :

Persiapan

Kegiatan awal yang dilakukan adalah survei pemilihan lokasi penelitian, yaitu lahan sawah yang berstatus hara sedang hingga tinggi dan mempunyai pola tanam 3 kali dalam satu tahun. Persyaratan ini ditetapkan karena komponen teknologi yang akan diterapkan adalah penggunaan bahan organik yang mempunyai efek residu jangka panjang.

Rancangan percobaan dan perlakuan

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Petak terpisah (Split plot) dengan petak utama adalah pupuk organik dan anak petak adalah jenis dan dosis pupuk an-organik. Petak utama (PU) terdiri dari 3 perlakuan : kontrol, pupuk organik dosis 5t/ha dan pupuk organik dosis 10t/ha. Anak petak (AP) terdiri dari 5 perlakuan pupuk an-organik yaitu : kontrol, NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-10 masing-masing dosis 150, 300 dan 450 kg/ha. Semua perlakuan akan diulang 3kali. Sebagai perlakuan dasar diberikan pupuk hayati yang diberikan sebagai *seed treatment* dan disemprot ke tanaman pada periode tertentu. Kombinasi perlakuan yang akan dicoba disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan pengujian komponen teknologi pemupukan berimbang untuk padi sawah

No.	Kode	Perlakuan	Dosis pupuk (kg/ha)			
			An-organik		Organik	Hayati
			NPK	N*		
I.	Petak utama = pupuk organik					
	PO 0	• Kontrol	-	-	0	•
	PO 1	- Pupuk organik	-	-	5.000	•
	PO 2	- Pupuk organik	-	-	10.000	•
II	Anak petak = pupuk an-organik					
	F00	• Kontrol	0	0	-	•
	F11	- NPK 15-15-15	150	100	-	•
	F12	- NPK 15-15-15	300	100	-	•
	F13	- NPK 15-15-15	450	100	-	•
	F21	- NPK 15-10-10	150	100	-	•
	F22	- NPK 15-10-10	300	100	-	•
	F23	- NPK 15-10-10	450	100	-	•

Catatan : *disesuaikan penambahannya dengan BWD

Petak percobaan

Petak perlakuan disusun sesuai dengan tingkat kesuburan tanah (gradasi kesuburan tanah). Kesuburan tanah dalam satu ulangan diharapkan lebih homogen dibandingkan antar ulangan. Petak perlakuan dibuat berukuran 5 m x 4 m. Diantara ulangan akan diberi pematang atau pembatas yang jelas. Saluran air diatur agar air masuk dan air keluar dari setiap petakan mempunyai jalur yang searah sehingga air tidak saling mengkontaminasi.

Varietas padi

Varietas yang akan ditanam adalah VUB atau hibrida yang mempunyai target hasil >10t/ha.

Jenis pupuk yang diuji :

a. Pupuk an-organik yang digunakan adalah NPK 15-15-15 yang sudah banyak beredar dipasaran dan merupakan pupuk subsidi serta pupuk NPK 15-10-10 *slow release fertilizer* (SRF) yang sedang diujicoba. Kebutuhan unsur hara N,P,K tanaman yang cukup tinggi akan disuplai oleh pupuk NPK ini agar dapat memproduksi secara optimal sesuai target hasil yang ditetapkan.

b. Pupuk organik yang digunakan merupakan pupuk organik yang dibuat dari bahan baku kotoran sapi dan jerami padi dengan formula 50:50. Pupuk organik ini diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan kandungan bahan organik tanah serta mensuplai unsur hara mikro, asam organik, ZPT dan unsur lain yang tidak ada di dalam pupuk an-organik. Selain itu, pemberian pupuk organik dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroba tanah serta siklus nutrisi di dalam tanah. Apabila rata2

c. Pupuk hayati yang diaplikasikan adalah pupuk hayati berbasis sianobakteri non simbiotik yang terdiri dari konsorsia *Nostoc sp* isolat KL2 dan *Pseudonabaena sp* isolat C8.1 yang bermanfaat sebagai penambat N, pelarut P, penghasil fitohormon dan mengefisienkan penggunaan pupuk an-organik.

Cara aplikasi pupuk

a. Pupuk NPK diaplikasikan ke dalam tanah dengan cara disebar diantar barisan tanaman padi. Untuk dosis >200 kg, pupuk NPK diaplikasikan dua kali, masing-masing setengah pada saat aplikasi pupuk dasar (10-14 setelah bibit dipindahkan/HST) dan sisanya diberikan saat anakan maksimum/pembentukan malai pada 25-30 HST. Aplikasi N susulan diberikan dengan cara disebar (top dressing) pada 36-40 HST.

b. Pupuk organik yang sudah matang diplikasikan ke lahan dengan cara disebar merata ke seluruh lahan kemudian akan dicampur dan dibenamkan ke dalam tanah bersamaan dengan waktu pengolahan tanah sekitar 2 minggu sebelum tanam.

c. Pupuk hayati diseberikan sebagai *seed treatment*. Benih padi yang sudah diseleksi direndam selama 24 jam, selanjutnya benih diperam selama 24 jam. Setelah selesai masa pemeraman benih ditiriskan jangan sampai kering, dalam keadaan lembab pupuk hayati sianobakteri dicampurkan agar pupuk hayati dapat menempel pada benih secara hati-hati agar tidak merusak kecambah yang mulai tumbuh. Dosis pupuk hayati yang digunakan adalah sebanyak 500 g/25 kg benih padi (500 g/ha). Pencampuran/inokulasi pupuk hayati pada benih dilakukan di tempat yang teduh (tidak terpapar matahari langsung), setelah benih tercampur segera disemai. Sisa pupuk hayati yang tidak melekat pada benih padi disebar/disiramkan di persemaian. Sebaiknya benih saat disemai pada kondisi tidak hujan, agar pupuk hayati tidak terlarut oleh air hujan.

Seleksi benih padi

Salah satu komponen penting dalam budidaya padi adalah benih bermutu dan berkualitas tinggi. Cara memilih benih yang bermutu dan berkualitas dengan menggunakan indikator garam dan telur. Untuk proses seleksi benih yang digunakan adalah wadah/ember, garam dan telur, dengan cara sebagai berikut:

a. Air dimasukkan ke dalam wadah, kemudian ke dalamnya dimasukkan sebutir telur, telurnya akan tenggelam.

b. Selanjutnya masukkan garam ke dalam air, diaduk-aduk agar garam cepat larut hingga telur bila dimasukkan menjadi terapung ke permukaan air.

c. Bila telur sudah mengapung pemberian garam dihentikan (umumnya telur mengapung pada perbandingan 20gram garam setiap 1liter air), telur yang sudah dalam keadaan mengapung dikeluarkan.

d. Benih dimasukkan kedalam larutan air garam. Benih yang bernas akan tenggelam, benih yang hampa dan retak akan mengapung. Benih yang mengapung dibuang.

e. Pilih benih yang tenggelam sempurna, selanjutnya dicuci bersih, setelah diperoleh benih bernas yang bermutu dan berkualitas benih siap untuk perlakuan berikutnya (benih untuk disemai).

Pesemaian:

- a. Persemaian padi harus terkena sinar matahari langsung tetapi tidak dekat dengan sinar lampu yang dapat mengundang serangga pada malam hari.
- b. Pada lahan untuk persemaian diberi bahan organik/kompos.
- c. Pesemaian dilakukan pada lahan yang sama atau berdekatan dengan petakan sawah yang akan ditanami, hal ini dilakukan agar bibit yang sudah siap dipindah, waktu dicabut dan akan ditanam mudah diangkut dan tetap segar.
- d. Benih ditebar dipersemaian secara hati-hati dan merata, hal ini dimaksudkan agar benih yang tumbuh tidak saling bertumpukan. Selain itu benih juga tidak harus terbenam kedalam tanah karena dapat menyebabkan kecambah terinfeksi pathogen (penyebab penyakit tanaman) yang dapat menyebabkan busuknya kecambah.
- e. Pengendalian hama penggerek secara mekanik dapat dilakukan padi di pesemaian, yaitu mengambil kelompok telur secara intensif di pesemaian. Hal ini untuk mencegah berkembangnya hama pada stadia pertumbuhan padi selanjutnya.
- f. Pemupukan Urea, SP36 dan KCl pada lahan persemaian dilakukan kira-kira pada umur satu minggu benih setelah ditanam (tabur).
- g. Bibit padi di lahan persemaian bisa dipindahkan atau ditanam ke petak persawahan setelah berumur 10-15 hari. Sebelum bibit padi dicabut, lahan persemaian perlu digenangi air selama 1 hari antara 2-5 cm agar tanah menjadi lunak sehingga bibit padi tidak rusak saat dicabut atau dipindah tanam. Tanaman padi ditanam dengan dengan sistem jajar legowo 40 cm x 20 cm x 10 cm.

Pemeliharaan tanaman :

- a. Menjaga kebersihan lingkungan sawah dari gulma yang mungkin dapat menjadi inang alternatif dan membersihkan sisa-sisa tanaman yang terinfeksi pathogen.
- b. Penyemprotan fungisida sistemik sebaiknya 2 kali pada saat stadia tanaman anakan maksimum dan awal berbunga untuk mencegah penyakit blas daun dan blas leher terutama di daerah endemik. beberapa fungisida menunjukkan bahwa fungisida Benomyl 50WP, Mancozeb 80%, Carbendazim 50%, isoprotiolan 40%, dan trisikazole 20% efektif menekan perkembangan jamur *P. grisea*.
- c. Tikus sawah merupakan hama utama penyebab kerusakan terbesar tanamanpadi, terutama di dataran rendah berpola tanam intensif. Monitoring dan kegiatan pengendalian tikus ditekankan pada awal musim tanam untuk menekan populasi awal tikus sejak awal pertanaman sebelum tikus memasuki masa reproduksi.
- d. Lahan dikondisikan dengan pengairan yang macak-macak sesuai kebutuhan tanaman dan dengan pemberian bahan organik/kompos pertumbuhan tanaman padi akan lebih baik, tanaman memiliki sistem pertahanan terhadap hama sereng coklat.
- e. Pengamatan atau peramalan perkembangan populasi wereng coklat setelah wereng di pertanaman. Untuk pengendalian hama wereng, aplikasi insektisida yang direkomendasikan dilakukan jika wereng coklat 3-5 ekor/rumpun pada padi umur <20 hari setelah tanam (HST), atau 5-9 ekor/rumpun pada padi umur 20-40 HST, atau jumlah wereng 10-20 ekor/rumpun pada padi umur >40HST. Tidak diperbolehkan menggunakan insektisida yang dilarang. Sebaiknya menggunakan insektisida yang berdaya tangkal rangkap untuk mengendalikan wereng dan penggerek.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap : (1) pertumbuhan, komponen hasil dan hasil gabah, (2) neraca hara N, P, K, (3) perubahan sifat kimia dan fisika tanah pada awal dan akhir penelitian (terpilih), dan (4) efisiensi pemupukan.

- a. Pertumbuhan tanaman padi yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 30 dan 60 hari setelah tanam dan menjelang panen. Komponen hasil yang diamati adalah berat gabah kering panen, berat gabah kering giling, dan jerami kering, gabah bernas, berat 1000butir.
- b. Analisis tanaman dilakukan terhadap gabah dan jerami yang diambil secara acak dari masing-masing perlakuan sekitar 1 kg, kemudian dimasukkan ke dalam kantong kertas, dikeringkan di bawah sinar matahari kemudian dioven pada suhu 70° C selama 24 jam. Kemudian digiling dan dianalisis hara N, P dan K.

c. Parameter sifat kimia yang akan dianalisis untuk tanah awal : tekstur pasir, debu dan liat, pH H₂O dan KCl 1N, C-organik dan N-total, P₂O₅ dan K₂O terekstrak HCl 25%, P₂O₅ terekstrak Bray 1, Ca, Mg, K, Na, KTK terekstrak NH₄OAc 1N pH 7, Al dan K terekstrak KCl 1N, Fe, Mn, Zn dan Cu DTPA. Contoh tanah setelah panen dari masing-masing perlakuan diambil secara komposit, selanjutnya dikeringkan, ditumbuk dan dianalisis kadar N-total, P-Olsen, K-dd, P₂O₅ dan K₂O terekstrak HCl 25%, Cu dan Zn dengan DTPA. Analisis fisika tanah yang dianalisis adalah pori air tersedia, WHC. Analisis biologi diamati jumlah populasi mikroba dan aktivitasnya.

Analisis data

Data respon tanaman dan perubahan sifat-sifat tanah dianalisis secara statistik deskriptif untuk melihat hubungan antar peubah sifat kimia tanah dan respon hasil tanaman. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dianalisis sidik ragam (ANOVA), dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Untuk melihat respon tanaman dan menentukan dosis optimum diuji dengan persamaan regresi berganda (Gomez and Gomez, 1996).

4.3. *Efek mikroba pelarut silikat dalam memacu pertumbuhan tanaman padi di bawah cekaman biotik dan abiotik*

Pendekatan

Penelitian ini menggabungkan penelitian dasar dan aplikatif berbasis laboratorium, rumah kaca dan lapangan. Penelitian dilakukan mulai tahun 2020. Direncanakan penelitian akan berlangsung selama 3 tahun. Pada tahap awal penelitian akan dilakukan eksplorasi, penapisan, seleksi dan identifikasi mikroba di laboratorium untuk mendapatkan isolat-isolat unggul pelarut silikat yang akan diuji keefektifannya terhadap cekaman biotik dan cekaman abiotik pada skala rumah kaca maupun lapangan.

Ruang Lingkup Kegiatan

Kegiatan penelitian ini dilakukan di laboratorium, rumah kaca dan di lapang. Kegiatan penelitian bakteri pelarut silikat akan menggabungkan penelitian dasar dan aplikatif berbasis laboratorium, rumah kaca dan lapangan. Pada tahap awal penelitian akan dilakukan eksplorasi, penapisan, seleksi dan identifikasi mikroba di laboratorium untuk mendapatkan isolat-isolat unggul pelarut silikat yang akan diuji keefektifannya terhadap cekaman biotik dan cekaman abiotik pada skala rumah kaca maupun lapangan.

Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan umumnya adalah isolat-isolat mikroba, bahan kimia dan bahan pendukung (untuk kegiatan di laboratorium), peralatan di laboratorium (alat gelas dan piranti untuk pengujian aktivitas enzim pupuk hayati) dan alat tulis kantor.

Metode Pelaksanaan Penelitian

1. Eksplorasi Mikroba Pelarut Silikat

Sampel lumpur sawah diambil dari sampel tanah yang rutin ditanami padi atau tebu sebagai akumulator silikat, tanah di sekitar kolam kuarsa, serta jaringan daun, batang dan akar tanaman.

2. Isolasi, Seleksi, Pemurnian, dan Pengkulturan Mikroba Pelarut Silikat

Isolasi mikroba pelarut silikat dilakukan menggunakan metode cawan sebar. Sebanyak 1 g contoh diinokulasikan ke dalam 9 ml air suling steril kemudian divorteks hingga sedimen tersuspensi merata. Sebanyak 0.1 ml inokulum tersebut

disebarkan pada cawan petri berisi media agar medium Bunt dan Rovira padat yang diperkaya dengan Magnesium trisilikat sukar larut sebagai sumber silikat (Vasanthi *et al.* 2012) yang terdiri dari (g/L): 20 g glukosa; 1.0 g pepton; 1.0 g ekstrak ragi; 0,5 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 0,4 g K_2HPO_4 ; 0,1 g MgCl_2 ; 0,01 g FeCl_3 ; 250 mL ekstrak tanah; 20 g oksid agar; 750 mL air keran; pH 6,6-7,0. Media ini dilengkapi dengan 0,25% magnesium trisilikat ($2\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2$). Inkubasi dilakukan pada suhu ruang ($\pm 28-30^\circ\text{C}$) selama 7-14 hari atau diperoleh mikroba yang memiliki zona bening di sekitar koloni.

Pemurnian isolat dilakukan menggunakan metode kuadran. Setelah inkubasi dilakukan selama 6-10 hari, koloni yang tumbuh digores kembali pada media agar cawan dengan kondisi inkubasi yang sama untuk mendapatkan isolat bakteri metanotrof yang benar-benar murni. Kultur murni digores di media agar miring kemudian disimpan dan digunakan sebagai *stock culture*.

3. Potensi Mikroba Pelarut Silikat sebagai Pupuk Hayati

Uji Pelarutan Silikat

Aktivitas pelarutan silikat diuji pada medium cair dan padat Bunt dan Rovira yang disuplementasi dengan 0,25% magnesium trisilikat sukar larut. Kultur cair mikroba pelarut silikat diinkubasi pada pengocok mekanis pada 100 rpm, 28°C selama beberapa hari. Aktivitas pelarutan silikat ditentukan menggunakan spektrometri.

Penentuan zona bening di sekeliling mikroba ditentukan berdasarkan koloni yang ditumbuhkan pada media padat Bunt dan Rovira padat yang diinkubasi pada 28°C selama 7 hari. Indeks Solubilisasi (SI) dinyatakan sebagai diameter halo (mm)/diameter koloni (mm) dihitung (Akintokun *et al.* 2007).

Uji Penambatan Nitrogen

Kemampuan mikroba menambat nitrogen ditemukan hanya pada berbagai kelompok prokariot (anerobik, fakultatif anerobik, mikroaerofilik, dan bakteri aerobik), dan tidak ditemukan pada kelompok eukariot (Kumar 2014). Bakteri penambat nitrogen dapat tumbuh dalam media cair, semipadat atau padat. Beberapa media yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri penambat nitrogen antara lain medium bebas nitrogen Nfb, medium *Nitrogen Malate* (Dobereiner *et al.* 1976), medium bebas nitrogen *Norris Glucose*, medium bebas nitrogen *Burke*, dan medium *Rennie* termodifikasi (Atlas 2010).

Uji penambatan nitrogen secara kualitatif menggunakan media Nfb, media bebas nitrogen yang disuplemen dengan *bromothymol blue*, dengan komposisi 5 g/L DL-*malic acid*, 4,0 g/l KOH, 0,5 g/l K_2HPO_4 , 0,05 g/l $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,01 g/l $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 0,1 g/l $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,02 g/l NaCl, 0,01 g/l $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0,002g $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 2,0 ml 0,5% *bromothymol blue*, 20,0 g/l agar, pH media 6,8-7,0 (Dobereiner *et al.* 1976). Isolat-isolat ditumbuhkan pada media Nfb padat dan diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Medium ini bersifat selektif karena tidak mengandung unsur nitrogen, sehingga hanya bakteri yang memiliki kemampuan menambat nitrogen saja yang dapat tumbuh pada medium tersebut. Pengamatan dilakukan terhadap ada dan tidaknya koloni bakteri yang tumbuh. Koloni bakteri yang dapat menambat nitrogen ditandai dengan berubahnya berwarna media dari hijau menjadi kuning pada media Nfb padat.

Uji Pelarutan Fosfat

Uji pelarutan fosfat dilakukan secara kualitatif menggunakan media *Pikovskaya Agar* (5,0 g/l $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 0,2 g/l NaCl, 0,2 g/l KCl, 0,1 g/l $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 2,5 mg/l $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 2,5 mg/l $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,5 g/l $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 10,0 g/l glukosa, 0,5 g/l ekstrak khamir, 20,0 g/l agar) (Pikovskaya 1948). Isolat bakteri yang memperlihatkan kemampuan melarutkan fosfat ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekeliling koloni setelah diinkubasi pada suhu ruang selama 3 hari.

Jenis dan total asam organik yang mempengaruhi kemampuan melarutkan silikat dan fosfat diidentifikasi menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* sesuai dengan metode Baziramakenga *et al.* (1995).

Karakterisasi Mikroba

Karakterisasi mikroba dilakukan secara makroskopis dengan mengamati morfologi koloni, mencakup bentuk, tepian dan elevasi, warna koloni bakteri dan pewarnaan Gram.

Uji Produksi Fitohormon IAA

IAA merupakan salah satu hormon auksin paling aktif secara fisiologis (Tsavkelova *et al.* 2005). Beberapa mikroba telah terbukti mampu menghasilkan IAA sebagai bentuk interaksi yang menguntungkan antara mikroba dan tanaman (Kamneva and Muronets 1999). Hal ini disebabkan auksin berperan dalam stimulasi germinasi biji dan umbi, meningkatkan laju pembentukan akar dan xylem, mengontrol pertumbuhan vegetatif, tropisme, perkembangan bunga dan buah, proses fotosintesis, pembentukan pigmen, biosintesis metabolit, dan resistensi tanaman terhadap stres (Tsavkelova *et al.* 2006).

Uji produksi fitohormon IAA dilakukan dengan menumbuhkan kultur pada media cair *Tryptic Soy Broth* (17, 0g/l *tryptone*, 3,0 g/l *phytone*, 5,0 g/l NaCl, 2,5 g/l K₂HPO₄, 2,5 g/l glukosa), kemudian diinkubasi selama 48 jam. Setelah proses inkubasi, kultur cair dipindahkan pada tabung Falcon steril dan disentrifugasi dengan kecepatan 2.000 rpm. Pengukuran IAA yang ada pada supernatan menggunakan metode Salkowski yang telah dimodifikasi oleh Glickmann and Dessaux (1995). Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Konsentrasi IAA diukur berdasarkan nilai absorbansi spektrofotometri pada panjang gelombang (λ) 535 nm.

Sebanyak 1,75 ml kultur disentrifugasi pada 10.000 rpm selama 15 menit, suhu 4°C. Supernatan tersebut diambil dan dijadikan sebagai sampel untuk pengukuran kadar IAA. Masing-masing larutan standar IAA, blanko (hanya berisi akuades steril) serta sampel supernatan bakteri diambil sebanyak 1 ml, kemudian masing-masing ditambah dengan 1 ml reagen Salkowski, dihomogenkan menggunakan vortex, dan diinkubasi selama 20 menit di ruang gelap. Kemudian masing-masing larutan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada $\lambda = 535$ nm. Hasil pengukuran absorbansi pada larutan standar IAA dibuat kurva standarnya, lalu ditentukan regresinya.

4.4. Komponen teknologi pemulihan lahan sawah terintrusi air laut melalui aplikasi kombinasi amelioran dan mikroba untuk pertumbuhan dan produksi padi yang normal

Sampling Contoh Tanah Salin

Pengambilan contoh tanah akan dilakukan di wilayah lahan sawah yang mengalami intrusi air laut di wilayah Indramayau, provinsi Jawa Barat. Pengambilan contoh tanah bulk dilakukan secara random berupa contoh tanah komposit. Contoh tanah komposit terdiri atas campuran dari anak-anak contoh yang diambil dari beberapa tempat pada areal. Tiap areal lahan diwakili oleh satu contoh tanah komposit. Banyaknya jumlah anak contoh untuk mendapatkan satu contoh tanah komposit disesuaikan dengan luas areal.

B. Analisis Kimia, Fisika, dan Biologi Tanah

Analisis kimia tanah dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan meliputi Kadar salinitas tanah (Electric Conductivity) sebelum dan sesudah proses pencucian dilaksanakan. Sifat fisik (BD, Karakteristik daya pegang air tanah), kimia tanah (N, P, K, Ca, Mg, Na dan logam-logam lainnya), biologi (populasi mikroba, respirasi, dan dehidrogenase) sebelum dan setelah penelitian.

C. Formula Pupuk Hayati dan Amelioran

Formula pupuk mikroba menggunakan produk Balai Penelitian Tanah yang dikhususkan untuk lahan-lahan salin. Amelioran yang akan digunakan berupa gypsum, dolomite, dan kapur.

D. Uji efektivitas formula mikroba pada persemaian beberapa varietas padi toleran kondisi saline di growth chamber

Benih beberapa varietas khusus lahan salin dan rentan salin diinokulasi (seed treatment) lalu disemaikan pada media agar semisolid dengan salinitas tinggi. Sebagai control benih yang tidak diinokulasi mendapat perlakuan seperti di atas.

E. Percobaan Lapang

Untuk mengatasi masalah salinitas pada lahan sawah yang terdampak intrusi air laut dapat dilakukan melalui 2 pendekatan yaitu: 1) Melarutkan dan sekaligus mencuci garam-garam yang terlarut dalam tanah. 2) Memperkuat daya tahan tanaman terhadap cekaman salinitas melalui aplikasi mikroba yang dapat melindungi tanaman dari cekaman stres akibat kondisi kadar garam yang tinggi. Aplikasi mikroba dilakukan terhadap benih padi (*seed treatment*) sehingga kualitas benih menjadi meningkat. Adapun perlakuan yang akan diuji adalah. Petak Percobaan dilakukan pada tanah dengan salinitas sedang dan tinggi. Varietas padi yang digunakan varietas Dendang. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) diulang 4 kali:

- T1. Kontrol (Tanpa perlakuan)
- T2. Aplikasi Gypsum
- T3. Aplikasi Dolomit
- T4. Aplikasi Kapur pertanian (Kaptan)
- T5. Aplikasi Gypsum + Mikroba
- T6. Aplikasi Dolomit + Mikroba
- T7. Aplikasi Kapur pertanian (Kaptan) + Mikroba

Pengamatan:

- Kadar salinitas tanah sebelum dan sesudah proses pencucian dilaksanakan.
- Sifat fisik (BD, Karakteristik daya pegang air tanah), kimia tanah (N,P, K, Ca, Mg, Na dan logam-logam lainnya), biologi (populasi mikroba, respirasi, dan dehidrogenase) sebelum dan setelah penelitian.
- Pertumbuhan tanaman (tinggi) sampai panen
- Produksi tanaman
- Gejala penyakit dan/atau gangguan keragaan tanaman

F. Pengolahan Data

Analisis perbandingan nilai F dengan cara one-way ANOVA menggunakan IBM SPSS ver.20. Uji beda nyata terkecil (LSD) di antara perlakuan mengikuti metode Steel and Torrie (1981).

4.5 Teknologi Pengelolaan Lahan Tanpa Bakar: Perakitan Komponen Teknologi, Sosialisasi dan Studi Adopsi Penerapannya di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah

Kegiatan penelitian terdiri atas dua komponen, yakni: (1) Penelitian superimposed perakitan teknologi PLTB dan (2) studi tingkat penerapan (adopsi) teknologi PLTB oleh petani/masyarakat setempat.

Penelitian superimposed PLTB dititikberatkan pada evaluasi pemupukan dan pemberian ameliorant untuk mendukung sistem pertanian tanpa bakar pada lahan rawa. Penelitian ini akan menggunakan Rancob Acak Kelompok di lokasi Demplot dengan 4 perlakuan, yaitu: (P1) Kontrol: Paket Input Serasi; (P2) Amelioran kaptan + NPK 300 kg/ha+ urea 250 kg/ha; (P3) Amelioran kaptan + NPK 300 kg/ha+ urea 250 kg/ha+ Zinkcop 10 kg/ha; dan (P4) Amelioran kompos-biochar 3 t/ha + NPK 300 kg/ha+ urea 250 kg/ha. Semua perlakuan diulang 3 kali. Sebagai tanaman indikatornya adalah padi

Varietas Inpara 2 yang ditanam pada petak berukuran 5 m x 4 m dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, secara tanam pindah. Kepadatan persemaian bibit padi adalah 0,5 kg/m². Bibit padi ditanam pada umur 20-25 hari setelah sebar.

Lahan dipersiapkan dengan olah tanah sempurna (2 kali pengolahan tanah dan perataan). Agar pertumbuhan gulma tidak terlalu cepat, sebelum diolah dilakukan penyemprotan herbisida sistemik berbahan aktif Gliposat.

Amelioran diaplikasikan setelah pengolahan tanah I atau sesaat sebelum dilakukan pengolahan tanah kedua, dengan cara disebar merata di seluruh petakan. Pemupukan dilakukan dengan cara disebar merata di seluruh petakan. Untuk semua perlakuan, pemupukan I dilakukan 3 hari setelah tanam dengan pupuk NPK 100%. Pemupukan II dilakukan 3 minggu setelah tanam dengan pupuk urea 50% dan pemupukan III dilakukan 45 hari setelah tanam dengan urea 50%. Pupuk Zinkcop dicampur dengan pupuk NPK pada saat pemupukan I. Jenis pengamatan mencakup sifat fisik dan kimia tanah (contoh komposit pada setiap perlakuan), dan parameter agronomis (tinggi tanaman dan jumlah anakan pada umur 14, 28, 42, dan 56 HST, jumlah anakan produktif, jumlah malai, jumlah gabah per malai, berat GKP tanaman sample dan ubinan ukuran 2 m x 3 m,). Data dianalisis dengan ANOVA dan uji DMRT 5%.

Studi adopsi akan dilakukan berupa survai lapangan yang ditunjang dengan studi literatur atau *desk work*. Data yang diperlukan, baik sekunder maupun primer akan dikumpulkan dari dokumen penelitian (terkait hasil Demplot dan superimposed), statistik dalam angka, petani responden, tokoh masyarakat dan pakar/nara sumber terkait. Data primer dari responden survai akan dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner yang akan disiapkan terlebih dahulu. Data primer dari tokoh masyarakat, pakar atau nara sumber akan dikumpulkan melalui diskusi terbatas dan wawancara personal. Pemilihan responden akan dilakukan secara kombinasi antara purposive dan random sampling. Pada tahap awal akan dilakukan studi literatur untuk menganalisis kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat melalui data sekunder, khususnya Buku Statistik/ Kecamatan dan Kabupaten dalam Angka, dokumen dan publikasi lainnya yang terkait. Selain itu mendokumentasikan praktek PLTB yang sudah dilakukan petani teladan di bidang tersebut (lingkup Kabupaten Kotawaringin Barat dan/atau provinsi Kalimantan Tengah). Kemudian akan dilakukan kunjungan dan observasi lapangan untuk mendapatkan data primer dari stake holder terkait, dan kunjungan lapang berikutnya untuk melakukan wawancara dengan para petani responden untuk menganalisis adopsi teknologi PLTB. Tahapan penerapan adopsi teknologi mencakup (a) *Awareness* (Mengetahui dan menyadari), (b) *Interesting* (Adanya minat atau ketertarikan), (c) *Evaluation* (Penilaian), (d) *Trial* (Melakukan Pencobaan), (e) *Adoption* (Penerapan). Kemudian berdasarkan cepat lambatnya para petani menerapkan inovasi teknologi digolongkan menjadi: (a) *Pelopor* (Inovator), (b) Penerap inovasi teknologi lebih dini (*Early Adopter*), (c) Penerap inovasi teknologi awal (*Early Majority*), (d) Penerap inovasi teknologi yang lebih akhir (*Late Majority*), dan (e) Penolak inovasi teknologi (*Leggard*).

Analisis data bersifat deskriptif untuk mengetahui kondisi sosial ekonomi petani dan tingkat adopsi PLTB oleh petani setempat.

V. PENGELOLAAN LAHAN UNTUK Mendukung Produktivitas Jagung

5.1. Penyusunan Teknologi Konservasi Dan Olah Tanah Di Lahan Kering Masam Untuk Komoditas Jagung

Kegiatan penelitian yang telah sempat dilaksanakan adalah mencari lokasi untuk kegiatan penelitian pada tanggal 23 s/d 25 Februari 2020. Semula ROPP ini dirancang akan dilaksanakan pada lahan petani. Untuk itu, telah dilakukan pemilihan/pencarian lokasi di desa Margototo, kecamatan Metrokibang, kabupaten Lampung Timur. Setelah diskusi dengan petani di lokasi/lapang diperoleh informasi bahwa petani akan segera panen pertanaman Jagung musim tanam (MT) 1 yaitu pada awal bulan Maret 2020 dan akan dilanjutkan secepatnya untuk pertanaman ke-2 (MT 2). Hal ini dilakukan petani untukantisipasi musim kering yang menurut perkiraan/pengalaman petani diawali pada bulan Mei 2020 dimana tanaman di lapang harus dilakukan penyiraman, sementara ketersediaan air di lapang sangat terbatas. Dengan mempertimbangkan hal tersebut waktu persiapan tanam yang sangat singkat, dan kemungkinan terjadinya persaingan penggunaan air dengan petani nantinya dimusim kemarau, maka diputuskan untuk melaksanakan penelitian ROPP ini pada Kebun percobaan (KP) Tamanbogo di Lampung Timur. Sedangkan untuk kegiatan Demplot (seluas 500 m² tetap akan dilaksanakan di lahan petani di desa Margototo, kecamatan Metrokibang, Kabupaten Lampung Timur.



Gambar 2. Kondisi lokasi calon kegiatan demplot (kiri) dan suasana diskusi di lapangan dengan penyuluh pertanian Pak Eko (kanan), di Desa Margototo, kecamatan Metrokibang, kabupaten Lampung Timur.



Gambar 3. Koordinasi dengan Kepala dan Perangkat Desa serta Kelompok tanidesa Margototo, Kecamatan Metrokijang, Lampung Timur, Provinsi Lampung.

Bagaimanapun, pada bulan Maret 2020 mulai merebak pandemi virus Covid-19, yang berdampak terhadap realokasi semua anggaran penelitian untuk penanganan Covid-19 tersebut. Akibatnya penelitian tidak bisa dilanjutkan sesuai dengan yang telah direncanakan (proposal).

5.2. Ameliorasi lahan kering masam dengan aplikasi co-compost biochar diperkaya mikroba

Sampai bulan Juni 2018, kegiatan penelitian telah berlangsung adalah pemilihan lokasi untuk kegiatan demplot, pembuatan biocha, plotting kegiatan penelitian, pembuatan co-compost biochar untuk kegiatan demplot, pengkayaan mikroba co-compost biochar untuk kegiatan penelitian di KP Taman bogo. Selain itu, penyiapan lapang, aplikasi perlakuan dan penanamn pada kegiatan demplot sudah juga dilaksanakan. Pada bulan Maret 2020 akibat pandemik covid19, pemerintah menerapkan kebijakan DiRumahAja, sehingga kegiatan terhenti. Pada bulan Mei, dilakukan refocusing anggaran untuk menangani pandemic covid19 dengan mengalihkan seluruh anggaran penelitian/diseminasi untuk penanganan pandemic covid19. Untuk itu, seluruh kegiatan dihentikan dan kondisi tahun 2020 dianggap sebagai *force major* Proses pembuatan biochar dan co-compost biochar berbahan baku tongkol jagung dapat dilihat pada Gambar 4. Aplikasi co-compost biochar disajikan pada Gambar 5



Gambar 4. Proses penjemuran bahan baku biochar (tongkol jagung) dan oroses pembuatan biochar dengan ARK di KP Taman Bogo, Lampung Timur

Pembuatan biochar dan co-compost biochar dilakukan 2 minggu sebelum tanam diagar dapat diinkubasi sebelum diaplikasikan di tanah. Selama proses pembuatan diupayakan menjaga kadar air agar selalu dalam keadaan lembab. Baik biochar tongkol jagung maupun kotoran hewan (sapi) dalam kondisi kering sehingga diberi tambahan air agar diperoleh kelembaban yang cukup. Setelah co-compost biochar siap khususnya untuk lokasi demplot, lalu diaplikasikan dengan cara dikoak di dalam lubang tanam, lalu ditutup tanah. Selanjutnya diinkubasi 2 minggu, baru dilakukan penanaman jagung. Saat penanman tidak dapat dimonitor karena Kabupaten Lampung Timur menerapkan lockdown sehingga teknisi lapang tidak dapat mendampingi.



Gambar 5. Aplikasi co-compost biochar di lokasi demplot Desa Margototo, Kec. Metro Kibang, Lampung Timur

Bagaimanapun, pada bulan Maret 2020 mulai merebak pandemi virus Covid-19, yang berdampak terhadap realokasi semua anggaran penelitian untuk penanganan Covid-19 tersebut. Akibatnya penelitian tidak bisa dilanjutkan sesuai dengan yang telah direncanakan (proposal).

5.3. Ameliorasi lahan kering masam dengan aplikasi co-compost biochar diperkaya mikroba

Kegiatan penelitian ini baru dimulai pada taraf pemesanan bahan untuk pengamatan objek penelitian melalui mikroskop seperti: cover glass, slide, PVA. Namun, Pada bulan Maret 2020 mulai merebak pandemi Covid-19 sehingga terjadi pemotongan (realokasi anggaran penelitian) untuk penanggulangan pandemi Covid-19 tersebut sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan.

5.4. Ameliorasi lahan kering masam dengan aplikasi co-compost biochar diperkaya mikroba

Penelitian ini merupakan kegiatan lanjutan (tahun ke-3), dilaksanakan pada lokasi yang sama untuk setiap tahunnya yaitu pada lahan petani di Desa Playen, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Yogyakarta. Sampai bulan April 2020 lokasi masih ditanami oleh petani pemilik lahan dengan jenis tanaman lain, akan tetapi tidak dilakukan pemupukan. Hal ini untuk menjaga petak-petak perlakuan tidak terjadi penambahan pupuk dari yang sudah ditetapkan. Bagaimanapun, pada bulan Maret 2020 mulai merebak pandemi virus Covid-19, yang berdampak terhadap realokasi semua anggaran penelitian untuk penanganan Covid-19 tersebut. Akibatnya penelitian tidak bisa dilanjutkan sesuai dengan yang telah direncanakan (proposal).

5.5. KESIMPULAN

Secara keseluruhan dari 4 sub kegiatan (ROPP) dari RPTP dengan judul Pengelolaan Lahan Untuk Mendukung Produktivitas Jagung, tidak ada satupun yang bisa terlaksana secara utuh. Hal ini dikarenakan mulai Bulan April 2020 semua anggaran yang dialokasikan untuk pelaksanaan kegiatan RPTP ini telah direalokasikan untuk penanganan pandemi Covid-10. Kesimpulan yang bisa disampaikan adalah penelitian tidak bisa mendapatkan/memenuhi output sesuai yang telah direncanakan. Untuk itu, telah dibuat berita acara yang menyatakan/menjelaskan penelitian tidak bisa dilaksanakan sesuai dengan proposal (Berita acara terlampir pada Lampiran Laporan ini).

VI. PENELITIAN FORMULASI DAN PRODUKSI PUPUK DAN PEMBENAH TANAH Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan

6.1. Penelitian formulasi media tanam

Pada penelitian media tanam telah dilakukan penyusunan proposal dan rincian anggaran biaya (RAB). Telah dilakukan persiapan bahan baku untuk formulasi media tanam. Bahan baku media tanam yang disiapkan adalah biochar, *cocopeat*, zeolite, fosfat alam, pupuk kandang, kompos janjang kelapa sawit, kompos limbah jamur, kompos rumput laut, humat. Untuk mengetahui kadar hara dalam bahan baku yang akan digunakan untuk formulasi media tanam telah dilakukan analisis sifat kimia dan fisika tanah. Pupuk kandang dikhawatirkan mengandung mikroba patogen sehingga sebelum digunakan sebagai bahan baku untuk formulasi media tanam dilakukan proses sterilisasi. Selanjutnya akan dilakukan kegiatan formulasi media tanam yang akan dilakukan di rumah kaca. Formulasi media tanam dengan komposisi sebagai berikut:

- 6.1.1. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos janjang sawit) 10%.
- 6.1.2. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos limbah jamur) 10%.
- 6.1.3. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+humat) 10%.
- 6.1.4. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos rumput laut) 10%.
- 6.1.5. Biochar 40%, cocopit 35%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos janjang sawit) 10%.
- 6.1.6. Biochar 40%, cocopit 35%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos limbah jamur) 10%.
- 6.1.7. Biochar 40%, cocopit 35%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+humat) 10%.
- 6.1.8. Biochar 40%, cocopit 35%, Zeolit 15%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos rumput laut) 10%.
- 6.1.9. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 10%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos janjang sawit) 15%.
- 6.1.10. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 10%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos limbah jamur) 15%.
- 6.1.11. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 10%, (fosfat alam + pupuk kandang+humat) 15%.
- 6.1.12. Biochar 50%, cocopit 25%, Zeolit 10%, (fosfat alam + pupuk kandang+kompos rumput laut) 15%.

Setelah formulasi media tanam dengan 12 komposisi diatas akan dilakukan analisis sifat kimia dan fisik tanah. Untuk persiapan pengamatan media tanam perlu mendesign pot percobaan untuk pengamatan aerasi, kelembapan/kadar air, pH, patogen.

Percobaan validasi rekomendasi pupuk pada tanaman jeruk

Dalam rangka validasi rekomendasi pupuk pada tanaman jeruk telah dilakukan pengendalian gulma, wiwil tunas air, membuat larikan di piringan untuk aplikasi pupuk kandang dan pemupukan NPK. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan yaitu pengendalian gulma dan wiwil tunas air.

6.2. Pengembangan bioindicator sebagai parameter kualitas tanah

Hasil penelitian belum ada karena dalam pelaksanaannya tertunda akibat pandemi covid-19 dan berlanjut dengan adanya refocusing anggaran penelitian. Namun demikian kegiatan koordinasi tim terkait persiapan untuk penelitian tahun 2021 tetap dilakukan. Pada tahap awal koordinasi ditetapkan bahwa dengan merebaknya pandemi virus Covid-19, model pelaksanaan kegiatan akan menyesuaikan dengan protokol yang telah ditetapkan pemerintah. Untuk keperluan cari lokasi penelitian lapang maupun pengambilan contoh tanah dapat disiasati dengan berkoordinasi dengan BPTP atau Balit lain di lokasi yang direncanakan. Untuk kegiatan berupa FGD dapat dilangsungkan melalui *Video Conference* (VidCon). Selain itu untuk kegiatan Bioindicator yang kegiatannya berupa kegiatan FGD dapat dilaksanakan dengan revisi anggaran.

6.3. Formulasi pupuk majemuk NPK untuk tanaman hortikultura dan palawija

Formula pupuk untuk tanaman jeruk keprok dibuat untuk 2 fase pertumbuhan jeruk yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Pupuk untuk fase vegetatif dibuat dengan kadar N yang lebih tinggi dibandingkan dengan P dan K. Sedangkan untuk pupuk jeruk fase generatif proporsi P dan K lebih tinggi dari unsur N.

Pupuk Pertumbuhan Vegetatif

Formula pupuk Jeruk keprok untuk pertumbuhan vegetatif dibuat dengan formula NPK 15-12-10. Formula pupuk ini dibuat dalam 2 varian yaitu varian nitrat tinggi dan varian nitrat rendah. Selain mengandung hara N, hara P dan hara K, pupuk ini juga mengandung Ca, Mg dan Bo untuk meningkatkan kualitasnya. Bahan baku utama pupuk majemuk NPK 15-12-10 varian I adalah kalium nitrat, kalsium amonium nitrat, TSP dolomit dan borate. Sedangkan untuk varian II digunakan kalsium amonium nitrat, TSP, KCl, urea, dolomit dan borate.

Proses pembuatan pupuk majemuk NPK 15-12-10 dilakukan dengan teknik fusion blending, dimana semua bahan terlebih dahulu dihaluskan sekitar 60 mesh. Setelah halus kemudian dilakukan penimbangan sesuai formula yang dibutuhkan dan pencampuran (mixing) secara manual dan hand mixer. Setelah tercampur homogen selanjutnya dilakukan pencetakan tablet dengan ukuran berat sekitar 10 gram per tablet



Pupuk Pertumbuhan Generatif

Pada saat memasuki fase generatif, tanaman jeruk membutuhkan lebih banyak unsur hara fosfat dan Kalium untuk merangsang pembentukan bunga dan buah. Untuk memenuhi kebutuhan tanaman jeruk tersebut maka diperlukan pupuk NPK majemuk yang berbeda dengan pupuk pertumbuhan vegetatif. Formula pupuk yang dibuat adalah pupuk majemuk NPK 11-15-14 G yang berbasis nitrat. Proses pembuatannya relatif sama dengan pembuatan pupuk NPK vegetatif, dari proses persiapan, crushing, mixing dan tableting.

Persiapan Lapang

Lokasi uji efektivitas pupuk pupuk majemuk NPK 15-12-10 dilakukan di kebun percobaan Taman Bogo Lampung. Lokasi yang dipilih adalah lahan yang rata dengan sistem surjan. Lebar guludan surjan adalah 3 m digunakan untuk tanaman jeruk, dan tabukan surjan digunakan untuk tanaman padi. Tahapan dalam persiapan lahan meliputi: pembersihan lahan, pengolahan tanah untuk mengurangi tumbuhnya gulma, pembuatan lubang tanam dengan ukuran 60 x 60 x 60 cm.

Progres Akhir*)

Tahapan kegiatan yang sudah dilakukan adalah:

1. Pengolahan tanah dan pembuatan lubang tanam
2. Aplikasi pupuk kandang 5 kg/pohon dan kapur 1 kg/pohon sebagai pupuk dasar
3. Tanam bibit jeruk keprok
4. Aplikasi pupuk NPK 15-12-10 sesuai perlakuan

Catatan: Percobaan tidak dilanjutkan akibat adanya Pandemi Covid-19

6.4. Reformulasi bioaktivator untuk pembuatan pupuk organik dan biostimulan berbasis rumput laut *sargassum*

Diskusi dan koordinasi dengan petani untuk memilih lokasi untuk kegiatan penelitian pengujian pupuk hayati dan biostimulan pada tanaman kedelai. Selanjutnya melakukan kunjungan lapang ke calon lokasi Setelah peninjauan ke lapang, maka dipilih areal lahan milik Pak Siswanto di Desa Tambirejo, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan merupakan areal sawah tadah hujan dan sudah dibangun embung dan tampung renteng untuk pemenuhan air di musim kemarau. Pada lokasi yang sama juga akan dilakukan penanaman kedelai varietas Grobogan seluas 10 ha yang merupakan program Dinas Pertanian Kabupaten Grobogan. Saat ini lahan yang akan digunakan untuk percobaan sedang memasuki masa panen padi musim tanam pertama. Selanjutnya akan ditanami padi kembali pada musim tanam kedua dan akan dipanen pada akhir Juni 2020. Dengan demikian kegiatan penelitian akan dimulai pada bulan Juli 2020. Tahapan tindak lanjut yang perlu segera dilakukan adalah : 1) penyiapan bahan penunjang lapang untuk kegiatan demplot dan percobaan lapang agar kegiatan dapat dilakukan tepat waktu dan 2) pengambilan sample tanah sebelum kegiatan dimulai sebagai gambaran awal karakteristik areal percobaan.

Pada bulan Mei **2020** terjadi pemotongan anggaran belanja barang non operasional Balittanah termasuk anggaran penelitian sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan (Mei 2020). Sehingga pada bulan Juni dibuat berita acara yang menyatakan bahwa kegiatan penelitian "**Reformulasi bioaktivator untuk pembuatan pupuk organik dan biostimulan berbasis rumput laut *sargassum***" tersebut diatas tidak dapat dilaksanakan lebih lanjut/gagal panen/capaian output tidak maksimal.



Gambar 2. Calon lokasi dan calon petani kooperator di desa Tambirejo, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan untuk pelaksanaan penelitian kedelai

6.5. Teknologi produksi pupuk hayati untuk mempertahankan viabilitas produk dan meningkatkan efisiensi pupuk anorganik

Bulan Januari dan Februari 2020 telah dilaksanakan pembuatan dan pembahasan proposal kegiatan. Pada bulan Maret direncanakan akan melakukan survey untuk mengambil tanah bulk untuk percobaan di rumah kaca. Namun pada bulan Maret

tersebut terjadi Pandemi Covid19 (force majeure) sehingga diberlakukan PSBB dan protokol kesehatan yang berdampak pada pelaksanaan kegiatan penelitian terganggu, survey dan pengambilan contoh tanah belum bisa dilaksanakan.

Bulan Mei **2020** terjadi pemotongan anggaran belanja barang non operasional Balittanah termasuk anggaran penelitian sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan (Mei 2020). Sehingga pada bulan Juni dibuat berita acara yang menyatakan bahwa kegiatan penelitian "**Teknologi Produksi Pupuk Hayati Untuk Mempertahankan Viabilitas Produk dan Meningkatkan Efisiensi Pupuk Anorganik**" tersebut diatas tidak dapat dilaksanakan lebih lanjut/gagal panen/capaian output tidak maksimal.

6.6. Penelitian teknologi produksi senyawa humat untuk meningkatkan produktivitas tanah

Kegiatan Penelitian Teknologi Produksi Senyawa Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah tahun anggaran 2020 tidak bisa dilanjutkan sehingga tujuan penelitian tidak bisa tercapai. Adapun kronologi diberhentikannya kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 6.6.1. Januari 2020 proposal mulai disusun
- 6.6.2. Februari 2020 terjadi perubahan pengelompokan kegiatan dari RPTP satu ke RPTP lainnya sesuai dengan arahan pimpinan.
- 6.6.3. Maret 2020 kegiatan akan dimulai dengan pengambilan bahan penelitian yaitu batubara muda di Sumsel maupun Kalsel, serta pengambilan tanah bulk untuk kegiatan tanam di rumah kaca.
- 6.6.4. Maret 2020 mulai terjadi pandemic Covid-19 di Indonesia, kegiatan ke luar daerah mulai dibatasi dengan pertimbangan kesehatan. Oleh karenanya rencana pengambilan bahan penelitian yaitu batubara muda di Sumsel maupun Kalsel, serta pengambilan tanah bulk untuk kegiatan tanam di rumah kaca ditunda sampai waktu memungkinkan dilaksanakan.
- 6.6.5. April 2020 dilakukan rasionalisasi anggaran seluruh kementerian, demikian halnya dengan anggaran penelitian di Balittanah. Anggaran diarahkan untuk penanganan Covid-19. Anggaran kegiatan penelitian dipotong tinggal 50% dari anggaran semula.
- 6.6.6. Mei 2020 dilakukan perampingan kembali anggaran penelitian, dimana semua anggaran difokuskan untuk penanganan Covid-19. Anggaran penelitian yang tinggal 50% akhirnya dirasionalisasi kembali menjadi tidak dianggarkan. Praktis kegiatan penelitian tidak bisa dilanjutkan untuk tahun 2020 ini.
- 6.6.7. Alhamdulillah, anggaran penelitian dari APBN sudah tidak ada di 2020 ini, namun kita masih diberi kesehatan. Insya Allah pandemic Covid-19 segera berakhir, dan penelitian akan bisa berjalan kembali.

6.7. Indikator sifat fisik tanah dalam penentuan daya dukung lahan terhadap penggunaan Alsintan

Desk work

Kegiatan *Desk Work* dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang berhubungan dengan karakteristik tanah yang menjadi faktor penentu kelayakan atau

optimalisasi penggunaan alat mesin pertanian. Studi literature masih difokuskan pada alsintan untuk pengolahan tanah utamanya traktor, karena alsintan tersebut sudah banyak digunakan petani, khususnya petani di lahan sawah.

Hasi kajian Alihamsyah (2007) menunjukkan bahwa aplikasi alsintan pengolah tanah perlu memperhatikan kondisi ekosistem, Traktor roda 4 dinyatakan tidak sesuai digunakan di lahan rawa. Bajak singkal, garpu sisir dan rotary bisa digunakan di lahan sawah dan lahan kering, sedangkan bajak piringan dan garpu piringan hanya bisa digunakan di lahan kering. Glebek pada traktor roda empat tidak direkomendasikan untuk digunakan pada ketiga agroekosistem. Traktor kura-kura hanya bisa direkomendasikan untuk digunakan di lahan sawah dan lahan rawa yang lumpurnya dangkal.

Semua alat pengolah tanah tersebut berarti tidak direkomendasikan untuk digunakan di lahan rawa yang lumpurnya dalam. Studi ini dilakukan pada tahun 2007, dengan perkembangan teknologi selama 13 tahun perlu didiskusikan apakah sudah ada berbagai perubahan tentang keyakakan alat pengolah tanah dimaksud. Dalam FGD rencananya akan dilakukan, apakah kesesuaian alat seperti yang tercantum di Tabel 3 masih berlaku. Jika masih berlaku apakah bantuan alat yang banyak dilakukan selama lima tahun sudah memperhatikan tingkat kesuaian ini, mengingat ada beberapa peristiwa alsintan tidak bisa berjalan karena amblas.

Hasil penelitian sepesifik di lahan rawa pasang surut (Umar 2013) menunjukkan bahwa untuk lahan rawa tipologi B dan C (potensi) dimana kondisi airnya (pasang-surut) tidak besar atau lahan jauh dari saluran tersier/sekunder, pengolahan tanah dapat dilakukan dengan alat pengolah tanah (traktor) menggunakan implemen bajak. Pengolahan tanah dengan traktor umumnya menggunakan implemen bajak singkal, kemudian glebek atau garpu untuk meratakan. Bila kondisi lahan basah atau yang diairi dalam waktu lama, tanah dapat dikerjakan dengan rotari sehingga waktu kerja dapat diefisienkan.

Belakangan telah dikembangkan alsintan yang merupakan kombinasi alat pengolah tanah dengan alat panen, kebanyakan alat beroda empat dan sudah digunakan di lahan rawa. Dalam FGD rencana akan didiskusikan apakah batasan seperti yang disajikan pada Tabel 1 sudah tidak berlaku lagi, jika tidak persyaratan apa yang perlu ada agar alat tersebut bisa diimplementasikan di lahan rawa. Data pada Tabel 1 juga tidak memberi persyaratan apapun dalam operasional alat tersebut, misal apakah alat yang dinyatakan sesuai digunakan di lahan sawah berlaku untuk semua kondisi kadar air, atau bisa digunakan agar optimal harus digunakan pada kadar air tertentu. Wirosoedarmo (2006) menyatakan bahwa Kandungan air tanah pada saat pengolahan tanah merupakan salah satu faktor yang menentukan hasil olahan tanah sebagai media tumbuh tanaman. Perubahan sifat fisik tanah akibat pengolahan tanah ditentukan oleh banyaknya air pada saat pengolahan tanah dan alat pengolah tanah yang digunakan seperti yang ditunjukkan data-data berikut.

Kadar Air Batas Plastik	Putaran Bajak Rotary (rpm)		
	180	90	90 (dua kali olah)
0,8	24,20c	39,34f	27,92d
1,0	14,10a	14,41a	15,00a
1,2	19,32ab	24,08c	20,43b
1,4	24,20c	34,14e	26,42d
Ket: * = Angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada $p = 0,05$			

Kadar Air Batas Plastik	Putaran Bajak Rotary (rpm)		
	180	90	90 (dua kali olah)
0,8	130,00b	206,30g	150,00cd
1,0	166,60e	187,50f	154,50de
1,2	141,10bcd	131,60b	130,50b
1,4	139,60bc	137,80bc	110,80a
Ket: * = Angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada $p = 0,05$			

Kadar Air Batas Plastik	Putaran Bajak Rotary (rpm)		
	180	90	90 (dua kali olah)
0,8	72,37e	70,03cd	70,77d
1,0	69,50cd	69,33b	68,83c
1,2	67,66c	65,50b	66,20b
1,4	65,30b	63,80a	66,03b
Ket: * = Angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada p = 0,05			

Kadar Air Batas Plastik	Putaran Bajak Rotary (rpm)		
	180	90	90 (dua kali olah)
0,8	0,87cd	0,90e	0,87cd
1,0	0,87cd	0,90e	0,88d
1,2	0,83b	0,86c	0,86c
1,4	0,81a	0,91e	0,89de
Ket: * = Angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada p = 0,05			

Kadar Air Batas Plastik	Putaran Bajak Rotary (rpm)		
	180	90	90 (dua kali olah)
0,8	9,98b	14,44cd	14,23cd
1,0	9,66ab	13,06c	11,66bc
1,2	8,01a	9,07a	8,05a
1,4	7,24a	7,67a	7,45a
Ket: * = Angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada p = 0,05			

Kadar Air Batas Plastik	Putaran Bajak Rotary (rpm)		
	180	90	90 (dua kali olah)
0,8	12,05 ab	19,34 d	16,21 c
1,0	11,42 ab	17,67 cd	15,33 c
1,2	10,24 ab	15,65 c	12,10 ab
1,4	9,66 a	12,43 b	10,11 ab
Ket: * = Angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada p = 0,05			

Interaksi antara Berbagai Kandungan Air dan Putaran Bajak Rotary(Sumber: Wirosoedarmo 2006)

Berdasarkan hasil penelitian di atas, Wirosoedarmo (2006) merekomendasikan bahwa pada lahan sawah di Jawa Timur pengolahan tanah sebaiknya dilakukan pada tanah dengan kandungan air 1,0 batas plastis dan dengan putaran bajak rotary 90 rpm dua kali olah. Selain itu juga perlu adanya pengkajian ulang untuk alat pengolah tanah yang lain dan kandungan air tanah saat pengolahan terhadap hasil olahan tanah yang baik. Perlu didiskusikan apakah kondisi ini berlaku juga untuk jenis tanah yang lain.

Rencananya tahap selanjutnya dari kegiatan ini adalah akan dilakukan diskusi dengan berbagai pihak, diantaranya para peneliti alsintan, direktorat jenderal teknis yang menangani pengadaan alsintan, pemerintah daerah yang dominan menerima bantuan alsintan, pengguna alsintan. Beberapa poin utama yang akan didiskusikan adalah: manfaat dan permasalahan dari alsintan yang telah didapat, menjangkau pendapat dari berbagai kalangan tentang karakteristik lahan yang sering mengalami kendala penggunaan alsintan, sehingga bias diidentifikasi sifat-sifat tanah yang berpotensi digunakan untuk menilai kesesuaian alsintan. Kegiatan ini juga untuk melengkapi hasil studi pustaka. Selanjutnya kegiatan akan dilanjutkan dengan verifikasi lapang, **Namun demikian, kegiatan lanjutan tidak bisa berjalan, karena ada refocusing anggaran karena ada masalah Pandemi.**

6.8. Penelitian teknologi formulasi pembenah tanah untuk mendukung peningkatan produksi tanaman.

Beberapa hal yang sudah dilaksanakan di dalam kegiatan penelitian ini adalah :

a. Pembuatan Proposal

Proposal kegiatan penelitian TA 2020 telah dibuat yang sebelumnya telah didiskusikan bersama-sama anggota Tim peneliti. Setelah itu hasil diskusi dirumuskan dan dipakai untuk memperbaiki proposal. Proposal diperbaiki kembali serta dikumpulkan kembali pada bulan Januari 2020.

b. Seminar Proposal

Proposal sesudah diperbaiki berdasarkan hasil diskusi di dalam tim peneliti, kemudian dievaluasi dalam seminar proposal untuk mendapatkan masukan dari evaluator dan atau peneliti lain diluar kegiatan penelitian.

c. Perbaikan Proposal dan Rencana Pelaksanaan Survey

Masukan dari evaluator dan peneliti lain dirumuskan untuk memperbaiki proposal kembali. Setelah itu lalu membuat Rencana Pelaksanaan Survey yang akan dilaksanakan pada pertengahan bulan Maret 2020. Survey akan dilaksanakan di daerah Provinsi Jawa

Barat yang meliputi Kabupaten Bogor (Ciampea, limbah penggergajian kayu), Indramayu (Trisi, limbah pabrik kayu putih), Majalengka (limbah pertanian), Tasikmalaya (limbah pertanian) dan Garut (limbah pabrik minyak atsiri/akar wangi). Tim Survei akan dibagi 2 yaitu untuk daerah Bogor, Indramayu dan Majalengka serta daerah Garut dan Tasikmalaya. Survey ini bertujuan untuk menggali informasi tentang potensi, baik secara kualitas maupun kuantitas, limbah terutama limbah pertanian yang berpeluang untuk dijadikan bahan baku pembenah tanah.

Survei ini belum pernah dilaksanakan karena ada pandemic Covid-19.

d. Revisi Anggaran dan Rencana Ulang Pelaksanaan Survey (April 2020)
Sehubungan dengan adanya pandemi Covid -19, pemerintah mengadakan revisi anggaran. Untuk itu pada bulan April 2020 dibuat rencana ulang perencanaan survey yang salah satunya bertujuan untuk menghemat anggaran dengan cara menghemat tenaga surveyor, mengurangi lokasi survey dan mengurangi output survey.

e. Refocusing Anggaran / Covid-19 dan pembatalan kegiatan
Sebelum rencana ulang survey dilaksanakan, pada bulan Mei 2020 pemerintah melakukan refocusing anggaran sehubungan dengan adanya pandemi covid-19. Refocusing Anggaran dilakukan dengan memangkas bahkan menghilangkan semua anggaran penelitian DIPA, dengan demikian semua kegiatan penelitian (kecuali penelitian kerjasama) dihentikan.

f. Pembuatan Berita Acara
Akibat adanya refocusing anggaran, dengan diberhentikannya anggaran kegiatan penelitian, maka pada bulan Juni 2020, seluruh penanggung jawab kegiatan penelitian diharuskan untuk membuat Berita Acara tentang tidak berjalannya kegiatan penelitian sesuai rencana (proposal). Adapun Berita Acara tersebut adalah sebagai berikut :

Kesimpulan

5.1. Formulasi media tanam

1. Penyusunan proposal, RAB, penyiapan bahan baku untuk formulasi media tanam, analisis sifat kimia bahan baku media tanam telah dilakukan, serta akan ditindaklanjuti dengan formulasi media tanam dengan 12 komposisi serta analisis sifat kimia dan fisik tanah formula media tanam yang dihasilkan.
2. Kegiatan yang telah dilakukan yaitu pengendalian gulma, wiwil tunas air, membuat larikan di piringan untuk aplikasi pupuk kandang dan pemupukan NPK. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan yaitu pengendalian gulma dan wiwil tunas air.

5.2. Pengembangan bioindikator sebagai parameter kualitas tanah

1. Penelitian pengembangan bioindikator sebagai parameter kualitas tanah pada Tahun Anggaran 2020 ini tidak dapat berjalan karena dalam pelaksanaannya tertunda akibat pandemi covid-19 dan berlanjut dengan adanya refocusing anggaran penelitian. Aktivitas penelitian berlanjut dengan kegiatan koordinasi tim terkait persiapan untuk penelitian tahun 2021 tetap dilakukan dan rencana penulisan makalah hasil penelitian sebelumnya.
2. Kesepakatan rencana penulisan makalah yang dapat diterbitkan dalam jurnal ditetapkan dalam rapat koordinasi tim. Untuk keperluan penulisan tersebut

dilakukan pengumpulan data hasil penelitian tahun sebelumnya.

5.3 Formulasi pupuk majemuk NPK untuk tanaman hortikultura dan palawija

1. Pertumbuhan tinggi tanaman jeruk paling tinggi ditunjukkan oleh perlakuan pupuk NPK Jeranti dan penambahan tinggi tanaman cenderung tumbuh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pupuk lainnya.
2. Pertumbuhan diameter batang tanaman jeruk paling besar ditunjukkan perlakuan pupuk formula F1 75% (NPK majemuk 15-12-10) dan penambahan besar diameter batang cenderung lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Penelitian tidak berlanjut karena terdampak Pandemi Covid-19.

5.4 Reformulasi bioaktivator untuk pembuatan pupuk organik dan biostimulan berbasis rumput laut *sargassum*

1. Lokasi yang memenuhi kriteria sebagai lahan kering iklim kering untuk demplot jagung 1000 m² ditetapkan di lahan pak Heru yang terletak di desa Desa Bleberan, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul. Pengolahan tanah akan dilaksanakan di akhir bulan April 2020.
2. Lokasi untuk penelitian kedelai ditetapkan di sentra produksi kedelai di Jawa Tengah yaitu di desa Sambirejo, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan, milik Bapak Siswanto merupakan areal sawah tadah hujan dan sudah dibangun embung dan tampung renteng untuk pemenuhan air di musim kemarau.

5.5 Teknologi produksi pupuk hayati untuk mempertahankan viabilitas produk dan meningkatkan efisiensi pupuk anorganik

Telah dilakukan pembuatan Proposal, Seminar Proposal, Perbaikan Proposal dan Pembuatan Rencana Pelaksanaan Survei. 2) Survey direncanakan di daerah Provinsi Jawa Barat yang meliputi Kab Bogor, Indramayu, Majalengka, Tasikmalaya dan Garut. Namun karena ada refocusing anggaran (covid-19), kegiatan ini belum sempat dilaksanakan.

5.6 Penelitian teknologi produksi senyawa humat untuk meningkatkan produktivitas tanah

1. Kegiatan Penelitian Teknologi Produksi Senyawa untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah tahun anggaran 2020 tidak bisa dilanjutkan karena telah dilakukan rasionalisasi anggaran penelitian untuk penanganan Covid-19.
2. Tujuan ataupun output Kegiatan Penelitian Teknologi Produksi Senyawa Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah tidak bisa tercapai.
3. Kesehatan merupakan prioritas utama dalam keberlanjutan kehidupan yang harus didahulukan dari kegiatan yang lain.

5.7. Indikator sifat fisik tanah dalam penentuan daya dukung lahan terhadap penggunaan Alsintan

1. Jenis agroekosistem pertanian (lahan kering, rawa, dan sawah) menentukan kelayakan penggunaan alat mesin pertanian. Namun belum ada data dan informasi yang spesifik yang menunjukkan sifat tanah yang dominan

menentukan kelayakan alat pertanian.

2. Perlu dilakukan penentuan kriteria biofisik lahan untuk menentukan kesesuaian penggunaan alsintan, kriteria ini juga diharapkan bisa digunakan untuk mendukung sistem standarisasi, sertifikasi, dan pengujian alat dan mesin pertanian (Alsintan).

5.8. Penelitian teknologi formulasi pembenah tanah untuk mendukung peningkatan produksi tanaman.

Telah dilakukan pembuatan Proposal, Seminar Proposal, Perbaikan Proposal dan Pembuatan Rencana Pelaksanaan Survei. 2) Survey direncanakan di daerah Provinsi Jawa Barat yang meliputi Kab Bogor, Indramayu, Majalengka, Tasikmalaya dan Garut. Namun karena ada refocusing anggaran (covid-19), kegiatan ini belum sempat dilaksanakan.

VII. Penelitian Pengelolaan Lahan Pertanian Maju, Mandiri dan Modern untuk Mendukung Penanggulangan Covid-19

7.1. Karakteristik Tanah

Tanah di lokasi penelitian tergolong tanah sulfat masam yang terbentuk dari sedimen fluvio marin. Hasil analisis tanah sebelum penelitian ditampilkan pada Tabel 1. Tekstur tanah digolongkan tekstur lempung liat berdebu dengan warna tanah lebih terang/coklat. Lapisan pirit sudah mengalami oksidasi sehingga kemasaman tanah sangat tinggi (pH 4,2). Kemasaman yang tinggi ini menyebabkan keseimbangan hara terganggu yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Kandungan bahan organik tergolong tinggi dan kadar N dari hasil mineralisasi bahan organik juga tergolong moderat. Kandungan hara P terekstrak HCl 25% (total) tergolong tinggi, namun P tersedia (Bray 1) tergolong sedang. Sebaliknya unsur hara K di 2 lokasi statusnya sangat rendah. Hal ini berkaitan dengan status Mg dan tingginya kadar Al dan H yang memungkinkan unsur K banyak tercuci.

Komposisi basa-basa yang dapat ditukar dalam kompleks jerapan didominasi oleh Ca, tetapi masih tergolong rendah. Sementara itu kation Mg tergolong sedang yang menandakan bahwa pengaruh air laut dalam proses pembentukan tanah sangat tinggi. Hal ini dipertegas oleh tingginya kation Na yang menjadi ciri pengaruh laut.

KTK tanah yang menunjukkan kemampuan tanah menyimpan hara tanah tergolong tinggi. Namun tapak-tapak jerapan didominasi oleh Al yang statusnya tinggi hingga 4,58 cmol/kg yang bisa membahayakan pertumbuhan tanaman. Kondisi ini terjadi sebagai akibat tingginya kemasaman tanah yang menyebabkan struktur mineral liat mengalami kerusakan dan melepas banyak kation Al. Al (aluminium) adalah unsur yang bersifat racun bagi tanaman karena menghambat pertumbuhan akar tanaman. Apabila perakaran rusak maka pertumbuhan tanaman menjadi terganggu.

Tabel 1. Hasil analisis tanah komposit kedalaman 0-20 cm di lokasi penelitian Telang Rejo Sumatera Selatan

Parameter	Satuan	Nilai	Harkat
Tekstur:			
Pasir	%	4	Lempung liat berdebu
Debu	%	61	
Liat	%	35	
pH:			
Air		4,2	Sangat rendah
KCl		3,7	
DHL	dS/m	0,25	Rendah
Bahan Organik:			
C-organik	%	4,85	Tinggi
N	%	0,29	Sedang
C/N rasio		17	Sedang
Ekstrak HCl 25%:			
P ₂ O ₅	mg/100g	48	Tinggi
K ₂ O	mg/100g	7	Sangat rendah

P ₂ O ₅ (Bray 1)	ppm	19	sedang
Kation:			
Ca	cmol/kg	3,75	Rendah
Mg	cmol/kg	2,82	Tinggi
K	cmol/kg	0,10	Sangat rendah
Na	cmol/kg	0,70	Tinggi
Jumlah	cmol/kg	7,37	Rendah
CTK	cmol/kg	18,90	Sedang
KB	%	39	Rendah
Al	cmol/kg	4,58	Tinggi
H	cmol/kg	0,52	
Kejenuhan Al	%	24,32	Tinggi

7.2. Pertumbuhan Tanaman

Tinggi Tanaman

Hasil rata-rata pengamatan tinggi tanaman padi umur 60 HST ditampilkan pada Tabel 2. Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan A dengan perlakuan K terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2, tinggi tanaman padi yang diamati pada umur 30 hari setelah tanam (HST) dan 45 HST, perlakuan amelioran sudah menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana tanaman padi paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan A3 (Nitromag). Tinggi tanaman yang ditampilkan berbeda nyata dengan perlakuan amelioran campuran pupuk kandang+abu sekam, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 (Tanpa Amelioran, pemupukan dengan Fosfat Alam 400 kg/ha) dan perlakuan A2 (dolomit dengan pupuk NPK).

Pada waktu pengamatan 60 HST, data hasil pengamatan menunjukkan perlakuan amelioran Nitromag mengalami stagnasi pertumbuhan karena tanaman padi mengalami serangan penyakit blast, sementara perlakuan lainnya tidak mengalami gejala serangan penyakit tersebut. Penyebab serangan penyakit ini adalah kondisi tanaman padi pada perlakuan Nitromag terlalu subur dan sekulen sehingga sangat mudah terserang penyakit. Keadaan diperparah karena sistem tanam tabela menyebabkan tegakan tanaman sangat rapat sehingga lingkungan mikronya menjadi sangat lembab. Sementara itu, perlakuan tanpa amelioran, tetapi menggunakan pupuk fosfat alam sebagai sumber P dapat mengimbangi perlakuan amelioran dolomit dikombinasikan dengan pupuk NPK.

Di antara keempat perlakuan, perlakuan A1 dan A2 merupakan perlakuan yang bisa dipertimbangkan untuk direkomendasikan. Dengan demikian tinggi tanaman diduga lebih banyak dipengaruhi oleh pemberian unsur hara N, P dan K terutama unsur N. Nitrogen utamanya diserap oleh tanaman dari akar dan daun. Di lain pihak, batang tanaman terhubung dengan akar dan daun akan mendorong pertumbuhan tunas. Tanaman memiliki dua pembuluh fisiologis untuk mentransport energinya yaitu xylem dan floem. Unsur N dari tanah akan berpindah dari akar menuju daun pada proses xylem tersebut segera setelah diserap oleh akar (Leghari et al., 2016).

Hasil penelitian Chaturvedi (2005), pupuk N mampu meningkatkan tinggi tanaman padi secara signifikan yaitu berkisar antara 110,2 - 128,6 cm. Peningkatan tinggi tanaman tersebut sebagai respons terhadap aplikasi pupuk N. Unsur N dari pupuk yang diberikan ini berpengaruh terhadap peningkatan luas area daun sebagai akibat dari tingginya asimilat, dengan demikian akan menghasilkan akumulasi bahan kering yang lebih banyak.

Pengaruh mandiri dari perlakuan K menunjukkan bahwa antara K1 (tanpa pemupukan susulan KCl) dan K2 (pemupukan susulan KCl 100 kg pada saat primordia bunga) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman padi. Perlakuan pemupukan susulan dengan KCl, ternyata tidak memperbaiki pertumbuhan tanaman. Pemupukan susulan dengan KCl bahkan cenderung menghasilkan pertumbuhan yang tertekan dibandingkan dengan tanpa penambahan KCl. Hal ini bisa menjadi petunjuk bahwa dugaan terjadinya deplesi K dalam tanah setelah pertanaman musim penghujan (MH) sebelumnya tidak terbukti.

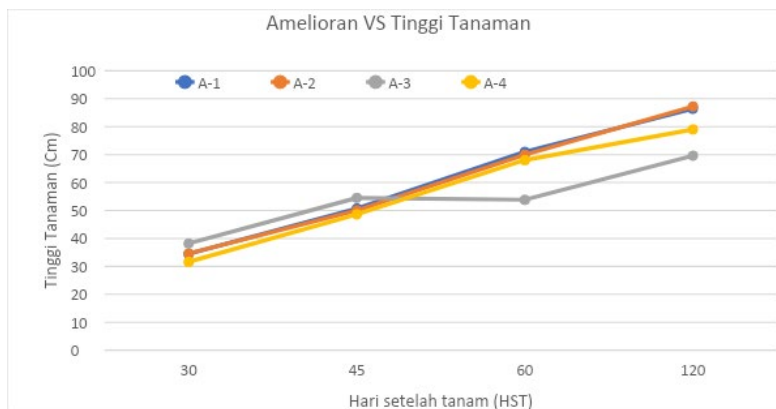
Tabel 2. Pengaruh amelioran dan pupuk KCl susulan terhadap rata-rata tinggi tanaman padi pada umur 30 HST, 45 HST, 60 HST dan menjelang panen

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
-----------	---------------------

	30 HST	45 HST	60 HST	Panen
Petak Utama:				
A-1 Fosfat Alam	34,51 ab	50,7 ab	70,98 a	86.40 a
A-2 Dolomit	34,57 ab	50,0 ab	70,00 a	87.20 a
A-3 Nitromag	38,20 a	54,5 a	53,83 b	69.60 c
A-4 Pukan	31,62 b	48,6 b	68,04 a	79.00 b
Anak petak:				
K-1 KCl 1x	35,21 a	52,75 a	67,82 a	81.2 a
K-2 KCl 2x	34,24 a	49,15 a	63,61 a	79.9 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Dari data hasil pengukuran tinggi tanaman pada musim tanam MK-1 dari awal pertumbuhan sampai panen (Gambar 1) menunjukkan bahwa tanaman tumbuh kerdil karena jauh lebih pendek dibandingkan tanaman normal saat musim penghujan (MH). Pada tanaman padi MK-1 ini, tinggi tanaman tidak lebih dari 90 cm, sementara normalnya bisa tumbuh sampai tinggi 115 – 125 cm. Hal ini menunjukkan ada faktor penentu pertumbuhan yang harus diteliti agar pertumbuhan tanaman bisa normal seperti pada tanaman padi musim hujan (MH).



Gambar 1. Pengaruh amelioran terhadap perkembangan tinggi tanaman padi

Jumlah Anakan

Pengaruh perlakuan amelioran dan pupuk KCl susulan terhadap jumlah anakan padi disajikan pada Tabel 3. Dari data yang ditampilkan tersebut menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan amelioran (A) dengan perlakuan pupuk KCl (K) terhadap jumlah anakan. Jumlah rata-rata anakan yang diamati pada umur 30 HST menunjukkan bahwa perlakuan amelioran Nitromag kelihatan dominan dan berbeda nyata dengan 3 jenis perlakuan amelioran lainnya. Tetapi pada pengamatan berikutnya sampai menjelang panen, jumlah anakan padi yang diamati pada perlakuan Nitromag merosot tajam dikarenakan tanaman mengalami serangan penyakit blast yang sangat parah sebagai akibat tanaman terlalu subur dan pertanaman yang sangat rapat. Sebaliknya perlakuan A1 (Tanpa Amelioran, pemupukan dengan Fosfat Alam 400 kg/ha, Urea 250 kg/ha dan KCl 100 kg/ha) dan A2 (Amelioran Dolomit 1 t/ha, pemupukan dengan NPK 15-15-15 350 kg/ha dan urea 150 kg/ha) menjadi perlakuan yang lebih dominan. Sama halnya dengan tinggi tanaman, jumlah anakan diduga lebih dipengaruhi oleh penambahan unsur NPK, terutama N dibandingkan amelioran yang diberikan. Penambahan unsur N dalam jumlah yang cukup pada tanaman padi selama fase awal sangatlah penting untuk merangsang pertumbuhan daun dan primordia bunga (Chaturvedi, 2005). Namun perlu diwaspadai kelebihan N saat masa pertumbuhan aktif

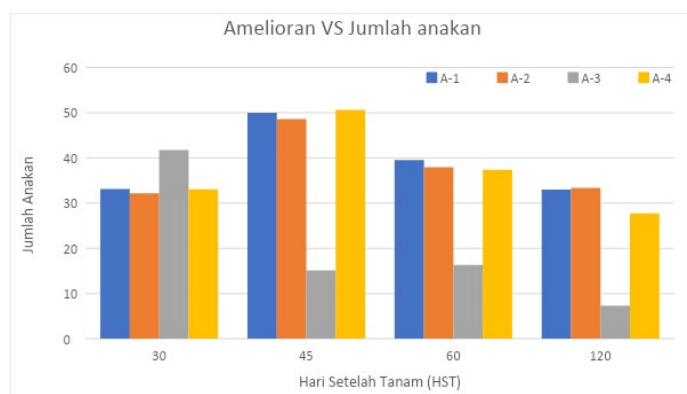
bisa menyebabkan tanaman sangat rentan mengalami serangan penyakit karena tanaman menjadi sekulen. Perlu digaris bawahi bahwa, perlakuan Nitromag mengalami kelebihan serapan N sehingga tanaman menjadi sangat subur dan sekulen. Dalam kondisi tegakan tanaman sangat rapat, karena tanam sisten sebar langsung, kelembaban udara disekitar tanaman padi sangat tinggi sehingga tanaman padi mengalami serangan penyakit blast yang sangat berat. Akibatnya jumlah anakan berkurang sangat banyak karena mengalami gejala terbakar.

Sementara itu pengaruh mandiri dari perlakuan K, tidak memberikan pengaruh yang nyata antara K1 (tanpa pemupukan susulan KCl) dan K2 (pemupukan susulan KCl 100 kg pada saat primordia bunga). Dengan demikian pemberian KCl susulan pada saat primordia bunga belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah anakan.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap rata-rata jumlah anakan padi pada umur 30 HST, 45 HST, 60 HST dan menjelang panen

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Anakan*)			
	30 HST	45 HST	60 HST	Panen**)
Petak Utama:				
A-1 Fosfat Alam	33,14 b	50,00 a	39,50 a	33,00 a
A-2 Dolomit	32,16 b	48,60 a	37,92 a	33,40 a
A-3 Nitromag	41,72 a	15,12 b	16,30 b	7,30 c
A-4 Pukan	33,05 b	50,60 a	37,35 a	27,73 b
Anak petak:				
K-1 KCl 1x	35,87 a	42,57 a	34,11 a	25,55 a
K-2 KCl 2x	34,16 a	39,59 a	31,42 a	25,17 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.; *) jumlah anakan diamati pada area 25 cm x 25 cm, **) jumlah anakan saat panen sama dengan jumlah malai.



Gambar 2. Pengaruh perlakuan amelioran terhadap jumlah anakan padi

Pertumbuhan Generatif

Panjang Malai

Hasil rata-rata pengamatan panjang malai tanaman padi pada saat panen ditampilkan pada Tabel 4. Sedangkan pengaruh mandiri dari masing-masing perlakuan, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil rata-rata pengamatan panjang malai tanaman padi

PERLAKUAN	Panjang Malai (Cm)
-----------	--------------------

		I	II	III	Rata-2
A1K1	Rockphosphat	22,00	22,50	22,70	22,40
A1K2	Rockphosphat + KCl	22,00	21,50	23,10	22,20
A2K1	Dolomit	23,00	20,00	21,20	21,40
A2K2	Dolomit + KCl	24,00	21,00	21,60	22,20
A3K1	Nitromag	22,00	20,00	22,20	21,40
A3K2	Nitromag +KCl	19,50	21,50	20,20	20,40
A4K1	Pupuk Kandang	20,50	21,00	19,10	20,20
A4K2	Pupuk Kandang + KCL	20,50	20,00	20,70	20,40

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Amelioran dan Perlakuan K susulan terhadap panjang malai

Perlakuan	Panjang Malai (cm)
Perlakuan Amelioran (A):	
A1	22.30 a
A2	21.80 a
A3	21.23 ab
A4	20.0 b
Perlakuan KCl susulan (K):	
K1	21.35 a
K2	21.47 a

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan A dengan perlakuan K terhadap panjang malai (Tabel 5), menunjukkan antara perlakuan A1 (Tanpa Amelioran, pemupukan dengan Fosfat Alam 400 kg/ha, Urea 250 kg/ha dan KCl 100 kg/ha), A2 (Amelioran Dolomit 1 t/ha, pemupukan dengan NPK 15-15-15 350 kg/ha dan urea 150 kg/ha) dan A3 (Amelioran Nitromag 1 t/ha, pemupukan dengan Fosfat Alam 400 kg/ha, urea 150 kg/ha dan KCl 100 kg/ha) tidak berbeda nyata. Masing-masing perlakuan memberikan hasil panjang malai berturut-turut sebesar 22,30 cm, 21,80 cm dan 21,23 cm. Namun demikian, nilai A3 ini tidak berbeda nyata pula dengan perlakuan A4 (Amelioran Pukan+Abu Sekam 3 t/ha, pemupukan dengan NPK 15-15-15 350 kg/ha dan urea 150 kg/ha). Dalam hal ini semua perlakuan memberikan pengaruh yang setara terhadap peningkatan panjang malai tanaman padi. Sedangkan pengaruh mandiri baik dari K1 (tanpa pemupukan susulan KCl) dan K2 (pemupukan susulan KCl 100 kg pada saat primordia bunga) tidak memberikan perbedaan yang nyata antara keduanya.

Persentase Gabah Hampa

Hasil pengamatan rata-rata persen gabah hampa ditampilkan pada Tabell 7. Sedangkan pengaruh mandiri dari masing-masing perlakuan, disajikan pada tabel 8.

Tabel 6. Hasil rata-rata pengamatan persentase gabah hampa

PERLAKUAN		Persentase Gabah Hampa			
		I	II	III	Rata-2
A1K1	Rockphosphat	28,65	28,65	23,16	26,82
A1K2	Rockphosphat + KCl	26,49	37,34	46,67	36,83
A2K1	Dolomit	26,98	28,08	29,01	28,02
A2K2	Dolomit + KCl	14,35	19,63	17,18	17,06
A3K1	Nitromag	26,11	26,51	45,59	32,74
A3K2	Nitromag +KCl	38,71	52,35	55,30	48,79
A4K1	Pupuk Kandang	26,99	12,12	33,98	24,37
A4K2	Pupuk Kandang + KCL	28,00	28,57	45,31	33,96

Tabel 7. Pengaruh Perlakuan Amelioran dan Perlakuan K terhadap persentase gabah hampa

Perlakuan	Persentase Gabah Hampa (%)
Perlakuan Amelioran (A):	
A1	31.83 ab
A2	22.54 b
A3	40.76 a
A4	29.16 b
Perlakuan KCl susulan (K):	
K1	27.98 a
K2	34.16 a

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tidak terdapat interaksi antara perlakuan Amelioran dengan perlakuan pupuk KCl susulan terhadap persentase gabah hampa. Berdasarkan data pada Tabel 8, persentase gabah hampa terendah ditunjukkan oleh perlakuan A2 (Amelioran Dolomit 1 t/ha, pemupukan dengan NPK 15-15-15 350 kg/ha dan urea 150 kg/ha) yaitu sebesar 22,54%, namun demikian nilai ini juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan A4 (Amelioran Pukan+Abu Sekam 3 t/ha, pemupukan dengan NPK 15-15-15 350 kg/ha dan urea 150 kg/ha) yaitu sebesar 29,16%. Sedangkan jumlah gabah hampa terbanyak dihasilkan dari perlakuan A3 (Amelioran Nitromag 1 t/ha, pemupukan dengan Fosfat Alam 400 kg/ha, urea 150 kg/ha dan KCl 100 kg/ha) dan nilai ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 (Tanpa Amelioran, pemupukan dengan Fosfat Alam 400 kg/ha, Urea 250 kg/ha dan KCl 100 kg/ha). Hal ini disebabkan karena dengan perlakuan Nitromag pertumbuhan padi sangat subur setelah aplikasi Nitromag, sehingga tanaman menjadi sekulen. Dengan kondisi tegakan tanaman padi yang sangat rapat dan tanaman sekulen, maka terjadi serangan penyakit blast yang sangat berat. Walaupun sebagian dari anakan padi bisa pulih, namun seperti pada umumnya serangan penyakit blast pada fase vegetatif, akan diikuti serangan blast pada fase generatif yang disebut neck blast. Akibatnya banyak malai tanaman yang mengalami kehampaan karena leher malai kering pada saat fase pengisian biji. Pengaruh mandiri dari perlakuan K menunjukkan baik K1 maupun K2 tidak berbeda nyata terhadap jumlah gabah hampa.

Gabah hampa adalah salah satu parameter penentu terhadap produktivitas padi. Karakteristik gabah hampa bisa bersifat genetik atau bisa juga akibat dari pengaruh faktor eksternal seperti kekeringan, hama/penyakit atau defisiensi hara. Oleh karenanya, salah satu syarat yang harus dimiliki oleh padi tipe baru yang berpotensi tinggi adalah memiliki persentase gabah hampa 5-15% atau persentase gabah bernas sebanyak 85-95% (Abdullah et al., 2008; Arinta et al., 2018). Jumlah gabah hampa yang tinggi juga dapat diakibatkan oleh terganggunya pertumbuhan tanaman di antaranya rebah. Ketika tanaman mengalami rebah maka proses proses pengangkutan hara mineral dan fotosintat akan terganggu. Di samping itu, pergelaran daun-daun tidak beraturan sehingga saling menaungi dan selanjutnya menghasilkan gabah yang hampa (Manurung et al., 1988; Arinta et al., 2018).

Hasil Gabah Kering Giling

Hasil pengamatan rata-rata produksi gabah kering giling ditampilkan pada Tabel 9. Sedangkan Pengaruh mandiri dari masing-masing perlakuan, disajikan pada Tabel 10.

Tabel 8. Hasil pengamatan rata-rata produksi gabah kering giling

PERLAKUAN		Produksi GKG (t/ha)			
		I	II	III	Rata-2
A1K1	Rockphosphat	4,16	3,68	4,00	3,95
A1K2	Rockphosphat + KCl	4,00	4,16	4,32	4,16
A2K1	Dolomit	4,64	4,32	5,28	4,75
A2K2	Dolomit + KCl	4,10	4,00	4,16	4,09

A3K1	Nitromag	2,12	1,12	0,96	1,40
A3K2	Nitromagh +KCl	1,44	1,28	0,96	1,23
A4K1	Pupuk Kandang	3,04	3,04	3,52	3,20
A4K2	Pupuk Kandang + KCL	2,88	3,52	2,72	3,04

Tabel 9. Pengaruh Mandiri Pemberian Perlakuan amelioran dan Perlakuan pupuk K susulan terhadap produksi GKG (t/ha)

Perlakuan	GKG (t/ha)
Perlakuan Amelioran (A):	
A1	4.05 a
A2	4.42 a
A3	1.31 c
A4	3.12 b
Perlakuan KCl susulan (K):	
K1	3.32 a
K2	3.13 a

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tidak terdapat interaksi antara perlakuan Amelioran dengan perlakuan pupuk KCl susulan terhadap produksi gabah kering giling (GKG). Berdasarkan Tabel 5, pengaruh mandiri dari perlakuan Amelioran menunjukkan bahwa perlakuan A1 (Tanpa Amelioran, pemupukan dengan Fosfat Alam 400 kg/ha, Urea 250 kg/ha dan KCl 100 kg/ha) dan A2 (Amelioran Dolomit 1 t/ha, pemupukan dengan NPK 15-15-15 350 kg/ha dan urea 150 kg/ha) memberikan nilai produksi gabah kering giling terbaik yaitu masing-masing sebesar 4,05 dan 4,42 ton/ha. Pada kedua perlakuan ini, jumlah N yang diberikan paling banyak dibandingkan perlakuan yang lainnya. Murayama (1995) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara jumlah bulir padi per unit area dengan kadar N yang diserap oleh tanaman padi tersebut hingga fase pembentukan tajuk. Semakin banyak jumlah N yang diserap, maka akan semakin meningkatkan jumlah bulir padi dan selanjutnya akan meningkatkan hasil tanaman.

Kedua nilai tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A3 (Amelioran Nitromag 1 t/ha yang dikombinasikan dengan pupuk Fosfat Alam 400 kg/ha, urea 150 kg/ha dan KCl 100 kg/ha) dan A4 (Amelioran Pukan+Abu Sekam 3 t/ha, pemupukan dengan NPK 15-15-15 350 kg/ha dan urea 150 kg/ha). Nilai terendah dihasilkan oleh perlakuan A3 yaitu sebesar 1.31 ton/ha. Rendahnya produksi pada perlakuan Nitromag disebabkan karena jumlah malai per satuan luas sangat rendah dan prosentase gabah hampa tinggi sebagai dampak dari serangan penyakit blast pada fase vegetatif dan fase generatif. Sementara itu pengaruh mandiri yang diakibatkan dari perlakuan K menunjukkan bahwa baik K1 (tanpa pemupukan susulan KCl) dan K2 (pemupukan susulan KCl 100 kg pada saat primordia bunga) tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata untuk hasil gabah kering (GKG). Hal ini menunjukkan bahwa dugaan terjadinya deplesi hara K setelah pertanaman musim hujan tidak terbukti. Fenomena rendahnya produktivitas padi yang selalu terjadi pada MK-1 masih belum menemukan titik terang, walaupun sudah ada peningkatan produktivitas dibandingkan dengan hasil padi MK-1 sebelumnya. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani setempat untuk menggali data baseline (baseline survey) yang dilakukan sebelum kegiatan dimulai, produktivitas padi pada MK-1 menurut petani biasanya antara 2,5 – 3 ton/ha. Ameliorasi dan pemupukan diduga memberikan andil yang cukup besar untuk peningkatan produktivitas dari data baseline tersebut menjadi sekitar 4 ton GKG/ha. Namun demikian, masalah utama harus terus diteliti untuk mengurangi senjang hasil padi pada MH dan MK-1.



Keterangan: A1 = tanpa amelioran, pupuk P-alam; A2 = Dolomit, pupuk NPK
 A3 = Nitromag, pupuk P-alam; A4 = Pukan+abu sekam, pupuk NPK
 K1 = pupuk KCl 1 kali; K2 = pupuk KCl 2 kali

Gambar 3. Pengaruh perlakuan amelioran dan pemupukan K terhadap hasil gabah kering giling

7.3. KESIMPULAN

1. Sistem tanam benih langsung dengan cara disebar manual menyebabkan tegakan tanaman padi menjadi sangat rapat yang akhirnya berpengaruh pada kelembaban udara yang semakin tinggi.
2. Jenis amelioran berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi padi, dimana dolomit secara umum menunjukkan pengaruh yang paling baik dibandingkan dengan Nitromag dan campuran Pukan+abu sekam.
3. Tanaman subur dalam kondisi jarak tanam sangat rapat pada perlakuan Nitromag menyebabkan serangan penyakit blast sangat berat sampai mengalami kematian sebagian besar tanaman padi sehingga jumlah anakan dan produksinya menjadi sangat rendah.
4. Perlakuan Dolomit dan fosfat alam pada umumnya mengalami pertumbuhan tanaman yang cukup baik, sehingga hasil yang diperoleh juga cukup tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan Nitromag dan perlakuan Pukan+abu sekam.
5. Perlakuan pemupukan K susulan pada saat tanaman mengalami fase primordia bunga tidak efektif untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman padi di musim gadu atau MK-1.

VIII. PENYUSUNAN TEKNOLOGI PEMUPUKAN BERIMBANG SPESIFIK LOKASI UNTUK VUB KEDELAI BERPOTENSI HASIL TINGGI DI LAHAN MASAM

8.1. Sifat Kimia Tanah sebelum percobaan

Tanah yang digunakan tergolong tanah kering ber-pH masam. Berdasarkan uji cepat menggunakan perangkat uji tanah kering (PUTK) tanah lokasi penelitian tergolong agak masam dengan pH 5-6, status hara P sedang dan K tergolong rendah. Berdasarkan status hara tersebut rekomendasi pupuk P adalah 150 kg SP 36 ha⁻¹ dan 100 kg KCl ha⁻¹, dan kapur 1 ton ha⁻¹. Info dari pemilik lahan, tanah belum pernah ditanami kedelai, sehingga perlu diberikan rizhobium. Rizhobium yang digunakan diformulasikan oleh Balittanah. Untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah diberikan pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar sebanyak 5 t ha⁻¹.

8.2. Pertumbuhan tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan selama 4 kali, dan pengamatan terakhir dilakukan saat vegetatif maksimum yaitu sekitar 5 MST. Kedelai var Biosoy 2 dilaksanakan akhir April 2020 dan dipanen pada pertengahan Juli 2020. Pada Pengamatan 5 minggu setelah tanam (MST), pemberian pupuk NPK meningkatkan tinggi tanaman secara nyata dibandingkan dengan Kontrol (Perlakuan 4 vs Perlakuan 1). Perlakuan p upuk P (P5 – P8) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 2). Demikian juga pemberian pupuk K (P9-P11, P7) tidak menghasilkan beda nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman. Pemberian formula pupuk F1 dan F2 tidak berbeda nyata meningkatkan tinggi tanaman (P13 – P16). Tinggi tanaman 5 MST perlakuan Kontrol (P1) adalah 62,2 cm meningkat secara nyata menjadi 72,5 cm pada perlakuan N2P2K2 (P4). Dengan kata lain kedelai memberikan respon terhadap pemberian pupuk N, P, dan K. Pada 5 MST menunjukkan bahwa perlakuan N2P2K2 tidak menghasilkan beda tinggi tanaman dibandingkan perlakuan rizhobium dan formula F1 dan F2 (P13 – P16).

Semua perlakuan memberikan lebar tajuk yang berbeda nyata antar perlakuan. Lebar tajuk kedelai adalah sekitar 44,8 – 48,9 cm. Lebar tajuk pada Kontrol (P1) adalah sekitar 44,8 cm dan lebar tajuk terlebar dicapai oleh perlakuan N2P2K3+R (P11) sebesar 49.6 cm (Tabel 3). Dengan demikian pemberian pupuk N, P, K tidak menghasilkan peningkatan lebar tajuk tanaman kedelai dibandingkan Kontrol (Tanpa pupuk NPK).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman kedelai var Biosoy 2 pada lahan kering masam di Taman Bogo. Kec Purbalingga, Lampung Timur

No	Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
		2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
P1	N0P0K0 + R	22,9 a	30,8 a	43,1 a	62,2 a
P2	N0P2K2 + R	25,2 abc	34,2 ab	48,8 ab	68,3 ab
P3	N1P2K2 + R	24,0 abc	31,9 ab	47,5 ab	67,2 ab
P4	N2P2K2	25,4 bc	35,1 b	48,9 ab	72,5 b
P5	N2P0K2 + R	25,9 bc	34,1 ab	49,1 ab	71,9 ab
P6	N2P1K2 + R	25,2 abc	34,0 ab	49,9 ab	72,6 b
P7	N2P2K2 + R	24,0 abc	33,1 ab	46,3 ab	67,7 ab
P8	N2P3K2 + R	24,6 abc	32,3 ab	47,2 ab	68,5 ab
P9	N2P2K0 + R	24,3 abc	34,1 ab	48,8 ab	70,9 ab
P10	N2P2K1 + R	25,7 bc	35,4 b	52,3 b	73,3 b
P11	N2P2K3 + R	24,8 abc	33,9 ab	50,3 ab	72,9 ab
P12	N2P2K2 + M	26,3 c	35,3 b	51,7 b	73,7 b
P13	NPK-F1-D1+ R	23,7 ab	32,0 ab	46,4 ab	66,2 ab
P14	NPK-F1-D2+ R	25,3 abc	33,9 ab	49,4 ab	72,7 b
P15	NPK-F2-D1+ R	25,0 abc	33,1 ab	48,7 ab	71,3 b
P16	NPK-F2-D2+ R	24,8 abc	32,2 ab	46,7 ab	68,6 ab

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap lebar tajuk tanaman kedelai var Biosoy 2 pada lahan kering masam di Taman Bogo. Kec Purbalingga, Lampung Timur

No	Perlakuan	Lebar tajuk kedelai (cm)			
		2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
P1	N0P0K0 + R	15,9 a	26,3 a	33,9 a	44,8 a
P2	N0P2K2 + R	17,1 a	31,0 ab	39,4 b	48,5 a
P3	N1P2K2 + R	16,3 a	29,3 ab	37,6 ab	45,9 a
P4	N2P2K2	17,6 a	30,3 ab	39,0 ab	48,5 a
P5	N2P0K2 + R	16,9 a	30,3 ab	36,9 ab	48,9 a
P6	N2P1K2 + R	16,4 a	31,7 b	40,1 b	46,9 a
P7	N2P2K2 + R	15,1 a	28,6 ab	40,3 b	49,2 a

P8	N2P3K2 + R	16,6 a	29,9 ab	39,5 b	46,7 a
P9	N2P2K0 + R	17,0 a	30,6 ab	39,5 b	46,1 a
P10	N2P2K1 + R	16,1 a	30,2 ab	37,3 ab	48,9 a
P11	N2P2K3 + R	16,9 a	30,2 ab	41,0 b	49,6 a
P12	N2P2K2 + M	17,3 a	30,9 ab	39,5 b	46,5 a
P13	NPK-F1-D1+ R	16,3 a	29,0 ab	37,0 b	46,0 a
P14	NPK-F1-D2+ R	16,5 a	31,5 b	40,0 b	45,1 a
P15	NPK-F2-D1+ R	16,5 a	29,1 ab	38,7 b	44,6 a
P16	NPK-F2-D2+ R	16,9 a	29,6 ab	39,6 b	46,6 a

Sedangkan perlakuan N, P, K tidak menghasilkan jumlah cabang dan jumlah polong dibandingkan Kontrol. Kisaran jumlah cabang adalah 2,8 – 3,4 cabang/tanaman dan jumlah polong adalah 28,8 – 38,5 cm.

8.3. Hasil Tanaman

Pengaruh perlakuan pupuk NPK tidak menyebabkan beda nyata pada bobot akar tanaman yang dipanen pada 5 MST (Tabel 5). Kisaran bobot akar basah umur 5 MST adalah 23,7 – 30,0 gram/5 tanaman. Bobot biomas kering pada 5 MST pada Kontrol adalah sebesar 45,3 g/5 tanaman dapat ditingkatkan dengan nyata pada perlakuan P16 yang menghasilkan bobot biomas kering sebesar 68,4 gram/5 tanama. Peningkatan dosis P dan K secara sendiri sendiri tidak menghasilkan beda nyata terhadap bobot batang 5 tanaman.

Bobot biomas kering kedelai pada Kontrol (P1) adalah 1.007 kg/ha meningkat secara nyata dengan pemberian pupuk P (100 kg SP 36 ha⁻¹) dan pupuk K (90 kg KCl ha⁻¹), tanpa Pupuk N (perlakuan P2) dengan hasil sebesar 1.617 kg ha⁻¹. Penambahan 50 kg urea ha⁻¹ (Perlakuan P3) menghasilkan peningkatan bobot biomas menjadi 1.741 kg ha⁻¹. Aplikasi rizhobium dan pupuk Mikro Zn dan Cu nampaknya belum mampu meningkatkan bobot biomas kedelai (Tabel 5, Gambar 1).

Formula F1 dan F2 (Perlakuan P13 sampai P16) yang diberikan dalam bentuk tunggal meningkatkan bobot biomas secara nyata dibandingkan Kontrol (P1) (Gambar 2). Hasil bobot biomas tertinggi sebesar 2031 kg/ha dicapai pada formula 1 dosis 150 kg ha⁻¹. Kombinasi antar formula F1 dan F2 dan dosis 150 dan 350 kg ha⁻¹ menghasilkan biomas yang tidak berbeda nyata (Tabel 5). Pengaruh pupuk P, pada N2K2, menunjukkan bahwa pemberian pemupukan P meningkatkan bobot biomas kedelai. Dosis optimum yang dicapai adalah sekitar 100 kg SP 36 ha⁻¹ yang menghasilkan bobot biomas sebesar 2.215 kg ha⁻¹. Pengaruh pupuk K, pada N2P2, menunjukkan bahwa pemberian pemupukan K meningkatkan bobot biomas kedelai. Dosis optimum yang dicapai adalah sekitar 135 KCl ha⁻¹ yang menghasilkan bobot biomas sebesar 2.360 kg ha⁻¹.

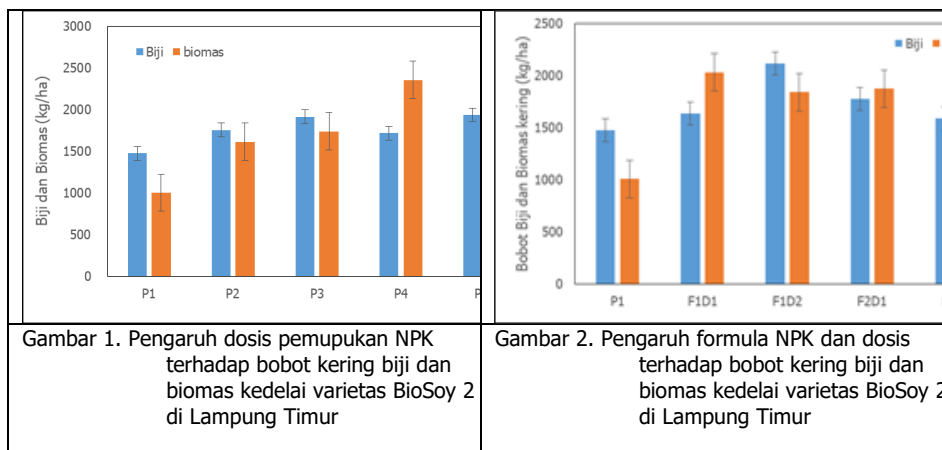
Tabel 5. Pengaruh perlakuan terhadap bobot biomas dan bobot akar kedelai var Biosoy 2 pada lahan kering masam di Taman Bogo, Kec Purbalingga, Lampung Timur, umur 5 MST

No	Perlakuan	Bobot Akar	Bobot Biomas		
		Basah gr 5 tanaman ⁻¹	Basah gr 5 tanaman ⁻¹	Kering gr 5 tanaman ⁻¹	Kering kg ha ⁻¹
P1	N0P0K0 + R	23,7 a	193,4 a	45,3 a	1.007 a

P2	N0P2K2 + R	25,3 a	273,1 ab	55,7 ab	1.617 b
P3	N1P2K2 + R	28,2 a	323,0 b	63,8 ab	1.741 bcd
P4	N2P2K2	29,4 a	289,9 ab	60,5 ab	2.358 g
P5	N2P0K2 + R	29,2 a	289,9 ab	64,7 ab	1.874 bcde
P6	N2P1K2 + R	30,5 a	335,1 b	67,6 ab	2.099 defg
P7	N2P2K2 + R	27,7 a	254,0 ab	58,5 ab	2.215 efg
P8	N2P3K2 + R	27,4 a	311,7 ab	66,3 ab	2.294 fg
P9	N2P2K0 + R	25,4 a	279,0 ab	58,6 ab	1.667 bc
P10	N2P2K1 + R	26,2 a	299,3 ab	60,0 ab	2.240 efg
P11	N2P2K3 + R	25,2 a	296,2 ab	63,8 ab	2.360 g
P12	N2P2K2 + M	28,3 a	336,2 b	64,5 ab	1.982 cdef
P13	NPK-F1-D1+ R	23,1 a	262,9 ab	55,0 ab	2.031 defg
P14	NPK-F1-D2+ R	28,3 a	314,3 ab	61,6 ab	1.841 bcd
P15	NPK-F2-D1+ R	26,2 a	338,2 b	64,0 ab	1.875 bcde
P16	NPK-F2-D2+ R	30,0 a	379,6 b	68,4 b	1.825 bcd

Pengaruh perlakuan pupuk NPK (P2 sampai P16) tidak nyata meningkatkan bobot biji per 5 tanaman serta bobot 100 butir biji (Tabel 6). Bobot biji per 5 tanaman antara 55,8 – 84,5 gram 5 tanaman⁻¹, sedangkan bobot 100 biji adalah sebesar 23,9 sampai 27,7 gram. Berarkan bobot 100 biji, maka kedelai Biosoy 2 tergolong kedelai dengan biji besar.

Pemberian pupuk P dan K (N0P2K2) menghasilkan bobot biji kedelai sebesar 1759 dan tidak nyata meningkatkan biji kedelai dibandingkan Kontrol yang menghasilkan bobot biji sebesar 1.478 kg ha⁻¹ (P1 vs P2). Peningkatan dosis N (N1), pada P2K2, meningkatkan bobot biji menjadi 1.915 kg ha⁻¹ (Tabel 6).



Tabel 6. Pengaruh perlakuan terhadap bobot biji kedelai var Biosoy 2 pada lahan kering masam di Taman Bogo. Kec Purbalingga, Lampung Timur

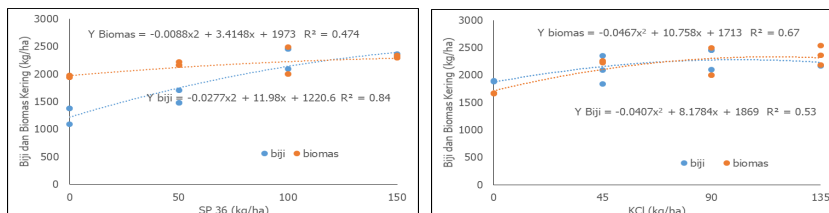
No	Perlakuan	Bobot Biji			RAE
		gr 5 tanaman ⁻¹	gr 100 biji ⁻¹	kg ha ⁻¹	
P1	N0P0K0 + R	57,4 a	26,1 a	1.478 ab	0
P2	N0P2K2 + R	60,9 a	24,9 a	1.759 abcde	116
P3	N1P2K2 + R	55,8 a	26,0 a	1.915 cdef	181
P4	N2P2K2	74,0 a	25,3 a	1.720 abcd	100
P5	N2P0K2 + R	70,7 a	27,7 a	1.380 a	-40
P6	N2P1K2 + R	73,4 a	25,5 a	1.702 abc	93
P7	N2P2K2 + R	74,7 a	26,4 a	2.249 fg	319
P8	N2P3K2 + R	69,4 a	27,1 a	2.313 g	345
P9	N2P2K0 + R	72,0 a	25,0 a	1.890 cdfg	170
P10	N2P2K1 + R	61,4 a	25,0 a	2.093 defg	255
P11	N2P2K3 + R	79,9 a	26,4 a	1.839 bcde	150
P12	N2P2K2 + M	84,9 a	25,1 a	1.939 cdef	191
P13	NPK-F1-D1+ R	55,5 a	25,8 a	1.639 abc	67
P14	NPK-F1-D2+ R	66,1 a	23,9 a	2.118 efg	265

P15	NPK-F2-D1+ R	76,4 a	24,5 a	1.775 bcde	123
P16	NPK-F2-D2+ R	56,9 a	27,0 a	1.587 abc	45

Pada perlakuan formula pupuk yang diberikan sebagai pupuk tunggal, Formula F1 menghasilkan bobot biji lebih tinggi dibandingkan F2 (Gambar 2, Tabel 6). Pada Formula 1, peningkatan dosis pupuk meningkatkan hasil bobot biji kedelai Formula 1 dosis 150 kg ha⁻¹ menghasilkan 1.639 kg ha⁻¹ meningkatkan menjadi 2.118 kg ha⁻¹ pada dosis 300 kg ha⁻¹, atau mengalami peningkatan sebesar 29%. Berdasarkan hasil bobot biji, formula F1 lebih unggul dibandingkan formula F2 yang menghasilkan bobot biji sekitar 1.587-1.775 kg ha⁻¹.

Aplikasi Rizhobium (P7) menghasilkan 2.249 kg biji ha⁻¹ meningkat secara nyata dibandingkan tanpa Rizhobium (P4) yang menghasilkan 1.720 kg ha⁻¹ (Tabel 6, Gambar 1) atau meningkat sebesar 29%. Pemberian pupuk Mikro Zn dan Cu (P12) menghasilkan biji sebesar 1.939 kg ha⁻¹ dan meningkatkan secara tidak nyata terhadap perlakuan tanpa pupuk Mikro (P4) atau mengalami peningkatan sebesar 13%.

Pada perlakuan peningkatan dosis P (P5-P8), menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk P pada N2K2 dapat meningkatkan bobot biji kedelai dengan persamaan $Y = -0,0277x^2 + 11,98x + 1220,6$ ($R^2 = 0,84$). Berdasarkan persamaan tersebut maka dapat diketahui dosis P maksimum adalah sebesar 216 kg SP 36 ha⁻¹ yang menghasilkan biji kedelai sebesar 2.516 kg ha⁻¹. Dengan menggunakan persamaan yang sama, juga diketahui bahwa dosis optimum (95% maksimum) adalah 148 kg SP 36 ha⁻¹ dengan hasil biji 2.390 kg ha⁻¹.



Gambar 3. Pengaruh dosis pupuk SP 36 dan KCl terhadap bobot biji dan biomasa kering kedelai varietas BioSoy 2 di Lampung Timur

Pemberian pupuk K dapat meningkatkan bobot biji kedelai (Tabel 6). Dengan menggunakan pola yang sama dengan P, melalui persamaan $Y = -0,041x^2 + 8,178x + 1869$ ($R^2 = 0,53$), maka dapat diketahui bahwa untuk ha⁻¹ ha. Dengan menggunakan persamaan yang sama, juga diketahui bahwa dosis optimum (95% maksimum) adalah 50 kg KCl ha⁻¹ dengan hasil biji 2.165 kg ha⁻¹ (Gambar 3).

8.4. KESIMPULAN

1. Tanaman kedelai potensi hasil tinggi varietas Biosoy 2 respon terhadap pemberian pupuk N, P, dan K yang didahului dengan pemberian 1ton dolomit ha⁻¹ dan 5ton pupuk kandang ha⁻¹ di Lampung Timur. Dosis pupuk untuk mencapai bobot biji optimum (95% maksimum) adalah 50-100 kg urea, 148-216 kg SP 36, dan 45-90 kg KCl ha⁻¹.
2. Aplikasi rizhobium dan pupuk mikro (Cu dan Zn) meningkatkan bobot biji kedelai masing-masing sebesar 29% dan 13%.
3. Formula pupuk F1 yang diberikan sebagai pupuk tunggal memberikan hasil kedelai yang lebih baik dibandingkan formulasi F2. Formula pupuk F1 prospektif untuk dikembangkan lebih lanjut dengan me-reformulasi hara N, P dan K sesuai hasil yang diperoleh dari penelitian respon terhadap hara P dan K ini.

LAMPIRAN

Foto-Foto Aktivitas Pelaksanaan Kegiatan 2020

Penyusunan teknologi pemupukan berimbang spesifik lokasi untuk vub kedelai berpotensi hasil tinggi di lahan masam

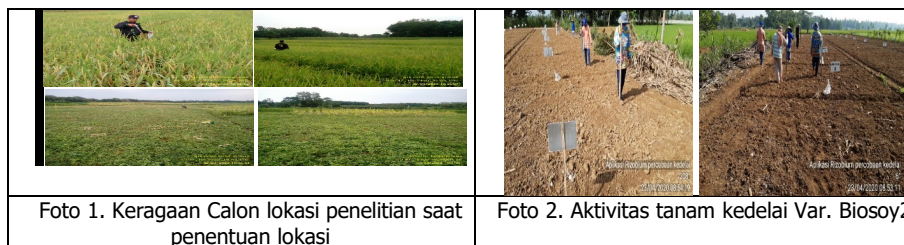
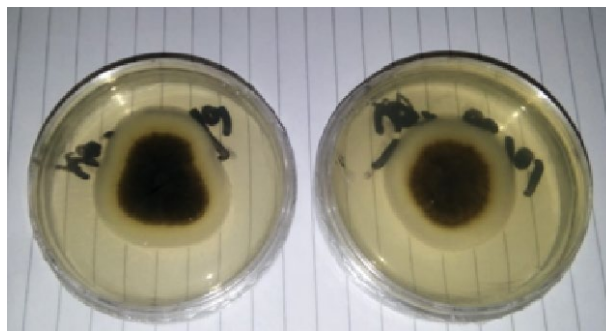


Foto 3. Keragaan Kedelai Biosoy 2 umur 6 MST dan panen

IX. FORMULASI PUPUK HAYATI BERBASIS CENDAWAN DARK SEPTATE ENDOPHYTES (DSE) UNTUK MENGATASI CEKAMAN KEKERINGAN DAN MENGENDALIKAN PATOGEN TULAR TANAH UTAMA (*GANODERMA BONINENSE*) PADA KELAPA SAWIT

Pada tahun 2020 ini, kegiatan penelitian ini mengalami refocusing anggaran/terkait dengan adanya Pandemi Covid-19 sehingga metode-metode penelitian yang telah disusun tidak bisa dikerjakan/dilanjutkan semuanya seperti pengambilan sampel ke beberapa lokasi dan percobaan rumah kaca. Kegiatan yang telah dilakukan hanya isolasi cendawan DSE dari sampel akar kelapa sawit yang berasal dari Riau di Laboratorium dan pengujian penekanan isolat-isolat cendawan DSE pada pertumbuhan cendawan pathogen *G. boninense* di laboratorium. Karena refocusing anggaran penelitian ini dan kondisi pandemic Covid-19, maka pengambilan sampel dari daerah lain tidak bisa dilakukan. Sampel akar kelapa sawit merupakan sampel yang dikirimkan oleh kolega kami yang sedang melakukan penelitian di Riau dalam jumlah yang terbatas.



Gambar 1. Isolat cendawan DSE yang berhasil diisolasi dari akar tanaman sawit.

Kemampuan Antagonistik Cendawan DSE Menekan Pertumbuhan *Ganoderma boninense*

Penelitian pemanfaatan cendawan DSE untuk menekan pertumbuhan *Ganoderma boninense* masih terbatas, sedangkan DSE menurut beberapa laporan mempunyai kemampuan dalam menekan pathogen tanaman (Surono dan Narisawa, 2018; Dalimunte et al., 2019, Zaffan et al., 2019). Teknologi biokontrol untuk menekan serangan *G. boninense* sudah banyak dikembangkan, tapi masih kurang efektif dan efisien dalam menekan serangan cendawan pathogen tersebut.

Berdasarkan hasil uji antagonis dari keenam isolat DSE, didapat sebanyak 2 isolat yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan koloni *G. boninense*. Isolat DSE yang dapat menghambat pertumbuhan *G. boninense* yaitu isolat TKC 2.2a dengan persentase penghambatan sebesar 26.38 % dan isolat PP 2.3 dengan persentase sebesar 20.63%. Persentase penghambatan TKC 2.2a dan PP 2.3 terhadap koloni *G. boninense* tidak berbeda nyata sehingga keduanya mempunyai kemampuan yang sama dalam menekan pertumbuhan *G. boninense*.

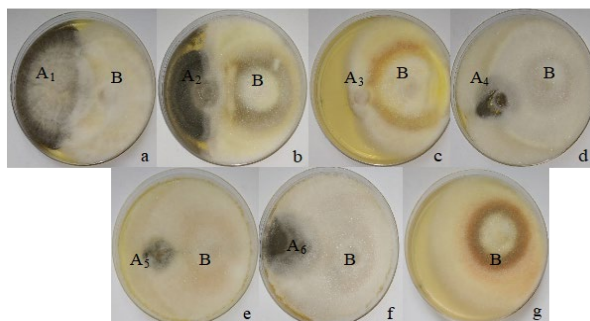
Tabel 1. Daya hambat DSE terhadap pertumbuhan koloni *G. boninense* 14 hari setelah inkubasi secara *in vitro*

Isolat Cendawan DSE	Rata-rata Daya Hambat DSE terhadap <i>G. boninense</i> (%)
---------------------	--

TKC 2.2a	26.38a
PP 2.3	20.63a
OD1 3.4	-9.21bc
OD3 2.2	-16.47bc
KSP 1	-25.23c
CPP 1.14	-29.28c
Kontrol	0.00b

Keterangan: Angka pada setiap kolom yang diikuti dengan huruf (a,b,c) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%.

Menurut Liza dan Trisno (2015), secara umum mekanisme cendawan antagonis sebagai agen pengendalian hayati penyakit tanaman ialah menghambat dengan cara kompetisi, parasitisme, antibiosis, dan lisis. Berdasarkan hasil pengamatan, mekanisme penghambatan dalam uji antagonis DSE terhadap *G. boninense* dapat berupa kompetisi (Gambar 1a-b) yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan hifa patogen. Seluruh hasil perlakuan DSE dibandingkan kontrol (Gambar 1g). Hasil uji antagonis dari ke-6 isolat DSE tidak ditemukan mekanisme penghambatan secara antibiosis. Isolat DSE A₃-A₆ menunjukkan bahwa yang terjadi adalah pertumbuhan *G. boninense* lebih cepat dari pertumbuhan DSE (Gambar 1c-f), sehingga pada hari ke-14 pengamatan menunjukkan persentase daya penghambatan yang negatif (Tabel 1).



Gambar 2. Uji antagonis isolat DSE terhadap *G. boninense*. Isolat DSE menghambat *G. boninense* (a-b), isolat DSE tidak menghambat *G. boninense* (c-f), Kontrol (*G. boninense*) (g). A₁, A₂, A₃, A₄, A₅, A₆ berturut-turut isolat TKC 2.2a, PP 2.3, K III 3.4, DD3 2.2, KSP1, dan CPP 1.14. B merupakan patogen *G. boninense*.

Hasil pengujian tersebut memberikan informasi bahwa beberapa cendawan yang diujikan berpotensi untuk menekan pertumbuhan/serangan *Ganoderma boninense*. Hal ini memberikan peluang ke depan meskipun pengujian di rumah kaca tidak dilanjutkan karena Refocusing anggaran kegiatan penelitian ini, bahwa perlu untuk mengeksplorasi lebih lanjut isolat-isolat DSE dari berbagai macam agroekosistem perkebunan kelapa sawit sehingga didapatkan banyak isolat yang berpotensi sebagai bahan aktif pupuk hayati berbasis DSE yang bisa dimanfaatkan untuk pengujian di rumah kaca dan lapangan sehingga bisa efektif untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit di bawah cekaman serangan *G. boninense* dan cekaman kekeringan.

KESIMPULAN

Isolat DSE yang memiliki aktivitas penghambatan terhadap *G. boninense* yaitu isolate dengan kode TKC 2.2a dan PP 2.3. Persentase daya hambat masih berada dibawah 50% pada hari ke-14 setelah inokulasi (HSI). Mekanisme penghambatan DSE

diketahui melalui cara kompetisi laju pertumbuhan. Pada uji antagonis belum ditemukan isolat yang dapat menghambat secara antibiosis.

X. PERBAIKAN PENGELOLAAN LAHAN GAMBUT DAN KAPASITAS PEMANGKU KEPENTINGAN DI INDONESIA (PEAT IMPACTS INDONESIA) *IMPROVING THE MANAGEMENT OF PEATLANDS AND THE CAPACITIES OF STAKEHOLDERS IN INDONESIA (PEAT IMPACTS INDONESIA)*

Keterbatasan ruang gerak peneliti di masa pandemi ini menyebabkan data substansif dari lapangan belum dapat dikumpulkan. Bab ini membahas kemajuan yang bersifat non substantif.

10.1. Koordinasi virtual

Koordinasi ini sangat penting dalam menselaraskan kegiatan baik di lingkup internal Balittanah maupun dengan pihak partner yaitu ICRAF, mulai tahap perencanaan hingga pelaksanaan. Selama pandemi COVID-19 ini koordinasi dilakukan secara virtual menggunakan platform Microsoft Team maupun Zoom Meeting. Koordinasi virtual ini dilaksanakan hampir setiap bulan untuk memastikan kegiatan tetap berjalan dengan baik.

Koordinasi pertama dilaksanakan pada bulan Juni untuk membahas bidang administrasi, pembagian kerja, hingga perencanaan kegiatan pengambilan data. Setiap kegiatan kerjasama diperlukan proses registrasi di dalam system administrasi pemerintahan sehingga perlu disiapkan beberapa dokumen seperti *Memorandum of Understanding* (MoU), proposal, *grant summary*, dan usulan nota dinas ke Badan Litbang Pertanian. Untuk proses pencairan biaya penelitian diperlukan rencana kegiatan dan *invoice* dari pemimpin instansi. Dalam pertemuan ini juga disepakati tentang penanggungjawab uang muka (PUMK) dan penanggungjawab laporan perjalanan, bulanan, semester, dan tahunan. Format laporan keuangan, pembelanjaan anggaran, hingga upah harian juga dibahas dalam pertemuan ini.

Koordinasi bulan Juli dan Agustus masih membahas mengenai kemajuan proses administrasi terutama yang berkaitan dengan pembelanjaan. Beberapa masalah dibahas dalam rapat ini sekaligus dicari solusinya. Pembahasan dilakukan hingga detail pembelanjaan administratif sebesar 10 % dari total yang telah dibelanjakan. Artinya bahwa belanja administratif baru boleh dilaksanakan jika sudah ada belanja non-administratif, nilainya pun dibatasi hingga maksimal 10% dari belanja non administratif yang sudah selesai dilaksanakan tersebut.

Koordinasi bulan September dilaksanakan Bersama dengan ICRAF. Selain mendengarkan kembali ringkasan dari kegiatan penelitian kerjasama Peat-IMPACTS yang disampaikan oleh tim dari ICRAF, di pertemuan ini juga diagendakan presnetasi tentang konsep sampling gas rumah kaca di lahan gambut yang disampaikan oleh tim dari Balittanah. Selain pertemuan koordinasi, di bulan September ini juga dilaksanakan kickoff meeting yang dilaksanakan secara virtual dengan mengundang seluruh pemangku kepentingan pengelolaan gambut di Sumatra Selatan.

Koordinasi di bulan Desember dilakukan sebagai bagian dari persiapan kegiatan lapangan. Pembatasan aktivitas selama pandemic COVID-19 ini telah membuang sebagian besar waktu penelitian lapangan. Kegiatan lapangan ini tidak bisa dilakukan secara virtual karena berkaitan dengan proses analisis unik dari kombinasi pengalaman lapangan dan pengetahuan dasar pengelolaan gambut sehingga memang harus dilakukan secara langsung di lapangan. Kegiatan pemilihan lokasi memerlukan pendampingan dari orang local yang memiliki informasi mengenai aksesibilitas dan kondisi wilayah calon lokasi penelitian di Sumatra Selatan. Namun demikian, kendala ketersediaan waktu personel ICRAF menjadi hambatan dari kegiatan ini. Personel ICRAF memiliki agenda yang padat hingga akhir Januari 2021 sehingga tidak dapat mendampingi kegiatan pemilihan lokasi penelitian yang rencananya akan dilaksanakan pada bulan Desember 2020.

10.2. Kegiatan deskwork

Kegiatan deskwork dilakukan di pada tanggal 21-23 Desember 2020 berupa workshop kecil untuk menginventarisir, review, dan analisis data emisi gas rumah kaca dari proses dekomposisi gambut, penyusunan proposal dan penyusunan laporan akhir. Di dalam workshop ini juga dibahas kemajuan-kemajuan kegiatan yang diperlukan sebagai bahan penyusunan laporan akhir. Metodologi penelitian secara spesifik juga dibahas di dalam workshop ini sebagai bahan penyusunan proposal detail. Proposal dan laporan akhir ini disusun secara sistematis mengikuti format baku sebagai pemenuhan syarat administrasi kegiatan resmi lingkup instansi.

Kegiatan deskwork selanjutnya masih berupa workshop kecil yang dilaksanakan pada tanggal 28-30 Desember 2020 untuk membahas emisi rumah kaca dari gambut akibat proses kebakaran. Tim yang mengikuti workshop ini Sebagian juga mengikuti workshop minggu sebelumnya. Anggota tim penyusun sengaja dibedakan agar focus dalam study review untuk masing-masing tema. Kegiatan ini hampir sama dengan workshop minggu sebelumnya mulai dari inventarisasi, review, hingga analisis data.

Hasil kegiatan workshop ini berupa basis data terkait permasalahan emisi dari proses dekomposisi gambut yang diinventarisir dengan memperhatikan *research question* yang telah disusun. Basis data ini tersimpan dalam server cloud dan dapat diakses internal anggota tim. Proposal sekaligus laporan akhir TA 2020 juga berhasil disusun di dalam kegiatan ini.

10.3. Peningkatan kapasitas

Dukungan proses peningkatan kapasitas pemangku kepentingan di lahan gambut dilakukan dengan menjadi narasumber dalam acara Kamp Inkubasi Peneliti Muda Gambut (#PahlawanGambut) Chapter 1 Sumatra Selatan yang dilakukan secara virtual pada tanggal 26 Oktober 2020. Kegiatan ini merupakan bagian dari penguatan kapasitas bagi generasi muda Sumatra Selatan untuk lebih peduli pada kelestarian gambut melalui pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. Pada kesempatan ini Prof. Fahmuiddin Agus membawakan materi presentasi berjudul "Kondisi biofisik dan permasalahan lingkungan di lahan gambut". Sementara itu Dr. Setiari Marwanto memberikan materi presentasi berjudul "Pengamatan emisi & faktor lingkungan di gambut".

10.4. Pengadaan barang

Di penghujung tahun 2020, kegiatan kerjasama ini berhasil merealisasikan rencana pengadaan barang berupa peat auger (bor) 3 unit, infrared CO₂ analyzer 2 unit, dan laptop 4 unit. Proses pengadaan barang ini telah mengikuti prosedur resmi mulai dari pendaftaran ke LKPP hingga penerimaan barang. Seluruh barang diterima dalam kondisi baik, dilengkapi berita acara, dan dimasukkan dalam dokumen inventaris. Pengadaan untuk keperluan kegiatan lapangan berupa sepeda motor dan perlengkapan logistik ditunda hingga kondisinya memungkinkan.

10.5. KESIMPULAN

Kegiatan penelitian Kerjasama PEAT-Impact yang dilaksanakan oleh Balai Penelitian Tanah pada tahun anggaran 2021 mengalami kendala akibat pandemic COVID-19. Kendala tersebut berupa penundaan kegiatan lapangan baik kegiatan pemilihan lokasi penelitian, pengukuran, dan pemantauan. Setelah tertunda hampir satu tahun, kegiatan lapangan direncanakan akan dilaksanakan pada bulan Desember 2020 setelah melihat trend COVID-19 turun dan data aktifitas perjalanan menggunakan pesawat udara meningkat. Perjalanan ini membutuhkan personel ICRAF di lapangan yang faham kondisi lokasi, aksesibilitas, akomodasi, dan logistic. Namun demikian, terbatasnya ketersediaan waktu personel tersebut menyebabkan rencana perjalanan harus dibatalkan. Kegiatan yang dapat dilakukan secara virtual terus didorong untuk dilakukan seperti koordinasi, deskwork, peningkatan kapasitas, dan pengadaan barang. Kegiatan non lapangan tersebut berhasil dilaksanakan dengan lancar sehingga mampu mendorong peningkatan capaian.

XI. DEVELOPING SOLUTIONS FOR CLOSING THE YIELD GAP IN SMALLHOLDER OIL PALM PLANTATIONS IN INDONESIA: CARBON FOOTPRINT UNDER INTENSIFIED VS CONVENTIONAL MANAGEMENT SYSTEMS *MENEMUKAN SOLUSI UNTUK MENGURANGI SENJANG HASIL PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DI INDONESIA: JEJAK KARBON PADA SISTEM PENGELOLAAN INTENSIF DAN KONVENSIONAL*

11.1. Root samples collection

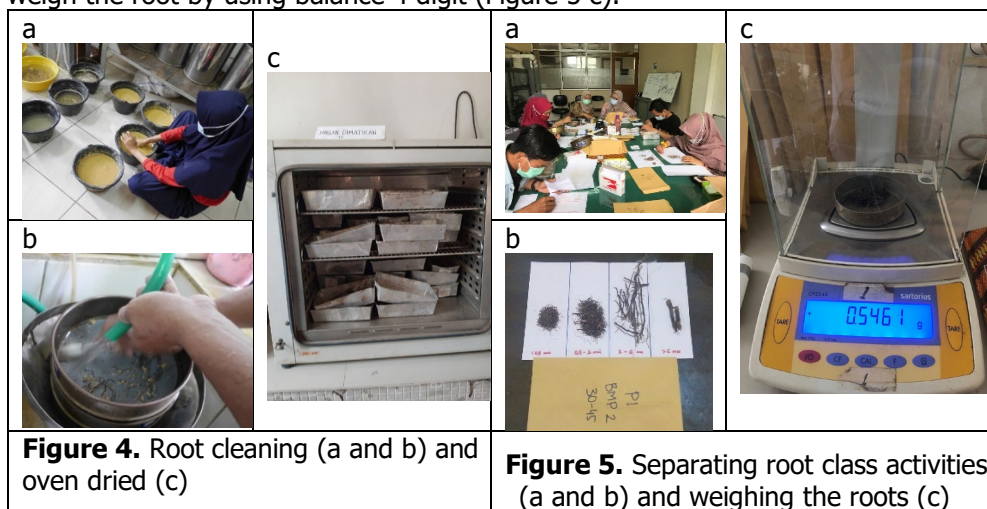
11.1.1. Root sampling

Root samples collection were conducted in Sungai Rotan Village, Jambi in 15 - 21 November, 2020 (Figure 3). The coordinate position each tree sampling and interval of root sampling points were shown in Table 4. Coordinate tree samplings for location P2 Reference are similar because of no signal when the observation was conducted. Root samples were taking 13 points per field x 2 treatments (BMP and References) x 3 replication x 4 depth which totally result 312 root samples.



Figure 3. Activities root samples collection in the field (a and b)

Root samples were cleaned (Figure 4a and b) and oven dried for 48 hours at 70°C (Figure 4c). Root samples from 312 points then separated into 4 class which finally result on 1248 root samples. Roots are separating into 4 class: > 6mm, 2-6 mm, 0.5-2 mm, and < 0.5 mm. After separating root class (Figure 5a and b), next activity is weigh the root by using balance 4 digit (Figure 5 c).



Separating and weighing roots have been processed until now. Next, the work will analyses root density, root length density, and specific root length. These works should be finished before taking root and soil samples in Pangkalan Dewa, Central Kalimantan.

11.1.2. Soil chemical properties

Soil samples of chemical properties in 0-15 cm depth was taken in 3 farmer's field x 2 treatments (BMP and Ref) x 13 point which results 78 sampling points (Figure 6). Analyses of chemical analyses consist of pH_{H2O}, organic C using Walkley and Black extraction, total N, Bray-1 P, potential P (25% HCl-extractable), and exchangeable K, Ca, Mg, and Al. The samples were analysed in ISRI's laboratory.



11.1.3. Soil physical Properties

Soil sample of BD and pF each was taken in 3 farmer's field x 2 treatments (BMP and Ref) x 7 point which results 42 sampling points. Ring samples was used to collect samples in 0 – 15 cm below soil depth (Figure 7). The samples were analysed in ISRI's laboratory.

1.2. Development of recommendation domain **map**

11.2.1. Oil palm distribution map

Map of oil palms in mineral soils for recommendation map will cover Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, and Java islands. This will be conducted by using landuse map 2018.

Oil palm maps in Sumatra and Kalimantan islands were presented in Figure 8. Oil palm plantation map had distribution in each province in Sumatra island and covered 67,759.76 km². Similar to Sumatra island, oil palm plantation in Kalimantan island also distributed in each province. Total area of oil palm plantation in Kalimantan island was 49,101.86 km². Oil palm plantation map in Sulawesi and Java islands are in progress of delineation and cross check through google earth.

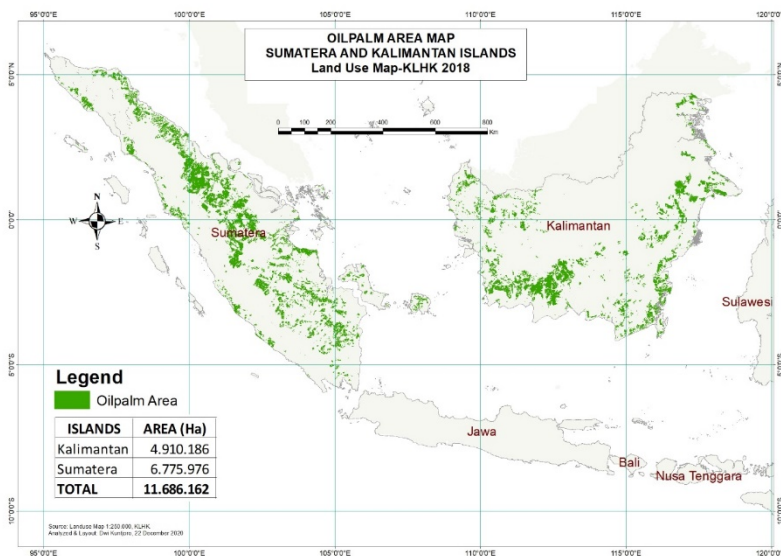


Figure 8. Oil palm map in Sumatra and Kalimantan islands

11.2.2. Slope map

Slope is an important variable for recommending soil conservation options. Slopes was divided into three classes:

Class 1: $\leq 8\%$, may not need special erosion control technique, but the use of cover crop during the first few years since replanting is recommended

Class 2: 8%-30%, this slope class is recommended for implementing vegetative conservation technique such as strips of shade tolerant creeping legumes

Class 3: $\geq 30\%$, requires a more intensive conservation technique such as individual tree terrace in combination

11.2.3. Rooting depth map

The map of soil great group was used to estimate the depth of RRL using the criteria soil survey manual (*Soil Science Division Staff* (2017); Table 5).

Table 5. Estimated depth of root restricting layer (RRL) based on the map of soil great group

Example of soil great group	Rooting depth ¹⁾	Estimated existence of RRL (mm) ¹⁾	Estimated rooting depth (mm m ⁻¹)
Kandiudults, Hapludults, Kanhapludults	Deep – Very deep	750 - > 1000	1000
Dystrudepts	Moderate	500 – 750	600
Humitropepts, Eutrandepts	Moderate – Deep	500 – 1000	800
Endoaquepts, Epiaquepts, Epiaquults, Endoaquults	Shallow	0 – 500	400
Haploorthods, Udifluvents	Shallow – Moderate	0 – 750	600
Paleudults, Kandiodox	Very deep	> 1000	1000
Dystrudepts, Hapludults	Deep	750 – 1000	800

¹⁾Based on *Soil Science Division Staff* (2017)

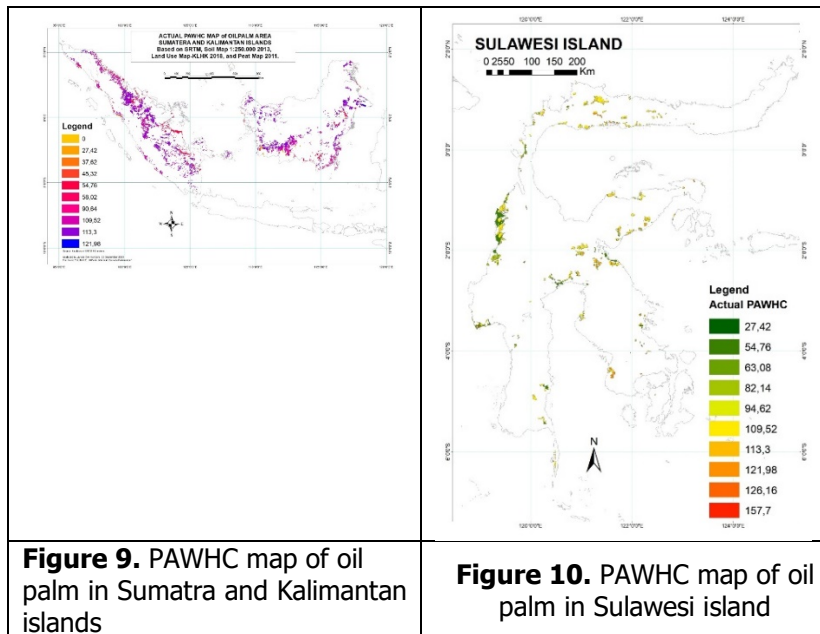
11.2.4. Plant available water holding capacity map

Plant available water holding capacity (PAWHC) was assessed using a pedotransfer function. The choice of the technique was adjusted with the input data availability in the soil maps. PAWHC map is calculated based on soil texture data from different soil great group. The PAWHC values refers to Table 6. In case there is differentiation of top soil and the underlying layer, then top soil root depth is assumed 20 cm deep and PAWHC is calculated by weighted average method with the depths of the layers as the weighting factor. The result of PAWHC map for Sumatra - Kalimantan and Sulawesi islands were shown in Figure 9 and 10, respectively.

Table 6. Plant available water holding capacity (PAWHC) values

Code	Texture	Field Capacity (%)	Wilting point (%)	PAWHC (mm m ⁻¹)
Cl	clay	39.0	27.7	113.3
SiCl	silty clay	45.3	29.6	156.7
SaCl	sandy clay	33.2	21.8	114.4
ClLo	clay loam	38.1	24.4	136.9
SiClLo	silty clay loam	43.9	28.1	157.7
	sandy clay			
SaClLo	loam	24.5	15.6	88.9
Lo	loam	37.9	17.9	200.2
SiLo	silty loam	44.5	23.3	212.0
SaLo	sandy loam	26.8	12.1	146.9
LoSa	loamy sand	15.1	6.5	86.1
Sa	sand	8.8	3.7	51.0

*note that Silt texture is missing



11.2.5. Water balance map

Water balance map is being analyzed by the group at the University of Nebraska-Lincoln and Wageningen University and Research.

XII. PEMUTAKHIRAN METODA ANALISIS LABORATORIUM

12.1. Sifat kimia tanah mineral

Sebanyak 21 sampel tanah Andisol diambil dari Garut dan Bogor (Tabel 1). pH tanah berkisar antara 4.6 hingga 7.0. Kadar C organik tanah berkisar antara 1.49 sampai 3.09 %. Kadar N terendah (0.09%) dari Tenjolaya dan tertinggi (0.31%) dari Pamijahan Gn. Salak. Kadar asam humat berkisar antara 0.06 hingga 0.59%. Analisa terhadap sampel tanah mineral diperlukan untuk melihat kemampuan metoda dan instrument yang dipakai untuk mendeteksi kadar terendah asam humat yang umumnya di tanah mineral dibandingkantanah gambut/rawa.

Validasi adalah proses yang menunjukkan atau membuktikan karakteristik kinerja metode suatu analisis dapat diterima atau tidak. Sampel tanah untuk validasi adalah sampel tahun 2019 yang sudah dikeringkan.

12.2. Batas deteksi dan kuantitasi

Penetapan nilai limit deteksi dan kuantisasi tergantung pada analisis yang dilakukan yaitu menggunakan alat/instrumen atau tidak menggunakan instrumen. Jika analisis dilakukan menggunakan instrumen maka limit deteksi dan kuantisasi ditetapkan dengan mengukur respon blanko atau sampel terendah minimal 7 kali pengukuran (Torowati dkk, 2016).

Pada percobaan ini penentuan limit deteksi (LoD) dan kuantisasi (LoQ) dilakukan dengan melakukan analisis standar terendah yang diencerkan 10 kali dan dilakukan pengulangan sebanyak 8 kali (Tabel 2). Hasil analisis standar terendah rerata diperoleh 0,169mg/L dengan SD sebesar 0,046 mg/L. Dengan menggunakan persamaan:

$$\text{LoD} = \bar{x} + 3\text{SD} \quad (1)$$

$$\text{LoQ} = \bar{x} + 10\text{SD} \quad (2)$$

Tabel 2. Data hasil analisis standar terendah

No	Asam humat (mg/L)	
1	0.244	
2	0.144	
3	0.244	
4	0.144	
5	0.144	
6	0.144	
7	0.144	
8	0.144	
Rerata	0.169	
SD	0.046	
LoD	$\bar{x} + 3\text{SD}$	0.308
LoQ	$\bar{x} + 10 \text{ SD}$	0.634

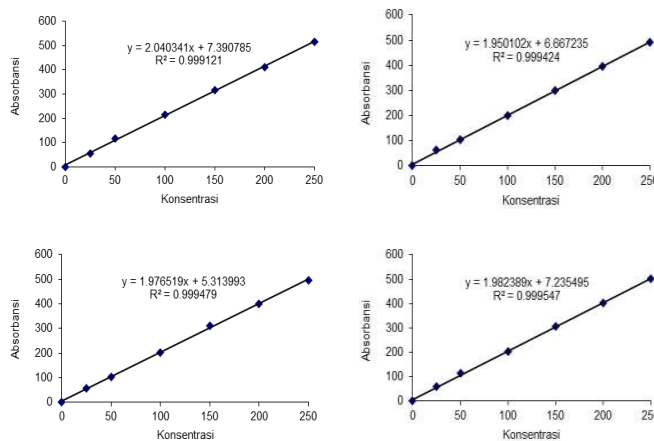
Nilai LoD dan LoQ masing-masing adalah 0,308 mg/L dan 0.634 mg/L. Dari hasil LoD tersebut dapat diketahui bahwa konsentrasi analit terendah dalam sampel yang dapat dideteksi adalah 0.308 mg/L. Batas kuantisasi yang diperoleh 0.634 mg/L artinya konsentrasi 0.634 adalah jumlah terendah dari sampel yang masih dapat diukur dengan akurat dan presisi.

12.3. Linearitas

Menunjukkan kemampuan suatu metode analisis memberikan respon yang secara langsung atau dengan bantuan transformasi matematik yang baik, proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel.

- 12.3.1.1. Dibuat 7 buah larutan standar (0, 25, 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm C)
- 12.3.1.2. Dilakukan pengukuran absorbansi untuk setiap konsentrasi standar
- 12.3.1.3. Dibuat persamaan garisnya dengan metode regresi linier $y = ax + b$
- 12.3.1.4. Linieritas kurva kalibrasi dilihat dari nilai koefisien korelasi (r).

Pekerjaan dilakukan sebanyak 4x ulangan yaitu untuk standar asam humat pupuk organik padat, pupuk organik cair, tanah gambut dan tanah mineral.



Gambar 7. Linearitas metoda asam humat

12.4. Presisi (Repitabilitas) kadar asam humat

Salah satu bagian dari "parameter validasi metoda" adalah uji presisi.

Rumus perhitungan SD dan RSD sebagai berikut:

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n - 1}$$

$$RSD = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100 \%$$

Pupuk organik cair

Sampel 1 dan 2 memiliki standar deviasi 0.15 dan 0.03, sedangkan sampel 3 memiliki standar deviasi lebih tinggi yaitu 2.24. Relatif standar deviasi (RSD) sampel 1 lebih tinggi (3.33) dari nilai 2/3 RSD Horwitz (2.35). Demikian juga dengan sampel 2 dan 3 yang memiliki nilai RSD lebih tinggi yaitu 2.81 dan 3.10 dibandingkan dengan 2/3 RSD Horwitz yaitu 2.59 dan 1.40. Ketepatan kadar asam humat pupuk organik cair cukup tinggi.

12.5. Akurasi dengan cara spike

Penentuan akurasi dilakukan dengan metode uji recovery dengan penambahan standar. Sejumlah tertentu analit ditambahkan kedalam sampel, dicampur dan dianalisis lagi. Selisih kedua hasil dibandingkan dengan kadar yang sebenarnya. Syarat keberterimaan adalah 90 hingga 110%. Persen recovery dihitung dengan rumus (Asmorowati dkk, 2020):

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{konsentrasi (sampel + spike)} - \text{konsentrasi sampel} \times 100}{\text{Konsentrasi spike}}$$

Spike tanah gambut

Tabel 14 dan 15 merupakan data akurasi dari metode total asam humat + fulvat tanah gambut, dimana rerata persen recovery adalah 108. Sedangkan akurasi metoda asam humat adalah 91, kedua hasil recovery dapat diterima karena masuk dalam interval 90 hingga 110%.

Ulangan sampel	Persen recovery dari spike				
	asam humat dan fulvat tanah gambut	asam humat tanah gambut	asam humat + fulvat pupuk organik padat	asam humat pupuk organik padat	asam humat pupuk organik cair
sampel + spike 1	109	91	91	91	108
sampel + spike 2	97	91	110	92	109
sampel + spike 3	109	94	91	90	107
sampel + spike 4	109	90	111	90	110
sampel + spike 5	109	93	95	91	108
sampel + spike 6	109	91	107	90	107
sampel + spike 7	109	91	108	90	106

sampel + spike 8	109	90	101		
sampel + spike 9	108	91	99		
sampel + spike 10	109	91	109		
Rata-rata	108	91	102	91	108

12.6. Robustnes

Robustnes merupakan ukuran ketertiruan pada operasi normal di dalam laboratorium. Pengaruh perbedaan operasional pada hasil uji diantaranya berat sampel dan volume sampel. Berat penimbangan atau volume sampel yang berbeda untuk melihat efek perubahan variable yg kita tentukan.

Tanah gambut. Robustness untuk tanah gambut, ada sedikit perbedaan hasil ketika berat sampel diubah tidak sesuai ketentuan yaitu 0.4, 0.6; 0.8 dan 1.0 gram. Uji ketegaran metode penetapan senyawa humat untuk perbedaan penimbangan contoh gambut disajikan pada Tabel 9, RSD yang dihasilkan dari empat penimbangan berturut-turut sebesar 2,70 % dan 4,70 % untuk asam humat+fulfat dan asam humat. Penetapan asam humat+fulfat lebih teliti dari pada asam humat saja. Namun kedua penetapan memiliki ketegaran yang cukup baik, karena nilai RSD kedua metode mendekati RSD Horwitz.

Tanah mineral. Uji ketegaran metode penetapan senyawa humat tanah mineral untuk perbedaan penimbangan contoh disajikan pada Tabel 20, RSD yang dihasilkan dari tiga penimbangan berturut-turut sebesar 4.60 % dan 4,20 % untuk asam humat+fulfat dan asam humat. Kedua penetapan memiliki ketegaran yang cukup baik, karena nilai RSD kedua metode mendekati RSD Horwitz.

Pupuk Organik Cair. Uji ketegaran metode penetapan senyawa humat pupuk organik cair untuk perbedaan volume contoh disajikan pada Tabel 21, RSD yang dihasilkan dari dua faktor pengenceran berturut-turut sebesar 6.4 % untuk asam humat. Penetapan memiliki ketegaran yang cukup baik, karena nilai RSD kedua metode mendekati RSD Horwitz.

12.7. Ketidakpastian (Uncertainty)

Ketidakpastian mengandung arti keraguan terhadap validitas hasil uji, sehingga evaluasi ketidakpastian pengukuran diperlukan untuk meningkatkan kepercayaan validitas hasil uji.

i. Sumber ketidakpastian metoda asam humat dapat dilihat dari diagram *Fish bone* (Gambar8). Beberapa sumber ketidakpastian metode asam humat berasal dari (Tabel 22) yaitu berat sampel yang bersumber dari timbangan, volume yang bersumber dari labu ukur, faktor pengenceran, faktor koreksi kadar air yang bersumber dari timbangan, ketidakpastian baku yang berasal dari SD presisi metode, dan ketidakpastian kurva kalibrasi.

1. Tanah gambut

Hasil perhitungan estimasi ketidakpastian metoda asam humat tanah gambut memberikan nilai ketidakpastian diperluas sebesar $2 \times 99.4634 = 198.92 \text{ ppm}$ = $\pm 0.02 \%$.

2. Tanah mineral

Hasil perhitungan estimasi ketidakpastian metoda asam humat mineral memberikan nilai ketidakpastian diperluas sebesar $2 \times 1.7362 = 3.4725 \text{ ppm}$ = $\pm 0.0003 \%$.

3. Pupuk organik padat

Hasil perhitungan estimasi ketidakpastian metoda asam humat mineral memberikan nilai ketidakpastian diperluas sebesar $2 \times 82.4063 = 164.8128 \text{ ppm}$ = $\pm 0.002 \%$.

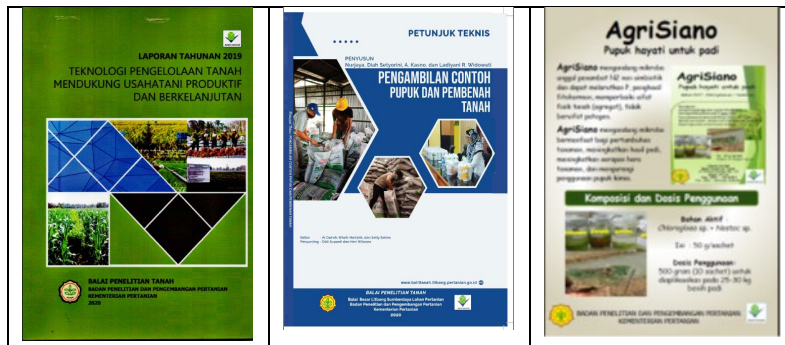
12.8. KESIMPULAN

1. Nilai LoD dan LoQ masing-masing adalah 0,308 mg/L dan 0.634 mg/L.
2. Pada validasi metode untuk analisis asam humat tanah gambut dan mineral mempunyai tingkat presisi dan akurasi yang cukup sampai sangat tinggi. Hal ini dikarenakan nilai RSD yang diperoleh lebih kecil dari $\frac{2}{3}$ CV Horwitz atau nilainya tidak terlalu jauh berbeda.
3. Nilai ketidakpastian metoda asam humat untuk tanah gambut, tanah mineral dan pupuk organik padat adalah ± 0.02 , 0.0003 dan 0.002 %
4. Penetapan robustness memiliki hasil yang cukup baik, karena nilai RSD kedua metode mendekati RSD Horwitz.
5. Dengan melihat hasil akurasi dan presisi maka metode untuk analisis kadar asam humat dengan metoda yang divalidasi adalah valid untuk digunakan

XIII. Diseminasi Teknologi Pengelolaan Tanah Dan Pupuk

Pada tahun 2020 publikasi yang dihasilkan dalam bentuk cetak antara lain buku laporan tahunan 2020. Sedangkan satu judul juknis dan satu judul leaflet siap cetak, namun anggaran belum tersedia di tahun 2020. Juknis Pengambilan Contoh Pupuk dan Pembenah Tanah sudah Mendapatkan ISBN di tahun 2020 dan siap cetak, dan judul leaflet Agrisiano juga siap untuk dicetak. Tuntutan sebagai lembaga penelitian pejabat fungsional peneliti adalah yang dituntut untuk menghasilkan publikasi ilmiah baik dalam bentuk jurnal, prosiding, ataupun buku. Balittanah juga telah menghasilkan video teknologi dan sudah dirilis dalam media social, yaitu video Perangkat Uji Tanah Kering, video Perangkat Uji Tanah Sawah, video Perangkat Uji Tanah Rawa, dan video Perangkat Uji Pupuk.

13.1. Publikasi Hasil Penelitian Tanah



1. Buku Laporan Tahunan 2019. Buku Laporan Tahunan 2019 menyampaikan informasi tentang manajemen dan keuangan, hasil kegiatan penelitian, dan diseminasi Balittanah yang sudah dilaksanakan tahun 2019.
2. Buku Petunjuk Teknis Pengambilan Contoh Pupuk dan Pembenah Tanah. Buku petunjuk teknis ini merupakan panduan bagi PPC dalam pengambilan contoh pupuk dan pembenah tanah baik berbentuk padatan maupun cairan terutama sebagai quality control untuk produk yang akan dipasarkan.
3. Leaflet Agrisiano. Leaflet "Agrisiano" siap cetak. AgriSiano mengandung mikroba unggul penambat N2 non simbiotik dan dapat melarutkan P, penghasil fitohormon, memperbaiki sifat fisik tanah agregat), tidak bersifat pathogen.
4. Publikasi Ilmiah. Publikasi ilmiah merupakan output wajib yang harus dihasilkan oleh peneliti. Publikasi ini merupakan output dari kegiatan penelitian. Selain sebagai capaian Lembaga atau institusi penelitian, publikasi

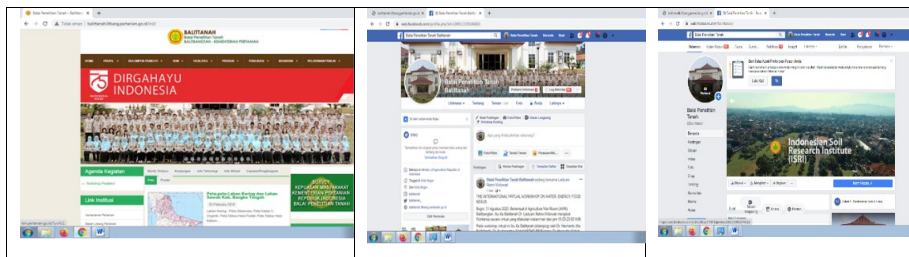
ilmiah juga merupakan bagian yang sangat penting untuk pemenuhan angka kredit tahunan ataupun hasil kerja minimal peneliti. Beberapa publikasi telah dihasilkan oleh peneliti di Balai Penelitian Tanah. Tahun 2020 ada sekitar 27 publikasi yang telah dihasilkan baik dalam bentuk jurnal internasional, jurnal nasional, prosiding internasional. Prosiding nasional, ataupun buku.

13.2. Sistem Informasi berbasis Website

Jaringan Internet. Internet menggunakan Layanan Biznet dengan 3 account layanan, yaitu: 50 Mb untuk gedung 1 dan 2; 50 Mb untuk laboratorium terpadu; dan 15 Mb untuk sekretariat. Alat pendukungnya : 2 buah main router; 12 buah Switch Hub yang dipasang di tiap unit kerja; 13 wireless (hotspot)

a. Berita

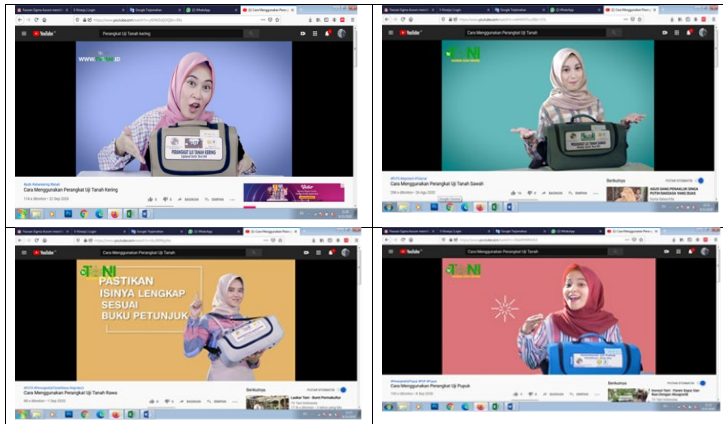
Update berita/info teknologi dalam Medsos Balittanah (Website, FB, IG, dan Twitter) dan Online : **184 berita**, terdiri 31 berita/info teknologi pada media koran online, 73 berita/info teknologi di website balittanah, dan 80 berita di FB maupun medsos lainnya. Medsos dan. Rata-rata berita sebanyak 15,3 berita/bulan. Perubahan tampilan website sebanyak 1 kali. Jumlah kunjungan ke website Balittanah pada bulan Januari-Desember 2020 sebanyak **1.773.927** pengunjung.



b. Video

Beberapa video teknologi informasi teknologi maupun video teknologi inovasi Balittanah telah dihasilkan di tahun 2020. Video berasal dari kegiatan peneliti, diseminasi, dan manajemen perkantoran yang di simpan di database dan diupload di YouTube. Jumlah dan judul video yang telah dibuat dan diupload di YouTube channel Balittanah bulan Januari-Desember 2020 adalah sebanyak 22 judul video. Ada empat video teknologi yang dihasilkan tahun 2020 yaitu:

1. *Video Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK).*
2. *Video Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS).*
3. *Video Cara Menggunakan Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR).*
4. *Video Perangkat Uji Pupuk (PUP).*



c. Video Conference dan Webinar

Pejabat struktural, peneliti, dan staf Balittanah yang mengikuti Video Conference dan Webiner baik sebagai nara sumber maupun peserta. Kegiatan ini baru dimulai bulan April 2020 sejumlah 72 orang. Jadi rata-rata yang melakukan kegiatan tersebut sebanyak 24 orang/bulan.

d. SILPO

SILPO adalah Sistem Layanan Online dan Otomatisasi Peralatan Laboratorium. SILPO adalah aplikasi berbasis web. SILPO ditujukan untuk mengotomatisasi pengolahan data dari perangkat analisis, memudahkan dan mengoptimalkan proses pelayanan, dengan begitu proses pelayanan akan lebih efisien dan juga terpantau untuk melakukan pengolahan manajemen. SILPO bisa diakses melalui website:

- ❖ www.silpo.pertanian.go.id.
- ❖ <http://silpo.azurewebsites.net/>

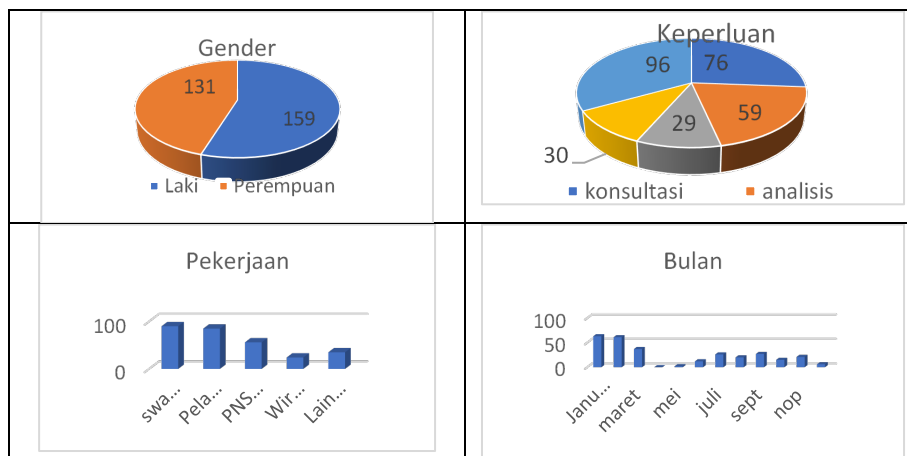
Namun saat ini sitem sedang dalam perbaikan untuk meyamakan platform system operasi antara SILPO yang dibangun dengan system operasi yang ada di Pusdatin. Karena di Pusdatin ini nanti server akan disediakan untuk SILPO.

13.3. Pelayanan Publik dan Pengelolaan Perpustakaan

Pelayanan Publik

Pelayanan publik dan pengelolaan perpustakaan yang telah dilakukan yaitu Balai Penelitian Tanah telah melakukan layanan publik berupa kegiatan konsultasi, magang, kunjungan, analisis laboratorium, PKL, dan layanan publik lainnya.

Kunjungan



Gambar 5. Kunjungan Balai Penelitian Tanah

Sepanjang Januari sampai Desember 2020 terdapat 290 isian tamu masuk ke Balai Penelitian Tanah. Tamu sebesar 55% adalah laki-laki. Dilihat dari profesinya, tamu yang datang ke Balai Penelitian Tanah tertinggi sebanyak 31% berprofesi sebagai pegawai swasta, selanjutnya 29% sebagai pelajar atau mahasiswa, 19% sebagai PNS/TNI/Polri, 12% pekerjaan lain, dan 8% wiraswasta.. Tujuan tamu datang ke Balai Penelitian Tanah didominasi untuk keperluan lainnya sebesar 33%, keperluan konsultasi sebesar 26%, keperluan analisis sebesar 20%, magang dan bimbingan masing-masing sebesar 10%. Jumlah tamu menunjukkan fluktuatif dari Januari sampai Desember, terbanyak di Bulan Januari sebesar 22%, kemudian Bulan Februari sebesar 21%, Maret 13%. Bulan April dan Mei terjadi penurunan jumlah tamu karena masa pandemi Covid-19, kemudian mulai naik lagi di Bulan Juni sampai Desember

Magang

Pada tahun 2020 Balai Penelitian Tanah menerima mahasiswa yang melakukan magang. Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan Magang berjumlah 40 yang tergabung antara Mahasiswa dan Siswa dari berbagai Sekolah Kejurusan dan Universitas di Indonesia.

13.4. Bimbingan Teknis

Balai Penelitian Tanah telah melaksanakan diseminasi melalui bimtek yang diantaranya

1. Bimtek kerjasama BPPSDMP.
2. Bimtek Berbagai Ilmu Pupuk Hayati Dari Pakarnya.

3. Bimtek Sosialisasi Uji Efektivitas Pupuk Dan Pembenah Tanah.
4. Bimtek Menggali Lebih Dalam Pembuatan Pupuk Organik Bersama Peneliti Balittanah.

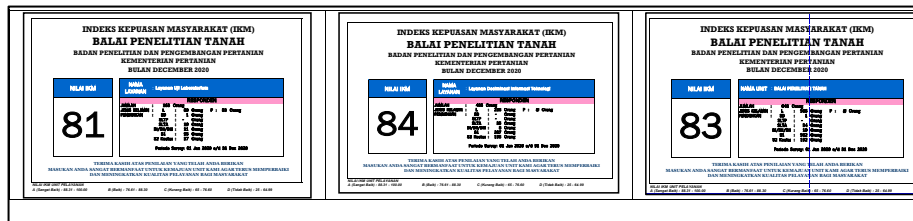
13.5. Temu Lapang atau Temu Tani



1. Balitbangtan Kenalkan Teknologi Penyiapan Lahan Tanpa Bakar Ke Petani Kalteng.
2. Teknologi Jagung Provitas Tinggi pada Lahan Keing Masam di Lampung.
3. Temu petani lahan rawa di Sumsel
4. Bulir Jagung Mengiringi Senyum Ceria Petani Margototo Lampung Timur.

13.6. Indeks Kepuasan Masyarakat dan Keterbukaan Informasi Publik

Survei Kepuasan Masyarakat yang dilakukan terhadap unit penyelenggara pelayanan publik menggunakan indikator dan metodologi survei yang sudah ditentukan. Balai Penelitian Tanah memiliki dua layanan yang dinilai oleh masyarakat, yaitu layanan uji laboratorium dan layanan diseminasi informasi teknologi. Pada tahun 2020, masing-masing memiliki nilai yang berbeda, nilai 81 untuk layanan uji laboratorium dan nilai 84 untuk layanan diseminasi informasi teknologi. Nilai total layanan Balai Penelitian Tanah tahun 2020 dalam kategori baik dengan nilai IMM sebesar 83.



Gambar 6. Nilai IKM Balittanah 2020Pengelolaan Informasi dan Dokumentasi (PID) *Penandatanganan Komitmen Keterbukaan Informasi Publik*

Senin pagi, tanggal 15 Juni 2020 bertempat di ruang rapat 1 Balittanah telah dilaksanakan penandatanganan Komitmen Bersama Keterbukaan Informasi Publik dilingkungan Balai Penelitian Tanah, dipimpin oleh kepala Balai Penelitian Tanah Dr. Ladiyani Retno Widowati. Selanjutnya penandatanganan tersebut dilanjutkan oleh para pejabat struktural Kasubbag TU, Kasi Yantek dan Kasi Jaslit serta tim PPID yang tercantum dalam SK ka Balai Penelitian Tanah tentang PPID. Penandatanganan ini bertujuan untuk mendukung penuh pelaksanaan Keterbukaan Informasi Publik di Lingkungan Balai Penelitian Tanah melalui penyediaan anggaran, sarana dan prasarana pendukung, SDM yang kompeten serta pengelolaan dan pelayanan informasi publik yang cepat, mudah dan transparan sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik, sehingga Balittanah dapat melaksanakan pelayanan prima yang optimal. Dalam rangka implementasi UU No 14 tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik dan untuk meningkatkan kinerja PPID lingkup Kementan, Kementan melaksanakan pemeringkatan KIP lingkup Kementan tahun 2020.



Gambar 7. Penandatanganan komitmen keterbukaan informasi public Balittanah

13.7. Kerjasama Penelitian dan Lisensi

Balittanah telah melakukan kerjasama terutama dalam hal penelitian baik dalam negeri maupun luar negeri. Kerjasama penelitian maupun pengawasan masuk skema PNPB dan hibah luar negeri. Ada tiga Kerjasama penelitian, dua hibah penelitian, dan satu Kerjasama Analisis Dan Evaluasi Mutu Pupuk. Beberapa Kerjasama penelitian antara lain:

1. Penelitian Menentukan Metode Analisis Yang Tepat Atas Pupuk NPK Berbasis Ammonium, Pupuk NPK Berbasis Nitrat, Dan Pupuk NPK Berbasis Ammonium Nitrat dengan PT. Yara Indonesia
2. Analisis Dan Evaluasi Mutu Pupuk dengan PT. Pupuk Indonesia
3. 3 Carbon Footprint Under Intensified Vs Conventional Smallholder Oil Palm Plantation In Indonesiadengan University Of Nebraska.Lincoln' USA
4. 4 Peningkatan Pengelolaan Lahan Gambut dan Kapasitas Stakeholder di Indonesia (Peat-IMPACTS Indonesia dengan ICRAF
5. 5 Penelitian Formulas Pupuk Organik Cair Diperkaya Mikroba dengan PT. Petrokimia Gresik
6. 6 Uji Efektivitas pupuk NPK 15-10-12 dan NPK 15-10-10 merk Pelangi terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah dengan PT. Pupuk Kalimantan Timur

Tahun 2020 ada dua perpanjangan Kerjasama lisensi dengan ditandatanganinya perjanjian Kerjasama lisensi antara Balai Penelitian Tanah dengan pihak mitra. Selain itu ada inovasi baru yang diajukan sebagai paten baru, yaitu pupuk hayati agrisiano dengan inventor Ir. Jati Purwani, MSi dan kawan-kawan. Kerjasama lisensi yang dilakukan adalah Perjanjian Lisensi Formula Pupuk Hayati Agrimeth dengan PT Agro Indo Mandiri dan Perjanjian Lisensi Formula Pupuk Hayati Tanaman Kedela dengan PT Bio Industri Nusantara. Sementara dari Kerjasama lisensi telah memberikan royalty kepada Lembaga seperti tercantum dalam table.

Tabel 2. Perolehan royalty Balai Penelitian Tanah 2020

No.	Teknologi	Mitra Kerja	Royalti
1	Pupuk Jerandi	PT Pupuk Kujang	Rp 59.535.000
2	Pupuk Hayati Agrimeth	PT Agro Indo Mandiri	Rp 116.438
3	Formula Pupuk Hayati untuk Tanaman Kedelai	PT Bio Industri Nusantara	Rp 10.800
4	Agrodeko	PT Bio Industri Nusantara	Rp 127.113
5	Agrimeth	PT Bio Industri Nusantara	Rp 567.721
6	Mdec	PT Nusa Palapa Gemilang	Rp 331.706
7	Bionutrient	PT Nusa Palapa Gemilang	Rp 17.670
8	PUTS	Koperasi Puspita	Rp 11.556.000
9	PUTK	Koperasi Puspita	Rp 2.449.500
10	PUP	Koperasi Puspita	Rp 6.195.000
11	PUTR	Koperasi Puspita	Rp 2.632.000
12	PUPU	Koperasi Puspita	Rp 2.992.000
Total Nilai Royalti			Rp 86.530.948

13.8. Pengaduan

Pengaduan pelanggan tersebut dilakukan dengan cara : (a) datang langsung ke bagian Pelayanan Jasa, (b) melalui telepon/surat/email/sms/WA, (c) secara langsung ke Manajer Mutu dan Manajer teknis (d) Hal yang diadukan terkait dengan : (1) hasil analisa minta dicek ulang karena hasil yang diperoleh tidak masuk standar, ketinggian atau kerendahan, sehingga mereka meminta dilakukan pengulangan analisa. Menghadapi pengaduan pelanggan ini maka pihak pimpinan telah menugaskan kepada Manajer Teknis dan Deputy Manajer Lab terkait dan Manajer Mutu untuk melakukan evaluasi dan mencari akar permasalahan ketidaksesuaian tersebut serta menyusun tindakan perbaikan dan pencegahannya, disamping itu Sebagian pengaduan dapat diselesaikan dengan cara memberikan penjelasan kepada pelanggan secara langsung, terutama terkait metoda analisa dan kondisi contoh tanah yang diterima. (2) perubahan nama pelanggan dari yang terdaftar awal ke nama yang baru, penanganan yang dilakukan akan proses oleh laboratorium yang bersangkutan.

13.9. Petugas Pengambil Contoh (PPC) Pupuk

Dalam rangka memenuhi tuntutan pasar bebas dan untuk memberikan perlindungan konsumen khususnya bagi petani, dengan memperhatikan aspek keamanan, kesehatan, keselamatan dan fungsi lingkungan bahwa beberapa produk yang akan diekspor-impor, didistribusikan untuk petani maupun untuk keperluan memperoleh nomor pendaftaran sehingga pupuk dapat diedarkan di pasaran dan Sertifikat Produk Pengguna Tanda (SPPT SNI) maka perlu dilakukan pemeriksaan mutu produk/komoditi oleh Laboratorium Penguji terhadap contoh yang diambil oleh petugas pengambil contoh (PPC) pupuk. Balai Penelitian Tanah memiliki sebanyak 19 PPC aktif, serta membina beberapa PPC dari luar Balai Penelitian Tanah. Sebagai

lembaga pelayanan public Balai Penelitian Tanah menyediakan jasa pengambilan sampel pupuk bagi masyarakat yang akan melaksanakan pengawasan pupuk maupun untuk pelaksanaan ijin edar pupuk.

13.10. Abdibaktitani

Pelayanan Publik adalah kegiatan atau rangkaian kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa dan/atau pelayanan administrasi yang disediakan oleh penyelenggara pelayanan publik. Kementerian pertanian sangat memperhatikan pelayanan instansi dilingkupnya untuk memberikan pelayanan prima kepada masyarakat. Untuk menilai pelayanan kepada masyarakat ini Kementerian Pertanian menyelenggarakan abdibaktitani setiap tahun. Abdibaktitani adalah penghargaan dalam bentuk piala, plakat dan piagam yang diberikan oleh Menteri Pertanian kepada UKPP Berprestasi Bidang Pertanian yang telah melaksanakan pelayanan prima (berkualitas, cepat, mudah, terjangkau, dan terukur). Tahun 2020 telah dilaksanakan penilaian Abdibaktitani. Balai Penelitian Tanah dipimpin oleh kepala balai mempresentasikan pelayanan Lembaga dan Mendapatkan nilai 81 – 90, kategori nilai "baik"; berhak mendapat penghargaan berupa Plakat Abdibaktitani 2020.

13.6. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Satu laporan tahunan Balittanah tahun 2020, satu buku juknis, lebih dari 24 publikasi dalam bentuk jurnal maupun prosiding telah terbit. Satu leaflet Agrisiano juga telah diterbitkan Balittanah.
2. Video publikasi inovasi teknologi Balai Penelitian Tanah telah diselesaikan sebanyak 4 video, yaitu Video Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), Video Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK), Video Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR), serta Video Perangkat Uji Pupuk (PUP).
3. Update berita/info teknologi dalam Medsos Balittanah (Website, FB, IG, dan Twitter) dan Online : 94 berita, terdiri 63 berita/info teknologi Medsos dan 31 berita/info teknologi online. Rata-rata berita sebanyak 15,7 berita/bulan.
4. Perubahan tampilan website sebanyak 1 kali. Jumlah kunjungan ke website Balittanah mencapai 1.773.927 pengunjung .
5. Sistem informasi pelayanan public dalam SILPO masih dalam perbaikan untuk menyamakan platform system yang digunakan antara system SILPO yang dibangun dengan platform yang dimiliki oleh Pusdatin sebagai penyedia server.
6. Pada Tahun 2020, nilai Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) Balittanah

- adalah sebesar 83 yang berarti memiliki mutu layanan B dan kinerja Baik.
7. Balittanah telah melaksanakan penandatanganan Komitmen Bersama Keterbukaan Informasi Publik dilingkungan Balai Penelitian Tanah.
 8. Tahun 2020 telah dilakukan sebanyak 6 kerjasama penelitian dan pengawasan pupuk yang terdiri atas 3 kerjasama penelitian, 2 kerjasama hibah penelitian, dan satu Kerjasama pengawasan dan evaluasi mutu pupuk. Ada dua penandatanganan Kerjasama lisensi serta satu pendaftaran paten yang sedang berjalan.

XIV. PERAGAAN TEKNIK BUDIDAYA ADAPTIF UNTUK LAHAN KERING MASAM DI KEBUN PERCOBAAN TAMAN BOGO

Kebun Percobaan (KP) Taman Bogo memiliki jenis tanah dalam klasifikasi tanah masam Ultisol, yang sifatnya serupa dengan umumnya tanah masam Ultisol di Indonesia. Tanah masam Ultisol KP. Taman Bogo merupakan salah satu perwakilan bagi tanah masam di Indonesia yang umumnya dicirikan oleh reaksi tanah masam (pH rendah < 5,5), kadar Aluminium tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan basa-basa dapat tukar dan KTK rendah, kandungan besi dan mangan yang mendekati batas meracuni, peka erosi dan miskin elemen biotik. Sementara berdasarkan hasil analisis kimia dan fisika sample tanah di KP. Taman Bogo memiliki nilai pH H₂O 4,17 (tergolong masam), kadar C-organik tergolong sangat rendah. Kandungan unsur hara N total, P tersedia, dan K total, KTK tanah tergolong sangat rendah, dan kandungan Al tinggi. Untuk sifat fisik tanah dicirikan dengan BD tanah cukup tinggi, dengan ruang pori total (RPT) dan pori air tersedia (PAT) tergolong rendah yang mengindikasikan bahwa ketersediaan air menjadi kendala untuk pertumbuhan tanaman.

Teknologi pengelolaan lahan kering masam yang banyak dilakukan antaralain: teknologi pemupukan, penggunaan bahan organik, aplikasi amelioran, konservasi, reklamasi, rehabilitasi lahan dan penggunaan varietas unggul di lahan kering masam. Indikator penting dalam mengevaluasi kesuburan tanah lahan kering masam yaitu adanya kandungan bahan organik tanah, hal ini disebabkan dengan adanya kandungan bahan organik tanah yang cukup, maka dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, menurunkan keracunan Al dan Fe, memperbaiki struktur tanah, memperbaiki kemampuan tanah menahan air, dan dapat menyediakan energi yang diperlukan oleh mikrobiologi tanah.

Pengaruh penggunaan bahan organik pada tanah kering masam telah banyak diteliti dan memberikan efek positif terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Tetapi perbaikan kandungan bahan organik tanah memerlukan waktu relatif lama jika hanya bertumpu pada residu/sisa panen, oleh karena itu di perlukan penambahan sumber bahan organik lain yang berasal dari pupuk kandang/ternak, kompos, dan biomas tanaman lainnya yang tersedia *in situ* secara berkelanjutan. Pengelolaan bahan organik sudah banyak dilaporkan dalam laporan hasil penelitian, akan tetapi penerapannya di lapangan masih terbatas. Teknik yang telah banyak dipromosikan adalah sistem pertanaman lorong (*alley cropping*), rotasi tanaman

dengan tanaman penutup tanah, penggunaan pupuk kandang, kompos serta pupuk hijau.

Kegiatan petak peragaan pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan pada Ta. 2020 meliputi: a) Sistem pertanaman lorong/*alley cropping*, b) Pengelolaan koleksi tanaman legum semak/ perdu dan *cover crops*, c) Pengelolaan amelioran dan pemupukan, dan d) Pengelolaan olah tanah konservasi (OTK dan tanpa olah tanah (TOT). Pada kegiatan sistem pertanaman lorong/*alley cropping*. Nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi varietas Situ Patenggang dengan nilai yaitu 4, 37 ton/ha, pada perlakuan *flemingia congesta*. Pada kegiatan pengelolaan koleksi tanaman legum semak/perdu dan *cover crops*, berat pangkasan hijauan tertinggi dengan nilai masing-masing 12,88 dan 12.40 ton/ha, pada perlakuan tanaman *Glirisedia sepium*.

Pada kegiatan Pengelolaan amelioran dan pemupukan. Nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi varietas Situ Patenggang pada perlakuan 50 % NPK Rek. PUTK+Pukan 2 ton/ha dan perlakuan 50 % NPK Rek. PUTK+Pukan 2 ton/ha + RP 1 t/ha dengan nilai masing 5,72 dan 5,62 t/ha, dan nilai terendah berat gabah kering panen yaitu 3.38 t/ha pada perlakuan kontrol. Pada kegiatan Pengelolaan olah tanah konservasi (OTK) dan tanpa olah tanah(TOT). Nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi varietas Situ Patenggang yaitu 6,1 dan 6,0 ton/ha pada perlakuan NPK rek PUTK+OTK+pukan 10t/ha+mulsa biomas jagung 10 ton/ha dan pada perlakuan NPK Rek PUTK+OTK. Nilai terendah berat gabah kering panen yaitu 3,5 ton/ha DAN 3,5 t/ha pada perlakuan NPK rek PUTK+TOT+pukan 10t/ha+mulsa biomas padi 10 ton/ha dan pada perlakuan NPK rek PUTK+TOT+pukan 10t/ha+mulsa biomas jagung 10 ton/ha.

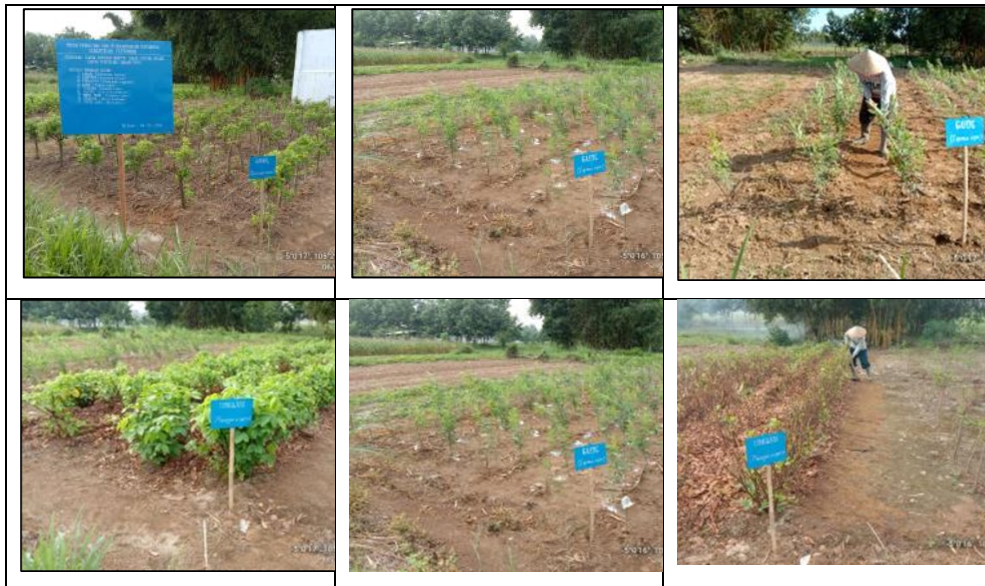
Pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan yang didemonstrasikan merupakan teknologi unggulan yang ditampilkan dalam bentuk sederhana, oleh karena itu, lokasinya diletakkan pada tempat yang strategis, yang mudah dilihat dan dikunjungi oleh petani. Keberadaan plot/petak peragaan pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan selain sebagai verifikasi dan reevaluasi teknologi sekaligus sebagai obyek/tempat kunjungan lapang, *visitors plot*, *show window* serta merupakan sarana dan prasarana dalam diskusi dan konsultasi antara peneliti, penyuluh, petani dan pengambil kebijakan daerah dalam meningkatkan peranan lahan kering masam untuk mendukung ketahanan pangan.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan



Gambar 1. Keg. Sistem Pertanaman Lorong/*alley cropping* pada Tanaman Jagung pada Lahan Kering Masam di KP. Taman Bogo



Gambar 2. Keg. Pengelolaan koleksi tanaman legum semak/perdu dan *cover crops* di Lahan Kering Masam di KP. Taman Bogo



Gambar 3. Keg. Pengelolaan Amelioran dan Pemupukan pada Lahan Kering Masam di KP. Taman Bogo



Gambar 4. Keg. Pengelolaan Olah Tanah Konservasi (OTK) dan Tanpa Olah Tanah (TOT) pada Lahan Kering Masam di KP. Taman Bogo

XV. KOORDINASI, BIMBINGAN TEKNIS DAN DUKUNGAN TEKNOLOGI UPSUS, KOMODITAS STRATEGIS, TSP, TTP DAN BIO-INDUSTRI

Pada pertengahan tahun 2017 Balai Penelitian Tanah ditunjuk menjadi penanggung jawab UPSUS Provinsi Jawa Barat (Kabupaten Indramayu dan Kabupaten Sumedang) sesuai SK Menteri Pertanian RI No. 351/Kpts/OT.050/5/2017. Pada tahun 2018 wilayah UPSUS yang didampingi oleh Balittanah tetap di Kab.

Indramayu dan Kab. Sumedang sesuai dengan SK Menteri Pertanian No. 549/Kpts/OT.50/8/2018. Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 222/Kpts/OT.050/M/3/2019, tgl. 18 Maret 2019 tentang Perubahan Kedua Belas Keputusan Menteri Pertanian No. 1243/Kpts/OT.160/12/2014 tentang Kelompok Kerja UPSUS Pajale melalui Program Perbaikan Jaringan Irigasi dan Sarana Pendukungnya, terhitung tanggal 18 Maret 2019 Balai Penelitian Tanah yang semula menjadi PenanggungJawab UPSUS Pajale Jawa Barat Kabupaten Indramayu dan Kabupaten Sumedang berubah menjadi PenanggungJawab UPSUS Pajale Kabupaten Sumedang dan Kabupaten Majalengka.

Pada tahun 2020 terjadi perubahan lagi, berdasarkan Kepmentan RI No. 84/2020 tentang Perubahan Atas Keputusan Menteri Pertanian No. 785/2019 tentang Tim Supervisi dan Pendampingan Pelaksanaan Program dan Kegiatan Utama Kementerian Pertanian, Balai Penelitian Tanah ditunjuk menjadi PJ Kabupaten Halmahera Selatan, Halmahera Tengah, Halmahera Timur, Halmahera Utara dan Pulau Morotai di Provinsi Maluku Utara. Adapun Penanggungjawab Kostratani Provinsi Maluku Utara adalah Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Produk Hewan Bogor.

Melalui surat nomor B-7705/TU.020/I/07/2020 tanggal 27 Juli 2020 yang disampaikan oleh Kepala Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian, yang menindaklanjuti Surat No. B-18505/TU.020/I/11/2019 tanggal 29 November 2019 tentang UPT Pendamping Kostratani dan Keputusan Menteri Pertanian No. 260/Kpts/HK.150/M/5/2020 tentang Tim Komando Strategis Pembangunan Pertanian, Kepala Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian menetapkan Balai Penelitian Tanah sebagai pendamping BPP Ciawi dan BPP Gunung Putri.

15.1. Pendampingan Program UPSUS Provinsi Maluku Utara

Dalam Pendampingan Program UPSUS Provinsi Maluku Utara, telah dilaksanakan Rapat Koordinasi I, Bogor, 13 Maret 2020. Rapat dilakukan di Gedung Bintek BPMSPH, Jl. Pemuda No. 29A, Kota Bogor dan dihadiri oleh (i) tim dari BPMSPH dan staf sebagai PJ Kostratani Provinsi Maluku Utara, (ii) Kepala Balittanah dan staf, (iii) Kepala BPTP Maluku Utara dan staf. Agenda yang dibahas adalah mensinergikan kegiatan Komando Strategi Pembangunan Pertanian (Kostratani) Wilayah Provinsi Maluku Utara. Kepala BPTP Maluku Utara menyampaikan presentasi terkait kondisi dan potensi pertanian di Maluku Utara, sedangkan Kepala Balai Penelitian Tanah menyampaikan presentasi mengenai aplikasi inovasi teknologi yang dapat mendongkrak produktivitas tanaman pangan di Maluku Utara.



Gambar 2. Rapat Koordinasi Kostratani di Gedung Bintek BPMSPH Bogor

Gambar 3. Poster Musrenbangtan yang telah disiapkan



Gambar 5. Rapat virtual Koordinasi Kostratani Penajaman Target LTT Pajale Provinsi Maluku Utara periode April - September 2020

15.2. Pendampingan Program Kostratani di BPP Gunung Putri dan BPP Ciawi

Untuk selanjutnya Balai Penelitian Tanah Mendapatkan tugas pendampingan di BPP Ciawi dan BPP Gunung Putri. Pendampingan dimulai dengan identifikasi Model BPP Kostratani Gunung Putri, 4 Agustus 2020. Identifikasi Model BPP Model Kostratani Gunung Putri, Kabupaten Bogor dilakukan pada tgl. 4 Agustus 2020. Pertemuan dihadiri oleh Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Kehutanan Kab. Bogor, yaitu

para penyuluh dan koordinator penyuluh BPP Gunung Putri (Rustomi), Kepala UPT Gunung Putri (Nulianti Ayuni, S.Hut.), Kepala Seksi Kelembagaan Bidang Penyuluhan Dinas Pertanian Kabupaten Bogor (Ir. Chrisnayana Deden). Sedangkan dari Balai Penelitian Tanah hadir Kepala Balittanah dan staf.



Gambar 6. Dokumentasi Kegiatan Pendampingan Kostratani di Kantor BPP Gunung Putri Bogor, 04 Agustus 2020

Kemudian identifikasi Model BPP Model KostraTani Ciawi, Kabupaten Bogor dilakukan pada tgl. 5 Agustus 2020. Pertemuan dihadiri oleh Koordinator Penyuluh (Amir Ruchiat) dan para penyuluh BPP Ciawi (Andri Kiswantoro, Wiwit dan Dewi), sedangkan dari Balai Penelitian Tanah hadir Kepala Balittanah dan staf. BPP Ciawi memiliki luas lahan sawah 1.845 Ha dan luas lahan darat 11.937 Ha mencakup tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Ciawi (13 desa), Kecamatan Megamedung (11 desa) dan Kecamatan Cisarua (10 desa). Jumlah petugas di BPP Ciawi terdiri atas 18 orang Penyuluh Pertanian Swadaya dan 11 orang Penyuluh Pertanian Pemerintah. Sedangkan jumlah kelompok tani di BPP Ciawi berjumlah 106 kelompok tani dengan berbagai komoditas yang diusahakan meliputi komoditas inti, yaitu hortikultura, kopi dan padi). Tanaman cabe di wilayah ini merupakan komoditas unggulan nasional.



Gambar 7. Dokumentasi Kegiatan Pendampingan Kostratani di Kantor BPP Ciawi, 05 Agustus 2020

XVI. OPERASIONAL PEMELIHARAAN LABORATORIUM PENGUJIAN, FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI (PNBP)

Balai Penelitian Tanah (Balittanah) memiliki fasilitas Laboratorium Pengujian untuk pengujian kimia, fisika, biologi, dan mineralogi tanah. Hingga akhir tahun 2014 baru satu laboratorium, yaitu laboratorium pengujian kimia tanah yang telah terakreditasi ISO/IEC 17025:2005 sejak tahun 2005 dengan No. 192-IDN dan dimutakhirkan pada tahun 2014 menjadi No. 864-IDN dengan nama Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanah disingkat LP Balittanah. Dalam upaya peningkatan kompetensi dan kapasitas laboratorium, pada tahun 2015 telah mengajukan perluasan ruang lingkup akreditasi untuk beberapa parameter analisa fisika dan biologi tanah dan telah terakreditasi pada bulan April 2016, sehingga ruang lingkup uji menjadi 190 parameter uji terakreditasi, terdiri dari 175 kimia tanah, 6 biologi tanah, dan 9 fisika tanah.

Sebagai salah satu laboratorium rujukan di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Laboratorium Pengujian Balittanah mempunyai tugas pembinaan teknis terhadap laboratorium tanah di UK dan UPT lingkup Balitbangtan. Salah satu implementasinya, Laboratorium Pengujian Balittanah telah mengkoordinir uji silang (*cross checking*) untuk analisa kimia tanah dan tanaman tingkat nasional dan memberikan bantuan teknis lainnya. Dalam tingkat internasional, Laboratorium Pengujian Balittanah juga menjalin kerjasama dengan Pusarpedal dalam rangka pemantauan deposisi hujan asam di CIFOR yang kegiatannya berpusat di ADORC Nigata Jepang serta menjadi anggota uji silang di WEPAL, Belanda dan Global Proficiency ASPAC, Australia.

Selain berfungsi sebagai laboratorium pelayanan umum, Laboratorium Pengujian Balittanah juga melayani analisis untuk penelitian dari berbagai instansi lingkup Balitbangtan. Dalam operasional laboratorium sehari-hari, perawatan peralatan, kebutuhan bahan kimia dan pendukung lainnya dibiayai oleh anggaran DIPA Balai Penelitian Tanah. Seluruh penerimaan jasa analisis dari LP Balittanah disetorkan kepada Negara dalam bentuk Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP). Data selama 5 tahun terakhir menunjukkan bahwa jumlah sampel tanah yang masuk Laboratorium Pengujian Balittanah terus meningkat dari tahun ke tahun dengan kapasitas terpasang sebanyak 19.000 contoh per tahun. Dengan semakin peduli masyarakat, peneliti, pengusaha terhadap laboratorium, maka jumlah contoh yang dianalisis melebihi kemampuannya. Kemampuan tersebut sangat ditentukan SDM, peralatan, bahan kimia, dan sarana pendukung lainnya.

Dengan pengalaman yang sudah banyak sejak tahun 1905, Laboratorium Pengujian Balittanah ditunjuk sebagai laboratorium rujukan oleh 81 laboratorium tanah. Banyaknya sampel yang masuk, merupakan salah tolak ukur bahwa Laboratorium Pengujian Balittanah diperlukan dan diakui oleh masyarakat, sisi kurang baiknya adalah perlu biaya operasional yang lumayan besar. Dalam rangka pembinaan, Laboratorium Pengujian Balittanah mencoba untuk bekerjasama yang sinergis untuk penanganan sampel antar laboratorium tanah lingkup Balitbangtan.

Semester satu tahun 2020 sampel masuk ke layanan pengujian laboratorium Balai Penelitian Tanah sebanyak 3.273 sampel. Adapun distribusi sampel adalah sebanyak 1.821 buah sampel untuk laboratorium kimia tanah, 468 sampel untuk laboratorium biologi tanah, 970 sampel untuk laboratorium fisika tanah, dan 14 sampel mineralogi tanah. Untuk sampel di laboratorium kimia tanah sendiri terdiri atas 702 sampel tanah, 514 sampel tanaman, 33 sampel air, dan 572 sampel pupuk. Jumlah sampel yang cukup banyak,

dengan sumberdaya manusia yang terbatas juga maka perlu stamina yang mumpuni untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Laboratorium Pengujian merupakan tempat kerja yang memiliki tingkat potensi sumber bahaya yang dapat menimbulkan risiko terjadinya gangguan keselamatan dan kesehatan kerja seperti kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang cukup tinggi. Laboratorium pengujian sebagai tempat analisis, banyak terdapat bahan-bahan kimia berbahaya yang dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan. Upaya yang sangat intensif harus dilakukan untuk bisa menjaga kesehatan dan keselamatan kerja, sehingga bisa menghindari atau meminimalkan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Salah satu usaha Balai Penelitian Tanah untuk memperkuat daya tahan tubuh staf laboratorium adalah dengan pengadaan konsumsi penambah daya tahan tubuh. Pemberian ini tentu sangat beralasan karena di laboratorium selalu terpapar bahan kimia, walaupun dari segi keamanan kerja laboratorium pengujian balittanah cukup baik.

Tabel 1. Realisasi anggaran PNPB 2019

Jenis Belanja	Pagu	Realisasi
Belanja Bahan		
Konsumsi Penambah Daya Tanah Tubuh	75,000,000	75,000,000
Konsumsi Rapat Biasa	5,000,000	2,580,000
Fotocopy, Penggandaan, dan Penjilidan	8,000,000	8,000,000
	88,000,000	85,580,000
Honor Output Kegiatan		
Honor tenaga kerja lepas laboratorium	240,000,000	240,000,000
Honor analisis tenaga kerja laboratorium	184,000,000	183,960,000
Upah Editdatabase	10,000,000	10,000,000
Upah programer sistem laboratorium	20,000,000	20,000,000
	454,000,000	453,960,000
Belanja Barang NonOperasional Lainnya		
Kalibrasi Alat	36,671,000	34,934,800
	36,671,000	34,934,800
Belanja barang untuk persediaan barang konsumsi		
ATK dan Komputer supplier	10,000,000	10,000,000
Percetakan Sertifikat	10,000,000	10,000,000
Bahan Penunjang Kerja	72,500,000	72,498,000
Bahan Kimia.Penunjang Lab Kimia Tanah	370,000,000	369,997,000

Bahan Kimia.Penunjang Lab Biologi Tanah	80,000,000	80,000,000
Bahan Kimia.Penunjang Lab Fisika Tanah	8,000,000	7,986,000
Bahan Kimia.Penunjang Lab Mineralogi Tanah	8,000,000	7,999,500
Belanja gas untuk analisis	126,000,000	125,800,000
	684,500,000	684,280,500
Belanja Biaya Pemeliharaan Peralatan dan Mesin		
Pemeliharaan peralatan laboratorium	240,000,000	240,000,000
Pemeliharaan software dan hardware	110,000,000	110,000,000
Pemeliharaan fasilitas laboratorium	142,000,000	141,981,800
(ipal, biosafety, ruang asam, listrik, dll)		
	492,000,000	491,981,800
Biaya Perjalanan Biasa		
Perjalanan dinas dalam rangka kegiatan operasional lab tanah terpadu	20,000,000	19,978,150
	20,000,000	19,978,150
Total Anggaran	1,775,171,000	1,770,715,250

XVII. PEMELIHARAAN SISTEM MUTU DAN PEMBINAAN SDM LABORATORIUM (PNBP)

Balai Penelitian Tanah (Balittanah) memiliki fasilitas laboratorium yang terdiri dari lima sub laboratorium tanah untuk pengujian kimia, fisika, biologi, mineralogi tanah serta pilot plant teknologi pupuk hayati. Hingga tahun 2020, tiga laboratorium telah terakreditasi sesuai SNI ISO/IEC 17025:2017 yaitu laboratorium kimia, fisika, dan biologi tanah dengan No. LP-864-IDN dengan nama Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah disingkat LP Balittanah. Laboratorium selain melakukan analisis berdasarkan permintaan pelanggan sesuai dengan jumlah dan parameter analisis juga menerima analisis tanah, tanaman, pupuk dan air yang merupakan penelitian DIPA di lingkup BBSDLP. Waktu analisis berkisar antara 2 – 4 minggu tergantung jumlah sampel dan jenis parameter yang diuji. Dalam pelaksanaan analisis diperlukan sejumlah bahan kimia yang telah ditetapkan sesuai dengan rencana pengajuan bahan kimia setiap bulan. Selain bahan kimia juga diperlukan peralatan penunjang berupa alat tulis kantor.

17.1. Penyelenggaraan Uji Profisiensi

PUP dimulai dengan persiapan Objek Uji Profisiensi (OUP). PUP Balittanah menyediakan sampel uji sendiri dan tidak disubkontrakkan. Sampel Objek Uji Profisiensi (OUP) diambil sesuai kriteria dan harus memenuhi persyaratan homogenitas dan stabilitas. Hal ini diperlukan untuk menghindari terjadinya bias hasil uji yang berasal dari sampel. Contoh tanah yang distribusikan kepada peserta uji profisiensi harus bersifat homogen dan mempunyai stabilitas yang tinggi sehingga apabila contoh tanah tersebut dikirimkan ke laboratorium terjauh maka kualitas tanahnya masih sama dengan contoh tanah awal (stabil). Contoh tanah yang diambil adalah jenis tanah Ultisol, yaitu tanah yang didominasi oleh mineral liat tipe 1:1 yang mempunyai sifat tingkat kemasaman masam hingga agak masam serta kesuburan kimia tanah rendah. Tanaman jagung yang diambil pada saat panen yang diambil di Lampung Timur.

Pelaksanaan PUP. Pertemuan teknis Uji Profisiensi Balittanah 2020 yang dilaksanakan pada 10 November 2020 melalui media zoom dibuka oleh Kepala Balai Penelitian Tanah Dr. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc. Acara diikuti oleh sebanyak 178 orang peserta yang berasal dari 98 instansi/lembaga. Peserta dari 15 perguruan tinggi sebanyak 30 orang, dari instansi pemerintah selain perguruan tinggi sebanyak 78 orang, serta 68 Orang dari swasta dan BUMN. Dalam Pertemuan teknis Uji Profisiensi Balittanah 2020 ini penyelenggara mengundang 17 universitas yang memiliki laboratorium atau bidang studi ilmu tanah dan belum menjadi anggota PUP Balittanah.

Pelatihan SDM. Untuk meningkatkan kompetensi sumberdaya manusia, laboratorium selalu memberikan penyegaran maupun pelatihan untuk personilnya. Laboratorium meningkatkan kompetensi personel dan meningkatkan mutu serta pelayanan. Beberapa pelatihan yang telah dilaksanakan tahun 2020 antara lain:

1. In-house Training ISO 17025:2017
2. Webinar ISO 17025:2017
3. Online In-house Training Uncertainty
4. Sealnet (Asia Laboratory Network)
2. Glosolan (Global Soil Network)
3. INFA (International Network on Fertilizer Analysis)
4. Online Training K3 Laboratorium



Gambar 8. Webinar Pelatihan kompetensi sumberdaya manusia, di laboratorium Balittanah

17.2. Akreditasi Laboratorium Penguji

Balai Penelitian Tanah (Balittanah) memiliki fasilitas laboratorium yang terdiri dari lima sub laboratorium tanah untuk pengujian kimia, fisika, biologi, mineralogi tanah serta pilot plant teknologi pupuk hayati. Hingga tahun 2020, tiga laboratorium telah terakreditasi sesuai SNI ISO/IEC 17025:2017 yaitu laboratorium kimia, fisika dan biologi tanah dengan No. LP-864-IDN dengan nama Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah disingkat LP Balittanah.

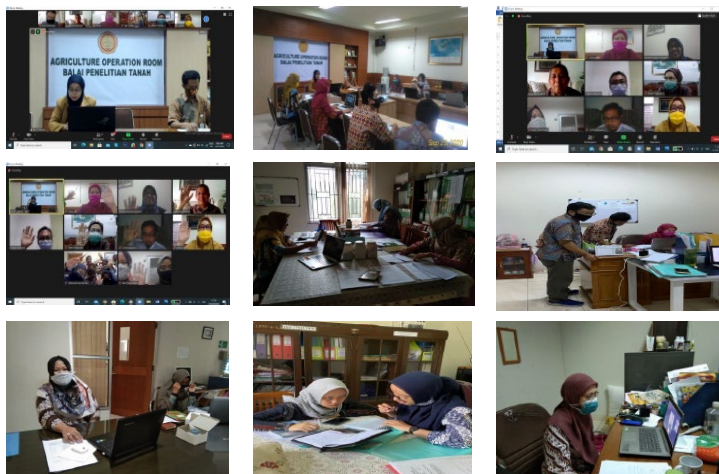
Sebagai salah satu laboratorium rujukan di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), LP Balittanah mempunyai tugas pembinaan terhadap laboratorium tanah di UK dan UPT Balitbangtan. Untuk itu LP Balittanah telah mengkoordinir uji silang (cross checking) untuk analisis kimia tanah dan tanaman tingkat nasional. Dalam tingkat internasional, diawali pada tahun 2015 hingga kini, LP Balittanah juga menjalin kerjasama dengan laboratorium tanah (Soil laboratory) dengan beberapa negara antara lain Philipine, Thailand, Vietnam, Laos, Kamboja, Myanmar dalam program Sealnet. Selain itu, LP Balittanah juga mengikuti uji profisiensi ASPAC di Australia untuk parameter uji kimia tanah dan FFTC di Taiwan.

Selain berfungsi sebagai laboratorium pelayanan umum, LP Balittanah juga melayani analisis untuk penelitian dari berbagai instansi lingkup Balitbangtan. Dalam operasional laboratorium sehari-hari, perawatan peralatan, kebutuhan bahan kimia dan pendukung lainnya dibiayai oleh anggaran DIPA Balai Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian. Seluruh penerimaan jasa analisis dari LP Balittanah disetorkan kepada Negara dalam bentuk Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP).

Sebagai implementasi dari penerapan SNI ISO/IEC 17025:2017 butir 8.9 tentang Kaji Ulang Manajemen (KUM), pada akhir tahun 2020 LP Balittanah telah melaksanakan kegiatan KUM yang bertujuan untuk: (1) mengevaluasi secara sistematis tentang kesinambungan, kesesuaian, efektivitas dan efisiensi sistem manajemen dengan mengacu pada kebijakan dan sasaran mutu; (2) mengevaluasi perubahan dan peningkatan yang diperlukan, serta (3) menetapkan kebijakan dan sasaran mutu tahun mendatang.

Remote Assessment

Kondisi pandemic Covid-19 memaksa kegiatan assessment ISO 17025 dilakukan melalui virtual. Kegiatan Remote Assessment dilaksanakan pada Bulan September 2020. Pembukaan remote asesmen laboratorium ISO 17025:2017 dihadiri oleh MM, MT, MA, DMM, DMT Kimia, tim mutu dan penyelia. Kegiatan diawali dengan pembukaan oleh pak Heri Wibowo, MSc. selaku MA. Selanjutnya sambutan dari Ka Balittanah sebagai Manajer Puncak laboratorium Balittanah. Dalam sambutannya Ka Balittanah mengatakan bahwa dalam sejarah baru pertama kali kegiatan surveilen dilakukan secara remote karena pandemi covid 19. Berharap masukan dan saran dari asesor, Balittanah berupaya remote berjalan dengan baik. Selanjutnya sambutan dari asesor kepala ibu Salmaeningsih dari pihak KAN dan perkenalan dari tim asesor.



Gambar 9. Webinar kegiatan surveilen remote assesmen laboratorium ISO 17025:2017

17.3. Kesimpulan

1. Pelaksanaan Pemeliharaan Sistem Mutu dan Pembinaan SDM Laboratorium (PNBP) tahun anggaran 2020 masih dalam proses berjalan. Capaian realisasi

anggaran Pemeliharaan Sistem Mutu dan Pembinaan SDM Laboratorium (PNBP) baru mencapai 97,80%.

2. Jaminan laboratorium pengujian Balai Penelitian Tanah salah satunya terwujud dalam akreditasi ISO 17025, dimana akreditasi dilakukan pada Bulan Oktober 2020.
3. Jaminan kualitas sebagai lembaga pengujian Balai Penelitian Tanah terus ditingkatkan dengan peningkatan kapasitas SDM melalui berbagai pelatihan.
4. Balai Penelitian Tanah sebagai Penyelenggara Uji Profisiensi untuk komoditas tanah, tanaman, dan pupuk organik telah menyelenggarakan tugasnya dengan baik dengan selalu menjaga akreditasi ISO 17043. Pengiriman sampel PUP kepada peserta dimulai pada bulan Juni 2020 kemudian dilanjutkan temu teknis di Bulan November 2020.

XVIII. PERENCANAAN PROGRAM DAN ANGGARAN LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN

Rencana kegiatan TA. 2021 terdiri dari 4 judul Rencana Penelitian Tingkat Peneliti (RPTP), 3 judul kegiatan Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP), dan 9 judul kegiatan Rencana Kegiatan Tahunan Manajemen (RKTm);

Rencana Penelitian Tingkat Penelitian (RPTP) lanjutan yang akan dibiayai dari DIPA Balittanah TA. 2021 adalah:

1. Pengelolaan Lahan Sawah Berkelanjutan Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Padi;
2. Pengelolaan Lahan Kering Terintegrasi Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Pangan;
3. Pengelolaan Lahan Presisi Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Perkebunan Dan Hortikultura;
4. Pengelolaan Lahan Rawa Maju, Mandiri, Modern Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Padi.

Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP) lanjutan yang akan dibiayai dari anggaran TA. Balittanah TA. 2021 adalah:

1. Diseminasi Teknologi Pengelolaan Tanah dan Pupuk;
2. Peragaan Teknik Budidaya Adaptif Untuk Lahan Kering Masam Di Kebun Percobaan Tamanbogo;
3. Pendampingan Kegiatan Program Strategis Kementan.

Rencana Kegiatan Manajemen Tahunan (RKTm) yang akan dibiayai dari

anggaran Balittanah TA. 2021 adalah:

1. Penyusunan Perencanaan Program dan Anggaran Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian
2. Pelaksanaan Monitoring, Pelaporan, Evaluasi, dan SPI Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian
3. Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian
4. Pengelolaan Kepegawaian dan Kelembagaan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian
5. Pengelolaan, Operasional, dan Pemeliharaan Laboratorium, serta Kebun Percobaan
6. Gaji dan Tunjangan
7. Operasional dan Pemeliharaan Kantor

Rumusan Rencana Kegiatan dan Anggaran TA. 2021

Total belanja yang dialokasikan untuk Balai Penelitian Tanah pada TA. 2021 berdasar pagu indikatif berjumlah Rp. 21.054.758.000,- dengan rincian 32.1% Belanja Pegawai, 45.3% Belanja Barang dan 22.5% Belanja Modal.

Alokasi anggaran untuk kegiatan penelitian, diseminasi dan manajemen serta pendukung lainnya berjumlah Rp. 21.054.758.000,- yang terdiri dari:

Kegiatan Penelitian sebesar	Rp. 3.000.000.000,- (14,25%),
Kegiatan Diseminasi sebesar	Rp.950.000.000,- (4,51%),
Kegiatan Manajemen sebesar	Rp.2.000.000.000,- (9,50%),
Kegiatan Gaji & Operasional Kantor	Rp. 12.550.890.000,- (59,61%),
Kegiatan Laboratorium (PNBP)	Rp. 2.553.868.000,- (12,13%)

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah tersusun matrik penelitian 2021, rumusan output 2021, dan RKA-KL 2021 pagu indikatif
2. Telah tersusun rumusan rencana kegiatan dan anggaran TA. 2021, serta rencana judul-judul RPTP, RDH dan RKTU untuk TA. 2021
3. Telah tersusun data I-Program penelitian Balittanah TA. 2021 dalam Intranet.
4. Kegiatan perencanaan penelitian bersifat dinamis, selain harus dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, tetapi juga perlu mempertimbangkan prioritas permintaan pengguna, dan ketersediaan

dana, sehingga tidak tertutup kemungkinan dalam setengah tahun terakhir masih ada peluang perbaikan untuk penyempurnaannya.

XIX. MONITORING DAN EVALUASI LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN

Matriks penelitian disusun oleh tim peneliti mengacu kepada IKU Balittanah 2020-2024. Matrik-matrik yang diusulkan oleh peneliti melalui ketua kelti masing-masing kelompok peneliti dievaluasi oleh koordinator program yang kemudian diusulkan ke eselon II. Matrik yang diusulkan dievaluasi di Lingkup Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) dan Badan Litbang Pertanian, sehingga diharapkan hasil evaluasi memenuhi kualitas dan kuantitas. Penilaian dilakukan terhadap judul, output, justifikasi, dan keterkaitan dengan restra dengan cara pembobotan. Usulan matrik tersebut disertai dengan evaluasi proposal yang dikirim melalui aplikasi i-program. Proposal yang telah dievaluasi dan dinilai oleh tim evaluator BBSDLP dan Litbang Pertanian dengan berbagai saran perbaikan baik judul, latar belakang, output, metodologinya, dan kelayakan dana, serta telah dituangkan dalam DIPA PETIKAN Satker Balai Penelitian Tanah.

19.1. Pemantauan (Monitoring) Kegiatan Penelitian

Monitoring dilakukan secara berkala pada waktu kegiatan sedang berlangsung. Aspek yang dievaluasi meliputi: keragaan kegiatan (sejauh mana kemajuan yang sudah dicapai dibandingkan dengan rencana atau target), efisiensi penggunaan sumberdaya dan dana serta masalah-masalah yang dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan. Pemantauan kegiatan dilakukan dengan cara:

I. Pemantauan Laporan Kegiatan

Dalam tahun berjalan pelaksanaan kegiatan terdapat perubahan kegiatan penelitian yang menyesuaikan dengan kegiatan PRN, sehingga untuk kegiatan penelitian bertambah dari 5 kegiatan menjadi 7 kegiatan. Selain kegiatan penelitian, untuk kegiatan pengadaan berubah dari 3 kegiatan menjadi 1 kegiatan. Serta terdapat juga kegiatan recofusing anggaran yang diperuntukan untuk penanganan wabah virus Covid-19 dan menyebabkan beberapa kegiatan penelitian dan manajemen tidak dapat dilanjutkan. Oleh karenanya ada perubahan kegiatan dan Recofusing anggaran kegiatan di Balai Penelitian Tanah.

Tabel 8. Laporan Fisik dan Keuangan Kegiatan balai Penelitian Tanah Bulan Juni TA 2020

No.	Judul penelitian	Penanggungjawab	Realisasi (%)	
			Keuangan*	Fisik**
1	Pengembangan Sistem Pengelolaan Tanah Presisi Mendukung Era Industri 4.0	Dr. Setiari Marwanto, SP, M.Si	99.9	20
2	Pengelolaan Lahan Untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Padi	Dr. Ir. I Wayan Suastika, M.Si	99.2	100
3	Pengelolaan Lahan Untuk Mendukung Produktivitas Jagung	Dr. Maswar, M.Agric. Sc	99.9	20
4	Penelitian Teknologi Formulasi dan Produksi Pupuk dan Pembenah Tanah mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	Dr. Wiwik Hartatik	99.9	20
5	Penelitian Pengelolaan Lahan Pertanian Maju, Mandiri dan Modern untuk Mendukung Penanggulangan Covid-19	Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc	99.92	100
6	Penyusunan Teknologi Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi untuk Komoditas Kedelai	Ir. Joko Purnomo, M.Si	99.92	100
7	Formulasi Pupuk Hayati Berbasis <i>Cendawan Dark Septate Endophytes</i> (DSE) untuk Mengatasi Cekaman Kekeringan dan Mengendalikan Patogen Tular Tanah Utama (<i>Genoderma boninense</i>) pada Kelapa Sawit	Dr. Surono	99.9	20
8	Diseminasi Teknologi Pengelolaan Tanah dan Pupuk	Heri Wibowo, ST., M.Sc	99.89	50
9	Peragaan Teknik Budidaya Adaptif untuk Lahan Kering Masam di Kebun Percobaan Taman Bogo	Septiyana, M.Sc	100	100
10	Koordinasi, Bimbingan, dan Dukungan Teknologi Upsus, Komoditas Strategis, TSP, TTP, dan Bio-Industri	Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc	100	8
11	Intensification of Smallholder Oil Palm Plantation In Indonesia - Carbon Saving under Intensified Management of Indonesias Smallholder Oil Palm Plantation	Prof. Dr. Fahmudin Agus	96.83	100
12	Improving the Management of Peatlands and the Capacities of Stakeholders in Indonesia (Peat-IMPACTS Indonesia)	Prof. Dr. Fahmudin Agus	96.83	100
13	Perencanaan Program dan Anggaran Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Ibrahim Adamy S., SP.,M.Sc	99.9	100
14	Sistem Pengendalian Internal (SPI) Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Ibrahim Adamy S., SP.,M.Sc	99.9	100
15	Monitoring dan Evaluasi, Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Ibrahim Adamy S., SP.,M.Sc	99.9	100
16	Manajemen Kepegawaian dan kelembagaan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Elsanti, S.P	99.9	100
17	Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	Elsanti, S.P	99.87	100
18	Operasional dan Pemeliharaan Laboratorium Pengujian, Kimia, Fisika, Biologi Tanah dan Kebun Percobaan	Heri Wibowo, ST., M.Sc	99.65	100
19	Pemeliharaan Sistem Mutu dan Pembinaan SDM Laboratorium	Heri Wibowo, ST., M.Sc	99.65	100
20	Pengelolaan Kebun Percobaan	Septiyana, M.Sc	99.65	100
21	Penelitian Pemutakhiran Metoda Analisa Laboratorium	Dr. Linca Anggria	99.65	100

No.	Judul penelitian	Penanggungjawab	Realisasi (%)	
			Keuangan*	Fisik**
22	Analisis dan Evaluasi Mutu Pupuk	Dra. Selly Salma	99.65	100
23	Penetapan Metode Analisis Sumber Pupuk N Berbasis Nitrat		99.65	100
24	Formulasi Pupuk Organik Cair Diperkaya Mikroba		99.65	100
25	Uji Efektivitas Pupuk NPK 15-10-12 dan NPK 15-10-10 Merk Pelangi Untuk Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi		99.65	100
26	Gaji dan tunjangan	Elsanti, S.P	99.16	100
27	Operasional dan Pemeliharaan Perkantoran	Elsanti, S.P	96.91	100

*Data diambil dari laporan realisasi keuangan

** Data diambil dari laporan bulanan kegiatan (RPTP, RDHP, RKTm)

Untuk kegiatan yang realisasi anggarannya mencapai 99,9% tetapi realisasi fisiknya tidak mencapai 100% dikarenakan karena adanya pemotongan anggaran yang dilakukan untuk penanganan Virus Covid-19 sehingga anggaran kegiatan berkurang dan tidak dapat dilanjutkan lagi.

II. Pemantauan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

1. Pengelolaan Lahan Untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Padi Sawah

Penanggungjawab : Dr. Diah Setyorini

ROPP : Teknologi Pengelolaan Hara Mendukung Produksi Padi Varietas Unggul Baru (VUB)

Lokasi : KP Pusakanegara, BB Padi, Sukamandi

Status saat monitoring (sertakan foto):

Kegiatan penelitian sudah selesai dilaksanakan, panen sudah dilakukan.

Dokumentasi Kegiatan



Catatan Tim Monitoring :

Kesesuaian dengan Proposal dan Juklak

- a. Jadwal Kegiatan : Sesuai
- b. Lokasi Kegiatan : Lokasi dipindahkan ke KP Pusakanegara karena adanya kendala Pandemic Covid-19
- c. Metodologi : Sudah sesuai

Kendala-Kendala yang dihadapi

- A. Kendala Jadwal : Tidak ada kendala
- B. Kendala Lokasi : Lokasi semua direncanakan di 2 Provinsi, namun karena kendala pandemic Covid-19, sehingga alternative lokasi menjadi KP Pusakanegara, BB Padi, Sukamandi
- C. Kendala Metodologi : Tidak ada
- d. Analisis Resiko : Karena dampak pandemic Covid-19, adanya revisi anggaran sehingga pengamatan yang dilakukan hanya parameter agronomis, tidak bisa melakukan analisis laboratorium
- e. Saran Perbaikan :-.

2. PENYUSUNAN TEKNOLOGI PEMUPUKAN BERIMBANG SPESIFIK LOKASI UNTUK KOMODITAS KEDELAI

- Penanggungjawab : Dr. Diah Setyorini
- Lokasi : KP Taman Bogo, Lampung Timur

Status saat monitoring (sertakan foto):

Kegiatan penelitian sudah selesai dilaksanakan, panen sudah dilakukan.

Catatan Tim Monitoring :

Kesesuaian dengan Proposal dan Juklak

- d. Jadwal Kegiatan : Sesuai
- e. Lokasi Kegiatan : Sesuai
- f. Metodologi : Sesuai

Kendala-Kendala yang dihadapi

- A. Kendala Jadwal : Tidak ada kendala
- B. Kendala Lokasi : Tidak ada kendala
- C. Kendala Metodologi : Tidak ada

d. Analisis Resiko : Karena dampak pandemic Covid-19, adanya revisi anggaran kegiatan sehingga pengamatan yang dilakukan hanya parameter agronomis, tidak bisa melakukan analisis laboratorium. Kondisi saat ini sampel tidak bisa dianalisis, dikawatirkan bisa rusak

e. Saran Perbaikan :-

Dokumentasi Kegiatan

