

# TEKNOLOGI PENGELOLAAN TANAH DAN PUPUK

LAPORAN TAHUNAN 2021



## BALAI PENELITIAN TANAH

BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2022

Laporan Tahunan 2021

# **TEKNOLOGI PENGELOLAAN TANAH DAN PUPUK**

**DITERBITKAN OLEH:**

**BALAI PENELITIAN TANAH  
BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**2022**

Laporan Tahunan 2021

# TEKNOLOGI PENGELOLAAN TANAH DAN PUPUK

## **PENANGGUNG JAWAB**

Kepala Balai Penelitian Tanah

## **PENYUNTING**

Heri Wibowo  
Ibrahim Adamy Sipahutar  
Linca Anggria

## **REDAKSI PELAKSANA**

Heri Wibowo  
Ema Lindawati  
Didi Supardi

## **DESIGN DAN TATA LETAK**

Didi Supardi  
M. Labib Gusmano

## **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](mailto:balittanah@litbang.pertanian.go.id)  
<http://www.balittanah.litbang.pertanian.go.id>

**2022**

## **KONTRIBUTOR:**

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

Penulisan dan pencetakan buku ini dibiayai DIPA Balai Penelitian Tanah Tahun  
2022 Cetakan I, 2022

## KATA PENGANTAR

Balai Penelitian Tanah (Balittanah) pada tahun anggaran 2021 telah melaksanakan penelitian, diseminasi hasil penelitian, dan manajemen perkantoran dengan alokasi anggaran sebesar Rp 20.284.049.000.-. Realisasi penggunaan anggaran sebesar 98,51%. Sumberdana tersebut berasal dari DIPA baik dari rupiah murni, PNBP, dan kerjasama penelitian yang sudah diregistrasi. Program penelitian yang tertuang dalam DIPA tahun anggaran 2021 berhasil dilaksanakan sesuai dengan Penetapan Kinerja Tahunan (PKT) 2021. 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 2021. Hasil penelitian disajikan sesuai dengan urutan kegiatan, yaitu kegiatan penelitian, produk dan teknologi, diseminasi hasil penelitian, dan manajemen perkantoran. 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 2021 ini dapat tersusun dengan baik.

Bogor, Januari 2022  
Kepala Balai,

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

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
I. PENDAHULUAN .....	1
Visi dan Misi .....	1
Tupoksi dan struktur Organisasi.....	1
II. MANAJEMEN BALAI PENELITIAN TANAH.....	3
a. Sumberdaya Manusia .....	3
b. Perencanaan, Monitoring dan Evaluasi .....	3
c. Pengendalian Internal dan Keberhasilan Kinerja.....	5
III. FORMULASI PEMBENAH TANAH BERBAHAN BAKU BATU BARA DAN BAHAN ALAMI LAINNYA UNTUK PERBAIKAN KUALITAS TANAH DI LAHAN KERING MASAM .....	6
IV. FORMULASI PUPUK MIKROBA PELARUT SILIKAT DALAM MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN DI BAWAH CEKAMAN BIOTIK / ABIOTIK .....	9
V. PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN LAHAN .....	14
5.1. Pendahuluan.....	14
5.2. Metodologi .....	15
5.3. Hasil dan Pembahasan.....	16
5.4. Kesimpulan.....	17
VI. REFORMULASI BIOSTIMULAN BERBASIS RUMPUT LAUT UNTUK TANAMAN HORTIKULTURA DAN PERKEBUNAN DI LAHAN KERING MASAM.....	19
6.1. Persiapan bahan baku rumput laut .....	21
6.2. Persiapan mikroba.....	24
VII. PENGEMBANGAN DAN PENYEBARAN TEKNOLOGI INOVASI LAHAN SAWAH DAN LAHAN KERING .....	26
VIII. PENGELOLAAN LAHAN SAWAH IRIGASI BERKELANJUTAN UNTUK MENDUKUNG PENINGKATAN PRODUKSI TANAMAN PANGAN .....	31
IX. HILIRISASI TEKNOLOGI DAN INOVASI BALAI PENELITIAN TANAH MELALUI MOBIL KLINIK PERTANIAN .....	34
9.1. Demo Plot Reformulasi Pupuk NPK 15-10-12 .....	34
9.2. Mobil Klinik Pertanian .....	35
9.3. Pencetakan Bahan Diseminasi .....	35
9.4. Kesimpulan.....	36

X.	KOORDINASI, BIMBINGAN TEKNIS DAN DUKUNGAN TEKNOLOGI UPSUS, KOMODITAS STRATEGIS, TSP, TTP DAN BIO-INDUSTRI ....	39
	10.1. Hasil dan Pembahasan.....	39
	10.2. Demfarm Optimalisasi Lahan Sawah Melalui Inovasi Hayati dan Pemupukan Berimbang .....	41
	10.3. Kesimpulan.....	42
XI.	PERAGAAN TEKNIK BUDIDAYA ADAPTIF UNTUK LAHAN KERING MASAM DI KEBUN PERCOBAAN TAMAN BOGO .....	43
	11.1. Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan, dan jumlah daun) padi varietas Situ Patenggang dan tanaman jagung hibrida Bisi-18 pada sistem pertanaman lorong/ <i>alley cropping</i> di KP. Taman Bogo (MT I dan MT II, 2021).....	44
	11.2. Produksi (berat biomas, berat gabah kering panen, berat pipilan kering, dan berat umbi segar) tanaman padi varietas Situ Patenggang dan Tanaman Jagung hibrida Bisi-18+Ubi Kayu varietas Thailand pada sistem pertanaman lorong/ <i>alley cropping</i> di KP. Taman Bogo (MT I dan MT II, 2021).....	45
	11.3. Produksi (berat bahan hijauan) tanaman pagar/ <i>Alley cropping</i> pada sistem pertanaman lorong/ <i>alley cropping</i> di KP. Taman Bogo (MT I, 2021).....	45
	11.4. Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan), dan produksi (Berat biomas basah, berat gabah kering panen (GKP)) tanaman padi varietas Situ Patenggang pada pengelolaan ameliorant dan pemupukan di KP. Taman Bogo (MT I dan MT II 2021) .....	45
	11.5. Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan, dan jumlah daun padi varietas Situ Patenggang dan tanaman jagung hibrida Bisi-18 pada kegiatan pengelolaan olah tanah konservasi dan tanpa olah tanah pada lahan kering masam (MT1 dan MT II, 2021).....	46
	11.6. Kesimpulan.....	47
XII.	DISEMINASI TEKNOLOGI PENGELOLAAN TANAH DAN PUPUK .....	49
	12.1 Metode Pelaksanaan Kegiatan .....	49
	12.2 Publikasi Hasil Penelitian Tanah.....	49
	12.3 Bimtek online Balittanah series.....	50
	12.4 Pelayanan Publik dan Pengelolaan Perpustakaan.....	50
	12.5 Pengaduan .....	52
	12.6 Kesimpulan.....	53
XIII	MONITORING DAN EVALUASI LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN.....	55
	13.1. Penilaian Matrik dan Proposal.....	55
	13.2. Pemantauan (Monitoring) Kegiatan Penelitian.....	55

13.3.	Peragaan teknik Budidaya Adaptif untuk Lahan Kering Masam di KP. Taman Bogo .....	57
13.4.	Kesimpulan.....	58
XIV	PERENCANAAN PROGRAM DAN ANGGARAN LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN .....	59
14.1.	Hasil Kegiatan Revisi Balittanah Tahun 2021 (Dipa revisi 1 sampai 9).....	59
14.2.	Hasil Rumusan Kegiatan dan Anggaran Tahun 2022.....	60
14.3.	Kesimpulan dan Saran .....	61
XV	SISTEM PENGENDALIAN INTERNAL (SPI) .....	63
15.1.	Tri wulan I.....	63
15.2.	Rapat Seninan .....	63
15.3.	Kesimpulan.....	64
XVI.	MANAJEMEN KEPEGAWAIAN DAN KELEMBAGAAN LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN .....	65
16.1.	Pengelolaan Data Dan Informasi Pegawai .....	65
16.2.	Urusan Kepegawaian .....	65
16.3.	Hasil .....	66
16.4.	Kesimpulan.....	66
XVII	PEMBAYARAN GAJI DAN TUNJANGAN .....	67
17.1	Perubahan Kepegawaian.....	67
17.2	Realisasi Anggaran Tahun 2021.....	67
17.3	Kesimpulan.....	68
XVIII.	OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN PERKANTORAN.....	69
18.1	Kebutuhan Sehari-hari Perkantoran .....	69
18.2	Langganan Daya dan Jasa .....	69
18.3	Pemeliharaan Perkantoran .....	69
18.4	Pembayaran Terkait Operasional Satker .....	70
18.5	Kesimpulan.....	70
XIX.	PENGELOLAAN KEUANGAN DAN PERLENGKAPAN LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN .....	71
19.1.	Barang dan/atau jasa yang habis pakai dikaitkan dengan strategi pencapaian target kinerja suatu satuan kerja dan umumnya pelayanan yang bersifat eksternal. Laporan keuangan dan perlengkapan .....	71
19.2.	Pengelolaan SAI dan BMN.....	72
19.3.	Sistem Akuntansi Pemerintah Pusat .....	73
XX.	PEMUTAHIRAN METODA ANALISIS LABORATORIUM (NILAI TUKAR KATION DAN KAPASITAS TUKAR KATION TANAH) .....	74
20.1.	Persiapan sampel tanah.....	74
20.2.	Data Analisis Kimia Tanah.....	74
20.3.	Penetapan NTK dan KTK dengan alat perkolasi otomatis ....	74
20.4.	Uji T Test Nilai Tukar Kation dan KTK.....	76
20.5.	Batas Deteksi dan Kuantitasi .....	79

20.6.	Linearitas .....	80
20.7.	Presisi (Repitabilitas) kadar NTK dan KTK.....	81
20.8.	Ketidakpastian ( <i>Uncertainty</i> ) .....	81
20.9.	Pembahasan.....	82
20.10.	Simpulan .....	83
XXI.	PENGLOLAAN KEBUN PERCOBAAN TAMAN BOGO.....	84
21.1.	Kegiatan Kebun pada (MTI) dan (MT II) Tahun 2021 .....	84
21.2.	Kegiatan Musim Tanam satu (MT I) Tahun 2021.....	84
21.3.	Kegiatan Musim Tanam dua (MT II).....	87
21.4.	Kesimpulan.....	87
XXII.	PENGADAAN PERALATAN LABORATORIUM (PNBP).....	92
22.1.	Pembahasan .....	92
22.2.	Kesimpulan.....	94
XXIII	PENGADAAN PERALATAN DAN FASILITAS PENUNJANG LABORATORIUM (PNBP).....	95
23.1.	Stabilizer .....	95
23.2.	Dehumifider.....	97
23.3.	Pendingin Ruangan AC ( <i>Air Conditioner</i> ) .....	98
23.4.	Kesimpulan.....	99
XXIV.	PENGADAAN PERALATAN DAN FASILITAS PERKANTORAN (PNBP) .	100
24.1.	Pembahasan.....	100
24.2.	Kesimpulan.....	102
XXV.	PEMELIHARAAN LABORATORIUM PENGUJIAN, FISIKA, KIMIA, BIOLOGI, DAN MINERALOGI (PNBP) .....	103
25.1	Realisasi Kegiatan Laboratorium .....	104
25.2	Akreditasi PUP Balittanah.....	105
25.3	Pelaksanaan Uji Profisiensi Balittanah 2021 .....	107
25.4	Belanja Rutin .....	108
25.4	Honor output kegiatan.....	109
25.5	Kalibrasi .....	109

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	unit percobaan dengan tanaman dan tanpa tanaman	7
Gambar 2	Pengaruh perlakuan terhadap bobot kering biomas tanaman jagung pada lahan kering masam.....	7
Gambar 3	Pengaruh perlakuan terhadap berat kering tongkol jagung pada lahan kering masam.....	8
Gambar 4	Hasil penapisan isolat-isolat bakteri asal sampel tanah dan sampel tanaman dari beberapa lokasi di Bogor (Provinsi Jawa Barat) dalam melarutkan Si.....	11
Gambar 5	Hasil penapisan isolat-isolat bakteri pelarut Si sebagai pupuk hayati.....	11
Gambar 6	Tampilan web Soil Agri DSS.....	17
Gambar 7	Pelaksanaan bimtek pada tanggal 15 Oktober 2021 Sosialisasi Soil Agri DSS.....	18
Gambar 8	Pelaksanaan bimtek pada tanggal 28 Oktober 2021 Sosialisasi Soil Agri DSS.....	18
Gambar 9	Rumput laut ( <i>Rhodophyta</i> ) dari jenis <i>Gellidiela</i> dari desa Dunggubah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten gunung Kidul. ....	22
Gambar 10	Rumput laut yang siap digunakan sebagai bahan baku biostimulan.....	22
Gambar 11	Kultur cair isolat-isolat yang digunakan untuk formulasi Biostimulan.....	25
Gambar 12.	Bimtek KP Taman Bogo 1.....	29
Gambar 13.	Bimtek KP Taman Bogo 2.....	29
Gambar 14.	Bimtek KP Taman Bogo 3.....	29
Gambar 15.	Bimtek Margosari.....	29
Gambar 16.	Bimtek Margototo.....	29
Gambar 17.	Bimtek Way Jepara.....	29
Gambar 18.	Bimtek Ngawi.....	29
Gambar 19.	Bimtek Pekalongan.....	29
Gambar 20.	Bimtek Cianjur.....	30
Gambar 21	Bimtek Ciawi.....	30
Gambar 22.	Bimtek Gunung Putri.....	30
Gambar 23.	Penyerahan hasil inovasi teknologi.....	30

Gambar 24. Pemupukan Urea ketiga 28 Oktober 2021: .....	33
Gambar 25. Grafik produktivitas padi di Pekalongan.....	34
Gambar 26. Grafik produktivitas padi di Ngawi.....	34
Gambar 27. Kondisi pertanaman padi demplot reformulasi pupuk NPK 15-10-12 di Ngawi.....	37
Gambar 28. Kondisi pertanaman padi demplot reformulasi pupuk NPK 15-10-12 di Pekalongan .....	37
Gambar 29. Launching mobil klinik pertanian oleh Menteri Pertanian.....	37
Gambar 30. Dokumentasi Bintek di Wonosobo .....	38
Gambar 31. Dokumentasi Bimtek dan penyerahan alat perangkat uji cepat .....	38
Gambar 32. Dokumentasi Bimtek Online Seri #1.....	40
Gambar 33. Penandatanganan komitmen keterbukaan informasi publik Balittanah .....	52
Gambar 34. Penerimaan plakat abdikaitani .....	53
Gambar 35. Dokumentasi rapat via online .....	64
Gambar 36. Linearitas.....	80
Gambar 37. Diagram fish bone ketidakpastian metoda perkulasi otomotif .....	82
Gambar 38. <i>Karl Fischer</i> .....	94
Gambar 39. Stabilizer.....	95
Gambar 40. Dehumidifier .....	98
Gambar 41. Jumlah sampel analisis laboratorium tahun 2021 .....	105
Gambar 42. Remote assessment ISO 17043 .....	106
Gambar 43. Sertifikat akreditasi ISO 17043.....	107
Gambar 44. Penyiapan Objek uji Profisiensi 2021 .....	108
Gambar 45. Sebaran peserta PUP dan komoditas yang diikuti .....	108

## DAFTAR TABEL

33		
34		
34	Tabel 1. Eksplorasi sampel tanah dan tanaman untuk isolasi mikroba pelarut Si.....	10
37	Tabel 2. Hasil isolasi dan penapisan mikroba pelarut Si yang berpotensi sebagai pupuk hayati.....	12
37	Tabel 3. Karakterisasi mikroba pelarut Si yang memiliki potensi sebagai pupuk hayati.....	12
37	Tabel 4. Komposisi kimia yang terkandung pada rumput laut jenis <i>Gellidiela</i> yang dikoleksi dari Wonosari, Gunung Kidul.....	23
38	Tabel 5. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Cair (Kepmentan 261/2019) .....	24
38	Tabel 6. Komposisi bakteri yang digunakan untuk reformulasi biostimulan.....	25
40	Tabel 7. Judul bimbingan teknis online Balai Penelitian Tanah pada tahun 2021 .....	41
52	Tabel 8. Daftar spesifikasi Pengadaan Barang untuk Peralatan fasilitas penunjang laboratorium.....	100
53		
64	Tabel 9. Daftar spesifikasi Pengadaan Barang untuk Peralatan fasilitas penunjang laboratorium.....	101
80		
82		
94		
95		
98		
105		
106		
107		
108		
108		

## **I. PENDAHULUAN**

### **Visi dan Misi**

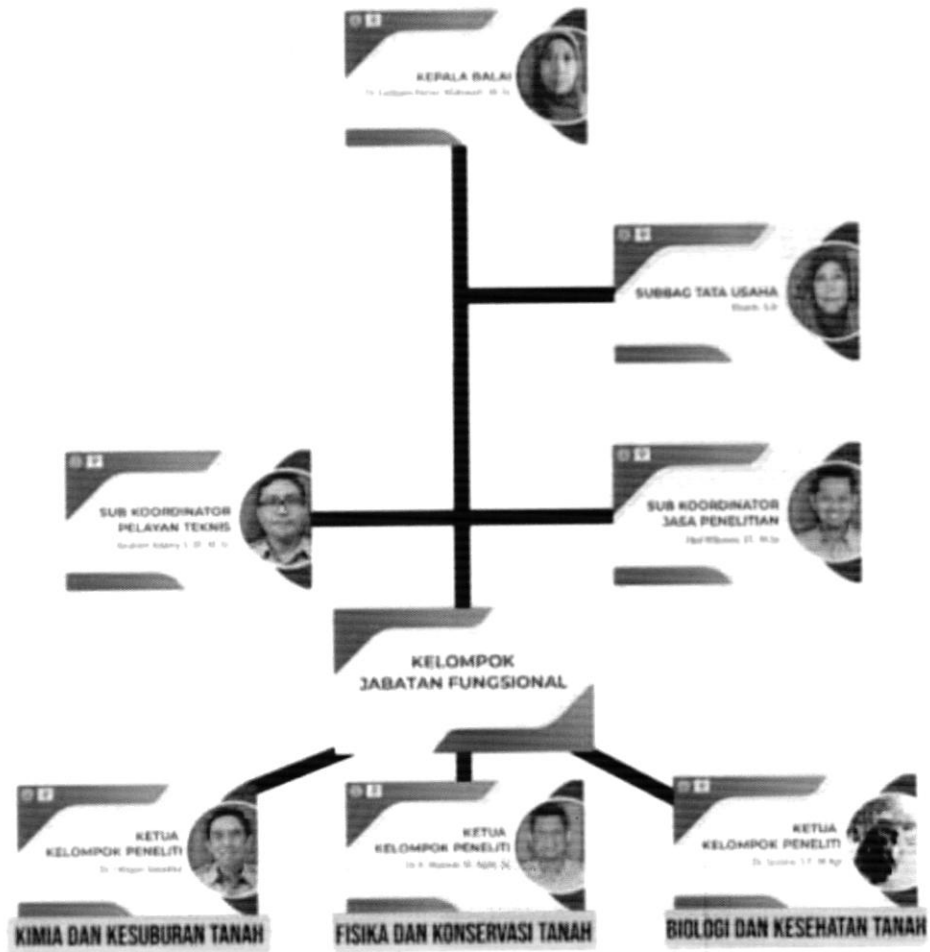
Balai Penelitian Tanah mempunyai visi menjadi penyedia teknologi pengelolaan sumber daya tanah yang andal mendukung pembangunan pertanian yang berkelanjutan. Sedangkan Misi Balai Penelitian Tanah adalah:

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 penyebaran 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 2021 sebanyak 107 orang. Berdasarkan Golongan, jumlah PNS Golongan I, II, III, dan IV masing-masing sebanyak 4, 37, 47 orang, dan 19 orang. Berdasarkan pendidikan akhir, Balittanah memiliki 19 orang lulusan dokter (S3), 15 master (S2), 16 orang sarjana (S1), 11 sarjana muda (S0/D3), 40 orang SLTA, 1 orang SLTP, dan 5 orang SD.

Berdasarkan jenjang jabatan fungsional, Balittanah memiliki 1 orang Profesor Riset, 6 orang peneliti Utama, 12 orang peneliti madya, 8 orang peneliti muda, 8 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 ± 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 2021 Nomor **SP DIPA-018.09.2.648680/2020** tanggal 12 November 2021 Balai Penelitian Tanah memperoleh pagu anggaran sebesar Rp. 20.284.049.000.-. Realisasi anggaran kegiatan Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan sampai Bulan Desember 2021 sebesar 98,5% dengan besaran anggaran Rp. 19.980.897.083,- dengan rincian per Belanja: Belanja Pegawai sebesar Rp.8.960.500.000,-; Belanja Operasional Rp. 3.398.600.000,-; Belanja Non Operasional Rp. 7.273.589.000,-; dan Belanja Modal Rp. 651.360.000,-. Keseluruhan anggaran tersebut digunakan untuk membiayai seluruh kegiatan yang dilaksanakan di Balai Penelitian Tanah, baik kegiatan penelitian, diseminasi maupun kegiatan manajemen pendukung/administrasi.

Pencapaian kinerja akuntabilitas keuangan Balai Penelitian Tanah pada umumnya cukup berhasil dalam mencapai sasaran dengan baik. Realisasi belanja total sampai akhir tahun adalah Rp. 19.980.897.083.- atau 98,51%. Program Riset dan Inovasi Ilmu Pengetahuan dan teknologi dengan anggaran Rp. 2,268,110,000,- realisasi mencapai 98,38%, dan anggaran daya dukung manajemen dengan anggaran Rp. 18,015,939,000 realisasi mencapai 98,52%. Dari program dukungan manajemen terbagi menjadi beberapa komponen yaitu layanan Kerjasama dengan anggaran Rp. 1,090,225,000 terealisasi sebesar 99,71%, layanan erkantoran dengan anggaran Rp. 12,359,100,000 terealisasi sebesar 98,13%, layanan umum dengan anggaran Rp.

3,768,586,000 terealisasi sebesar 99,24%, Layanan Sarana Internal dengan anggaran Rp. 541,360,000 terealisasi sebesar 99,98%, layanan SDM dengan anggaran Rp. 205,068,000 terealisasi sebesar 98,39%, serta Layanan Monitoring dan Evaluasi Internal dengan anggaran Rp. 30,600,000 terealisasi 99,74%.

Tabel 1. Komponen RPTP dan RDHP Balittanah TA. 2021

NO	KOMPONEN RPTP dan RDHP	STATUS PENELITIAN
1.	Pengelolaan Lahan Sawah Berkelanjutan Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Padi	Lanjutan
2.	Pengelolaan Tanah Pada Lahan Kering Masam Untuk Mendukung Sistem Pertanian Presisi	Lanjutan
3.	Pengelolaan Lahan Presisi Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Perkebunan Dan Hortikultura	Lanjutan
4.	Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Lahan	Lanjutan
5.	Pengembangan Dan Penyebarluasan Teknologi Inovasi Inovatif Lahan Sawah Dan Lahan Kering	Lanjutan/rutin
6.	Diseminasi Teknologi Pengelolaan Tanah Dan Pupuk	Lanjutan/rutin
7.	Peragaan Teknik Budidaya Adaptif Untuk Lahan Kering Masam Di Kebun Percobaan Tamanbogo	Lanjutan/rutin
8.	Pendampingan Kegiatan Program Strategis Kementan	Lanjutan/rutin
9.	Pengelolaan Kerjasama Hasil Inovasi Litbang	Baru
10.	Diseminasi Hasil Inovasi Teknologi Litbang, Hilirisasi Teknologi Dan Inovasi Balittanah Melalui Mobil Klinik Pertanian	Baru

Tabel 2. Pagu dan Realisasi Anggaran per jenis belanja tanggal 31 Desember 2021

Uraian	Pagu	realisasi	% realisasi
<b>Program Riset dan Inovasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya dan Sistem Pertanian)</b>	<b>2,268,110,000</b>	<b>2,231,330,275</b>	<b>98.38</b>
Teknologi Sumber Daya Lahan Pertanian	540,000,000	536,903,416	99.43
Diseminasi Hasil Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian	200,000,000	199,375,100	99.69
Kerja Sama Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian	528,110,000	521,116,938	98.68
Diseminasi Hasil Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian (PEN)	1,000,000,000	973,934,821	97.39
<b>Dukungan Manajemen, Fasilitasi dan Instrumen Teknis dalam Pelaksanaan Kegiatan Litbang Pertanian</b>	<b>18,015,939,000</b>	<b>17,749,566,808</b>	<b>98.52</b>
Koordinasi	1,090,225,000	1,087,066,259	99.71
Layanan Perkantoran	12,359,100,000	12,128,073,242	98.13
Layanan Perencanaan dan Penganggaran Internal	21,000,000	20,933,000	99.68
Layanan Umum	3,768,586,000	3,739,926,407	99.24
Layanan Sarana Internal	541,360,000	541,275,600	99.98
Layanan SDM	205,068,000	201,772,300	98.39
Layanan Monitoring dan Evaluasi Internal	30,600,000	30,520,000	99.74
<b>TOTAL</b>	<b>20,284,049,000</b>	<b>19,980,897,083</b>	<b>98.51</b>

Pada tahun 2021 Laboratorium Tanah, Balittanah menyetor PNBP sebesar Rp. 6.627.817.559,- Realisasi penerimaan PNBP Balittanah disajikan pada Tabel 3.

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

No	Tahun	Target Setoran PNBP	Realisasi Setoran PNBP	Pagu Penggunaan PNBP 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	4.182.937.20
7	2021	5.456.242.000	6.627.817.559	4.804.056.000

### 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 2021 menunjukkan bahwa sasaran telah dapat dicapai.

### **III. FORMULASI PEMBENAH TANAH BERBAHAN BAKU BATU BARA DAN BAHAN ALAMI LAINNYA UNTUK PERBAIKAN KUALITAS TANAH DI LAHAN KERING MASAM**

Kemasaman merupakan faktor pembatas utama pertumbuhan dan produksi tanaman pada lahan kering masam. Pengapuran dan pemberian bahan organik merupakan opsi yang bisa ditempuh untuk menanggulangi faktor pembatas tersebut, namun perlu diberikan dalam dosis tinggi, sementara seringkali ketersediaan bahan organik maupun kapur relatif terbatas. Penambahan senyawa humat yang merupakan bahan aktif dari senyawa organik diharapkan mampu mengurangi kebutuhan penggunaan pembenah tanah. Batubara merupakan sumber senyawa humat yang potensial untuk digunakan sebagai pembenah tanah. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi bahan pembenah tanah berbahan baku batu bara dan bahan alami lainnya, serta menguji efektivitas pembenah tanah dalam meningkatkan provitas tanaman dan memperbaiki kualitas tanah. Penelitian dilakukan di rumah kaca dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari: (1) kontrol atau tanpa pembenah tanah, (2) Kapur dosis 0,75 t/ha, (3) Kompos dosis 5 t/ha, (4) biochar SP-50 5 t/ha, (5) Formula I kompos humat dosis 2,5 t/ha, (6) Formula I biochar humat dosis 2,5 t/ha, (7) Formula I SP-50 humat dosis 2,5 t/ha, (8) Formula II kompos humat dosis 2,5 t/ha, (9) Formula II biochar humat dosis 2,5 t/ha, (10) Formula II SP-50 humat dosis 2,5 t/ha, Hasil analisis tanah sebelum perlakuan menunjukkan bahwa contoh tanah yang digunakan tergolong sebagai tanah masam dengan pH sekitar 4,6. Kandungan C-organik tergolong sedang, N organik rendah, CN ratio sekitar 11-12. Kandungan P potensial tergolong sedang, namun P tersedia tergolong rendah, dan ini merupakan salah satu faktor pembatas utama lahan kering masam. Pemberian pembenah tanah salah satunya ditujukan untuk untuk meningkatkan ketersediaan P. Kandungan K tergolong sedang, dan KTK tergolong rendah. BD tanah di lapisan 0-15 cm dan lapisan 15-30 hampir sama, yakni sekitar 1,06 - 1,07 g/cm<sup>3</sup>. Ruang pori total masih >50% volume, namun proporsi pori drainase dan air tersedia tergolong rendah. Artinya struktur tanah memerlukan perbaikan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil pengujian di rumah kaca menunjukkan bahwa pemberian pembenah tanah organik berbahan baku kompos dan biochar dengan dosis 5 t/ha tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan kering masam. Pengkayaan pembenah

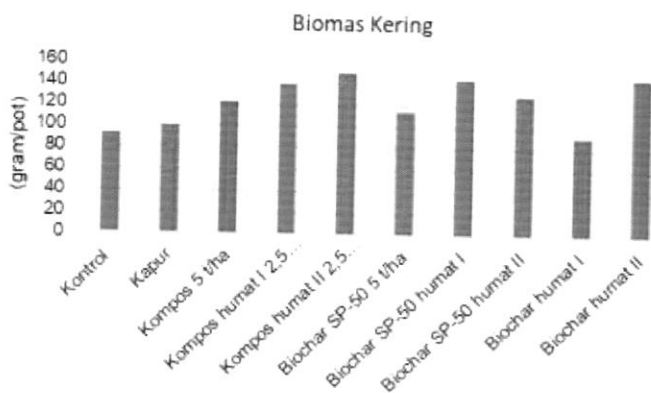
### **III. FORMULASI PEMBENAH TANAH BERBAHAN BAKU BATU BARA DAN BAHAN ALAMI LAINNYA UNTUK PERBAIKAN KUALITAS TANAH DI LAHAN KERING MASAM**

Kemasaman merupakan faktor pembatas utama pertumbuhan dan produksi tanaman pada lahan kering masam. Pengapuran dan pemberian bahan organik merupakan opsi yang bisa ditempuh untuk menanggulangi faktor pembatas tersebut, namun perlu diberikan dalam dosis tinggi, sementara seringkali ketersediaan bahan organik maupun kapur relatif terbatas. Penambahan senyawa humat yang merupakan bahan aktif dari senyawa organik diharapkan mampu mengurangi kebutuhan penggunaan pembenah tanah. Batubara merupakan sumber senyawa humat yang potensial untuk digunakan sebagai pembenah tanah. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi bahan pembenah tanah berbahan baku batu bara dan bahan alami lainnya, serta menguji efektivitas pembenah tanah dalam meningkatkan provitas tanaman dan memperbaiki kualitas tanah. Penelitian dilakukan di rumah kaca dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari: (1) kontrol atau tanpa pembenah tanah, (2) Kapur dosis 0,75 t/ha, (3) Kompos dosis 5 t/ha, (4) biochar SP-50 5 t/ha, (5) Formula I kompos humat dosis 2,5 t/ha, (6) Formula I biochar humat dosis 2,5 t/ha, (7) Formula I SP-50 humat dosis 2,5 t/ha, (8) Formula II kompos humat dosis 2,5 t/ha, (9) Formula II biochar humat dosis 2,5 t/ha, (10) Formula II SP-50 humat dosis 2,5 t/ha, Hasil analisis tanah sebelum perlakuan menunjukkan bahwa contoh tanah yang digunakan tergolong sebagai tanah masam dengan pH sekitar 4,6. Kandungan C-organik tergolong sedang, N organik rendah, CN ratio sekitar 11-12. Kandungan P potensial tergolong sedang, namun P tersedia tergolong rendah, dan ini merupakan salah satu faktor pembatas utama lahan kering masam. Pemberian pembenah tanah salah satunya ditujukan untuk untuk meningkatkan ketersediaan P. Kandungan K tergolong sedang, dan KTK tergolong rendah. BD tanah di lapisan 0-15 cm dan lapisan 15-30 hampir sama, yakni sekitar 1,06 - 1,07 g/cm<sup>3</sup>. Ruang pori total masih >50% volume, namun proporsi pori drainase dan air tersedia tergolong rendah. Artinya struktur tanah memerlukan perbaikan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil pengujian di rumah kaca menunjukkan bahwa pemberian pembenah tanah organik berbahan baku kompos dan biochar dengan dosis 5 t/ha tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan kering masam. Pengkayaan pembenah

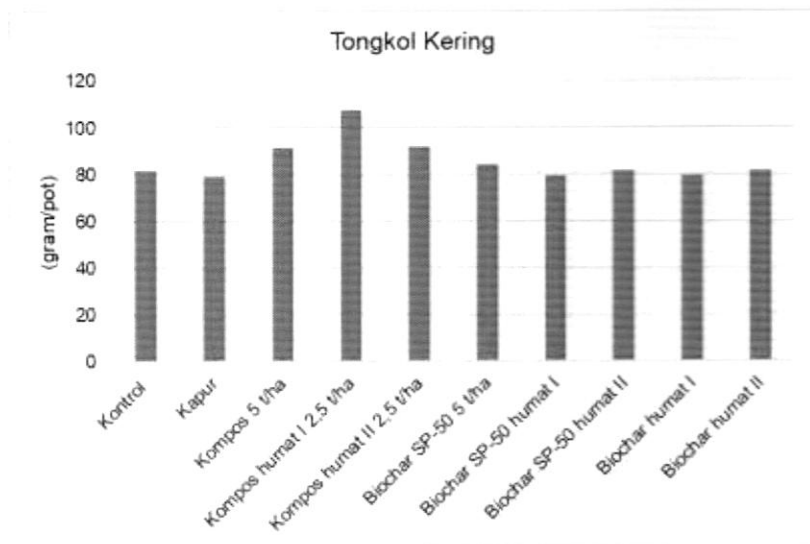
tanah organik dengan senyawa humat cenderung meningkatkan efektivitas pembenah tanah organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.



Gambar 1 Unit percobaan dengan tanaman dan tanpa tanaman



Gambar 2. Pengaruh perlakuan terhadap bobot kering biomas tanaman jagung pada lahan kering masam



Gambar 3. Pengaruh perlakuan terhadap berat kering tongkol jagung pada lahan kering masam

#### **IV. FORMULASI PUPUK MIKROBA PELARUT SILIKAT DALAM MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN DI BAWAH CEKAMAN BIOTIK / ABIOTIK**

Silika merupakan unsur paling melimpah kedua di kerak bumi, dan banyak terdapat di tanah. Konsentrasi silika larut dalam tanah umumnya berkisar antara 30-40 mg SiO<sub>2</sub> per liter dan didominasi oleh asam monosilikat, Si(OH)<sub>4</sub>. Silika terbukti memberikan pengaruh positif pada ketahanan tanaman terhadap berbagai cekaman abiotik dan biotik seperti salinitas, kekeringan, toksisitas logam berat, dan penyakit (Marschner 1995, Piorr 1986, Belanger et al 1995). Bahan anorganik seperti kuarsa, liat, mika, dan feldspar kaya akan silika tetapi minim kemampuannya jika digunakan sebagai pupuk karena kelarutan silikanya tergolong rendah (Chanchal *et al.* 2016). Meskipun berlimpah, sebagian besar sumber Si tidak tersedia bagi tanaman, karena kelarutan senyawa Si di dalam tanah cukup rendah.

Peningkatan ketersediaan silika di tanah, pupuk hayati berbahan aktif mikroba pelarut silika (MPS) merupakan hal yang patut mendapat perhatian. Penggunaan pupuk hayati ini selain secara ekologis aman dibandingkan dengan pupuk kimia, juga hemat biaya. Mikroba pelarut silikat dapat memainkan peran yang efisien tidak hanya dalam melarutkan bentuk silikat yang tidak larut, tetapi juga kalium dan fosfat, sehingga meningkatkan kesuburan tanah dan dengan demikian meningkatkan produktivitas tanaman. Di luar negeri mikroba ini telah meluas penggunaannya, sementara Indonesia sendiri aplikasi MPS masih sedikit, padahal Indonesia mempunyai banyak agroekosistem yang bisa dieksplorasi untuk mendapatkan mikroba pelarut silikat. Selain itu inovasi atau paten pupuk hayati berbasis MPS masih sangat terbatas, oleh karena itu eksplorasi mikroba pelarut silikat dinilai perlu untuk dilakukan, apalagi mikroba ini dapat diaplikasikan di banyak tanaman, sehingga memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati.

Bakteri pelarut silika menjadi salah satu fokus utama para peneliti terkait kemampuannya dalam membantu ketersediaan silika bagi tanaman. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kecukupan silika bagi tanaman berdampak positif pada peningkatan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan, hama penyakit, dan meningkatkan produksi (Vasanthi *et al.*, 2013). Di dalam tanah, bakteri pelarut silika juga melepaskan ikatan fosfat, kalium, besi, dan kalsium dari mineral silika, sehingga menjadi bentuk tersedia bagi tanaman. Berdasarkan hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa bakteri pelarut silika dapat meningkatkan pertumbuhan, kadar klorofil, dan biomassa tanaman.

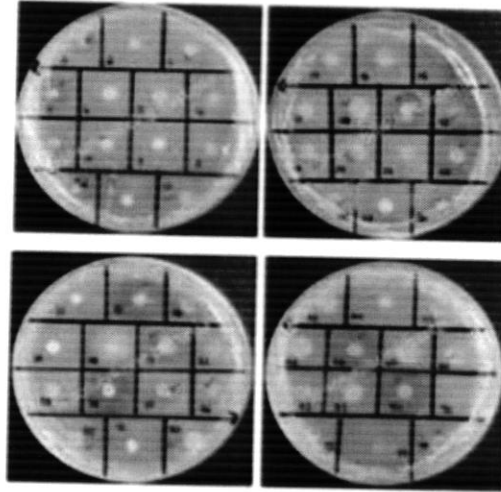
Tujuan jangka pendek dari penelitian ini adalah mengoleksi isolat mikroba pelarut silikat yang memiliki potensi sebagai pupuk hayati, sedangkan tujuan jangka panjang adalah mendapatkan formula pupuk hayati berbasis mikroba pelarut silikat yang memiliki fungsi ganda sebagai pupuk hayati dan pengendali cekaman abiotik/biotik untuk mendukung pengembangan tanaman pertanian unggulan dan mendukung program swasembada secara berkelanjutan.

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 atau cekaman abiotik pada skala rumah kaca maupun lapangan. Eksplorasi dilakukan dengan mengambil sampel tanah dan tanaman pengakumulasi Si, yaitu padi, ilalang, serai, tebu, dan bambu di beberapa wilayah di Bogor (Provinsi Jawa Barat) (Tabel 1).

Tabel 1. Eksplorasi sampel tanah dan tanaman untuk isolasi mikroba pelarut Si

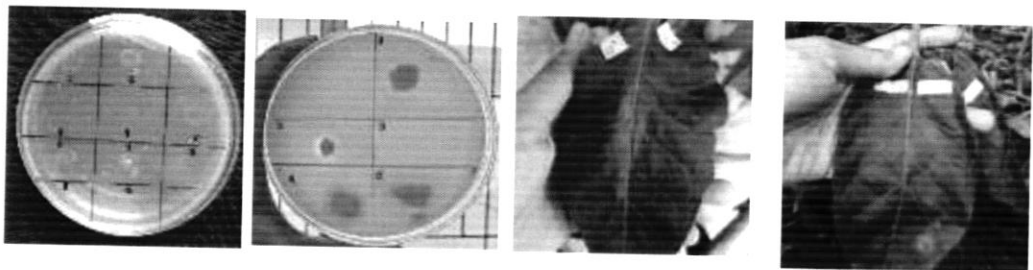
No.	Kode	Nama Isolat	Asal Sampel
1	10	SiCmA <sub>10</sub>	Akar Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
2	11	SiCmA <sub>11</sub>	Akar Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
3	12	SiCmA <sub>12</sub>	Akar Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
4	13	SiCmA <sub>13</sub>	Akar Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
5	14	SiCmD <sub>1</sub>	Daun Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
6	15	SiCmD <sub>2</sub>	Daun Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
7	18	SiCmT <sub>3</sub>	Tanah Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
8	27	SiCmT <sub>12</sub>	Tanah Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
9	28	SiCmT <sub>13</sub>	Tanah Ilalang Cimanggu, Bogor Tengah
10	29	SiI <sub>34</sub> A <sub>1</sub>	Akar Padi Inpari 34 Cijeruk, Bogor Selatan
11	33	SiI <sub>34</sub> A <sub>5</sub>	Akar Padi Inpari 34 Cijeruk, Bogor Selatan
12	39	SiBP <sub>u</sub> T <sub>1</sub>	Akar Bambu Tanah Sareal, Bogor Tengah
13	41	SiDrIA <sub>2</sub>	Akar Ilalang Dramaga, Kab. Bogor
14	42	SiDrSrA <sub>1</sub>	Akar Serai Dramaga, Kab. Bogor
15	48	SiTbA <sub>3</sub>	Akar Tebu Baranangsiang, Bogor Timur
16	55	SiYsIA <sub>2</sub>	Akar Ilalang Tanah Sareal, Bogor Tengah

Dari hasil isolasi dan seleksi mikroba pelarut Si diperoleh isolat-isolat yang mampu melarutkan silikat sukar larut (Gambar 4).



Gambar 4 Hasil penapisan isolat-isolat bakteri asal sampel tanah dan sampel tanaman dari beberapa lokasi di Bogor (Provinsi Jawa Barat) dalam melarutkan Si

Hasil penapisan lebih lanjut memperlihatkan sebanyak 40 isolat bakteri diantaranya memiliki sifat sebagai pupuk hayati dan berpotensi dijadikan sebagai pupuk hayati multiguna pelarut Si (Tabel 2). Beberapa sifat pupuk hayati yang diuji pada penelitian ini adalah: (i) memiliki kemampuan melarutkan Si, (ii) memiliki kemampuan melarutkan P, (iii) menambat  $N_2$ , (iv) mampu memproduksi asam-asam organik, (v) memproduksi fitohormon IAA, (vi) memiliki respon hipersensitif negatif pada daun tembakau (Gambar 5).



Uji kemampuan bakteri menambat  $N_2$  pada medium NfB bebas N

Uji kemampuan bakteri melarutkan P pada medium Pikovskaya

Uji respon hipersensitif pada daun bakteri

Gambar 5 Hasil penapisan isolat-isolat bakteri pelarut Si sebagai pupuk hayati

Tabel 2. Hasil isolasi dan penapisan mikroba pelarut Si yang berpotensi sebagai pupuk hayati

No.	Nama Isolat	Si	P	N	Asam Organik (mg/l)					IAA (mg/l)	HR
					Asetat	Laktat	Sitrat	Malat	Oksalat		
1	SiCmA <sub>10</sub>	+	√	√	41,74	6,66	tu	29,50	tu	16,10	-
2	SiCmA <sub>11</sub>	+++	-	√	79,62	94,52	tu	19,87	tu	11,41	-
3	SiCmA <sub>12</sub>	+	-	√	76,43	64,56	tu	178,78	tu	2,51	-
4	SiCmA <sub>13</sub>	+	√	√	64,19	tu	tu	150,87	tu	3,06	-
5	SiCmD <sub>1</sub>	+	√	√	60,80	33,81	tu	39,04	tu	13,54	-
6	SiCmD <sub>2</sub>	+	√	√	91,66	46,70	tu	154,04	tu	12,99	-
7	SiCmT <sub>3</sub>	+	-	√	2,33	tu	tu	tu	tu	15,88	-
8	SiCmT <sub>12</sub>	+	-	-	2,71	6,42	tu	tu	tu	3,01	-
9	SiCmT <sub>13</sub>	+	v	√	96,65	54,25	0,38	81,06	tu	16,33	-
10	SiI <sub>34</sub> A <sub>1</sub>	+	√	√	50,06	27,70	tu	tu	tu	3,58	-
11	SiI <sub>34</sub> A <sub>5</sub>	+++	√	√	20,47	16,66	tu	tu	0,08	11,07	-
12	SiBP <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	+	√	√	46,00	45,36	tu	2,35	tu	18,40	-
13	SiDrIA <sub>2</sub>	+	√	√	46,00	45,36	tu	2,35	tu	9,93	-
14	SiDrSrA <sub>1</sub>	+	√	√	10,12	3,62	tu	37,37	tu	3,54	-
15	SiTbA <sub>3</sub>	++++	-	√	3,60	20,56	tu	14,10	tu	11,34	-
16	SiYsIA <sub>2</sub>	+	√	√	22,76	tu	tu	58,59	tu	13,35	-

Keterangan: tu = tak terukur

HR = *hypersensitive response* (respon hipersensitif)

Pengamatan fenotipik isolat-isolat bakteri pelarut Si yang memiliki potensi sebagai pupuk hayati menunjukkan sebagian besar bakteri tersebut termasuk Gram positif.

Tabel 3. Karakterisasi mikroba pelarut Si yang memiliki potensi sebagai pupuk hayati

No.	Kode	Nama Isolat	Morfologi Fenotipik Koloni
1	10	SiCmA <sub>10</sub>	Bulat, putih susu, tepian tidak terlalu rata, elevasi datar, Gram +
2	11	SiCmA <sub>11</sub>	Bulat, putih susu, berlendir, tepian rata, elevasi cembung, Gram +
3	12	SiCmA <sub>12</sub>	Bulat, putih gading, tepian rata, cembung, Gram +
4	13	SiCmA <sub>13</sub>	Bulat, putih susu, tepian tidak terlalu rata, elevasi datar, Gram +
5	14	SiCmD <sub>1</sub>	Bulat, putih susu, berlendir, tepian rata, seperti kawah, Gram +
6	15	SiCmD <sub>2</sub>	Bulat, putih, tepian rata, elevasi datar, Gram +
7	18	SiCmT <sub>3</sub>	Bulat, kuning, elevasi datar, bening, berkawah, Gram +
8	27	SiCmT <sub>12</sub>	Bulat, putih, tepian rata, datar, Gram +
9	28	SiCmT <sub>13</sub>	Bulat, putih susu, tepian bergerigi, berkawah, Gram -
10	29	SiI <sub>34</sub> A <sub>1</sub>	Bulat, putih susu, berlendir, tepian rata, Gram -
11	33	SiI <sub>34</sub> A <sub>5</sub>	Bulat, putih susu, berlendir, tepian rata, Gram -
12	39	SiBP <sub>0</sub> T <sub>1</sub>	Bulat, putih, tepian rata, elevasi datar, Gram +
13	41	SiDrIA <sub>2</sub>	Bulat, krem, tepian bergerigi, elevasi cembung, berkawah, Gram +
14	42	SiDrSrA <sub>1</sub>	Bulat, putih susu, berlendir, tepian rata, Gram +
15	48	SiTbA <sub>3</sub>	Bulat, krem, tepian bergerigi, elevasi cembung, berkawah, Gram +
16	55	SiYsIA <sub>2</sub>	Bulat, krem, tepian bergerigi, elevasi cembung, berkawah, Gram +

Isolat-isolat ini selanjutnya akan diseleksi untuk sebelum dilakukan evaluasi keefektifannya di rumah kaca, melalui pengujian *in planta* di *growth room* untuk mengetahui pengaruh dari inokulasi setiap isolat bakteri terhadap pertumbuhan vegetatif bibit padi. Dari hasil isolasi, seleksi dan penapisan bakteri pelarut Si diperoleh sebanyak 16 isolat yang memperlihatkan kemampuan sebagai pupuk hayati, yaitu dapat menambat  $N_2$ , melarutkan P, melarutkan Si, menghasilkan fitohormon IAA dan menghasilkan asam-asam organik.

## V. PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN LAHAN

### 5.1. Pendahuluan

Pengelolaan tanah dengan formula yang spesifik untuk setiap lokasi menjadi kunci utama agar lahan-lahan tersebut produktivitasnya bisa meningkat menuju titik optimal. Selain spesifik lokasi, pengelolaan lahan dengan pendekatan yang holistik, mengakomodir semua komponen pengelolaan yang kompleks dan mensintesanya dalam rumusan paket teknologi yang sederhana, mudah diterapkan pengguna, efektif dan efisien dan mampu menjaga kelestarian lingkungan sudah menjadi kebutuhan yang harus diintroduksikan untuk mencapai tujuan tersebut.

Lahan kering yang terdegradasi terjadi akibat berbagai penyebab yang beragam baik yang disebabkan oleh faktor alami maupun campur tangan manusia. Faktor alami antara lain: lahan berlereng, tanah mudah rusak (tekstur, struktur), dan curah hujan tinggi. Faktor campur tangan manusia lebih mendominasi kerusakan lahan kering, yang dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu faktor yang berpengaruh tidak langsung dan faktor yang berpengaruh langsung terhadap degradasi lahan kering. Faktor tidak langsung antara lain: peningkatan populasi penduduk, marginalisasi penduduk di sekitar hutan, kemiskinan, kepemilikan lahan yang semakin menyempit (fragmentasi lahan), dan ketidakstabilan politik. Faktor yang berpengaruh langsung antara lain: deforestasi, *overgrazing*, aktivitas pertanian, eksplotasi berlebihan, dan aktivitas industri.

Dukungan database yang baik merupakan kunci dalam membangun teknologi Sistem informasi maupun aplikasi kesuburan. Beragamnya ekosistem di Indonesia memerlukan kumpulan data baik untuk bahan pengolah teknologi informasi. Penyusunan sistem dilakukan secara bertahap berdasarkan luasan pewartal dan skala prioritas pembangunan pertanian. Rekomendasi pemupukan yang rasional dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik tanah, pengelolaan lahan dan tanaman, serta iklim. Untuk itu perangkat lunak untuk menghitung rekomendasi pemupukan perlu dibuat berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Informasi yang konferhensif dapat menyokong penyusunan paket rekomendasi, system informasi dan aplikasi di bidang pertanian. Oleh karenanya diperlukan database dan informasi sumber daya lahan (tanah, iklim, air, dan lingkungan) secara detail dan terstruktur untuk LKM, LKDT, LKIK, LSTH, dan LSI.

Hasil simulasi dalam modeling pengelolaan lahan yang diintegrasikan dengan peta spasial secara digital akan memberikan informasi pengelolaan lahan yang bisa diakses dengan mudah oleh pengguna. Teknologi peta juga akan meningkatkan kualitas keputusan yang diambil dalam pemilihan teknologi pengelolaan lahan karena bersifat lebih holistik (menyeluruh) dengan mempertimbangkan hubungan kawasan yang lainnya dan meliputi skala kawasan yang lebih luas. Hal ini mengisyaratkan bahwa untuk masa depan, pembangunan pertanian di Indonesia sangat memerlukan dukungan teknologi informasi yang akurat, cepat, lengkap, mudah, terkini (*update*) dan mampu diakses oleh semua orang. Perkembangan teknologi komputer, internet dan web yang menjadi salah satu motor revolusi pembangunan di dunia menjadi pilihan terbaik untuk dikembangkan sebagai bagian dari motor penggerak pembangunan pertanian. Teknologi informasi dalam bentuk perangkat lunak (*software*) berbasis web akan menjadi pusat pencarian informasi dan pengambilan keputusan di masa kini dan masa depan yang akan selalu berkembang sesuai tuntutan jaman. Penelitian ini dirancang untuk bisa memenuhi tuntutan dari perkembangan teknologi komputer yang terkait dengan pengelolaan lahan kering.

Tujuan jangka pendek adalah (1) membangun data base pertanian yang mewakili ekosistem Lahan Kering masam (LKM) dan Lahan Sawah Intensifikasi (LSI) secara bertahap sebagai bahan untuk penyusunan model dan system informasi selanjutnya, (2) menyempurnakan database dan Agriculture Decision Suport System (AgriDSS) rekomendasi pemupukan padi, jagung dan kedelai lahan sawah dengan menambahkan NPK 15-10-12.

Tujuan jangka panjang adalah (1) Membangun sistem informasi pengelolaan lahan bagi LKM, LKDT, LKIK, LSI dan LSTD, (2) Menyempurnakan perangkat lunak untuk menghitung rekomendasi pupuk NPK tunggal, NPK 15-15-15 dan 15-10-12, ZA dan bahan organik untuk pada, jagung dan kedelai pada lahan sawah.

## **5.2 Metodologi**

Rekomendasi pemupukan dimasukkan kedalam aplikasi web DSS yang sudah terbentuk yaitu Silahan. Dengan bertambahnya fungsi dari aplikasi Silahan maka nama Silahan diganti menjadi Soil Agri DSS. Rekomendasi pupuk yang akan dihitung antara lain kebutuhan pupuk tunggal antara lain urea, SP-36, KCl, ZA dan C-organik. Pupuk ZA akan digunakan jika pH tanah sawah > 7,00. Selain itu dimasukkan rekomendasi pupuk majemuk.

### 5.3 Hasil dan Pembahasan

Pengembangan perangkat lunak AgriDSS untuk menghitung rekomendasi pupuk NPK tunggal, NPK 15-15-15, ZA, dan bahan organik di smartphone (versi android) pada tahun 2021 dialihkan ke versi website. Telah terdapat aplikasi Silahan yang merupakan spasial Decision Support System (DSS) yang dapat menjadi rumah bagi rekomendasi pemupukan. Dengan demikian diharapkan Silahan dapat dibangun sebagai aplikasi yang dapat memberikan rekomendasi konservasi lahan dan rekomendasi pemupukan. Hal ini dalam rangka membangun database pertanian untuk pemupukan padi, jagung, dan kedelai lahan sawah. Dengan juga dikembangkannya rekomendasi pemupukan maka nama dari system aplikasi diubah menjadi Soil Agri DSS.

Database konservasi lahan mencakup 7 propinsi yaitu Lampung, Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur yang sudah diinput pada kegiatan sebelumnya. Dalam membangun data base pertanian untuk pemupukan padi, jagung, dan kedelai lahan sawah diperlukan input database parameter tanah untuk penghitungan rekomendasi pemupukan.

Dalam membangun database rekomendasi pemupukan, selain diperlukan input data parameter tanah juga diperlukan input lokasi. Untuk kemudahan dalam membangun database lokasi maka diperlukan input ID desa dan kecamatan berdasarkan BPS. Kendala yang dihadapi dalam memasukkan ID desa dan kecamatan adalah nama desa yang terdapat dalam database mengalami pemekaran atau penggabungan sehingga programmer kesulitan dalam mencocokkan.

Database rekomendasi pemupukan status hara P dan K di lahan sawah yang sudah dikerjakan meliputi 22 propinsi yaitu Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat untuk Pulau Lombok, Kalimantan Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, dan Sulawesi Barat. Rekomendasi pemupukan untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai berdasarkan rekomendasi yang disebutkan dalam metoda.

Rencana kedepannya akan dilaksanakan update entri data baru yang mencakup 34 propinsi. Halangan dilaksanakannya update entri data pada tahun ini karena input database memerlukan proses yang panjang sehingga membutuhkan waktu. Sosialisasi melalui kegiatan bimtek mengenai aplikasi

web Soil Agri DSS yang dapat membantu dalam menentukan rekomendasi konservasi lahan dan rekomendasi pemupukan telah dilaksanakan 2 kali yaitu pada tanggal 15 Oktober dan 28 Oktober 2021. Pengenalan sistem informasi aplikasi SOIL AGRICULTURE DSS kepada penyuluh diharapkan dapat membantu dalam menghitung prediksi erosi pada lahan pertanian dan juga memberikan rekomendasi teknik konservasi yang dapat diaplikasikan untuk mengurangi erosi. Selain itu informasi rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dapat membantu penyuluh secara cepat dan tepat untuk menginformasikan jumlah pupuk kepada petani.

Pengisian database untuk penentuan prediksi erosi tidak dapat dilaksanakan karena terkendala tidak mendapat database peta tanah. Input parameter yang dibutuhkan untuk prediksi erosi meliputi tekstur, c organik, permeabilitas, struktur, dan tekstur tanah. Propinsi yang sudah mempunyai database mencakup 7 propinsi. Input database untuk pulau Jawa dan Lampung sudah tercapai pada kegiatan penelitian sebelumnya. Target input database tahun ini yang juga meliputi pulau Sumatra belum tercapai.

#### 5.4 Kesimpulan

Aplikasi Soil Agri DSS dapat memberikan informasi rekomendasi konservasi lahan dan rekomendasi pemupukan agar pengelolaan tanah dapat lestari. Soil Agri DSS dirancang agar *user friendly*. Pemindahan kursor dapat langsung memberikan informasi prediksi erosi dan dosis pupuk yang diberikan.



Gambar 6 Tampilan web Soil Agri DSS



Gambar 7. Pelaksanaan bimtek pada tanggal 15 Oktober 2021 Sosialisasi Soil Agri DSS



Gambar 8. Pelaksanaan bimtek pada tanggal 28 Oktober 2021 Sosialisasi Soil Agri DSS

## VI. REFORMULASI BIOSTIMULAN BERBASIS RUMPUT LAUT UNTUK TANAMAN HORTIKULTURA DAN PERKEBUNAN DI LAHAN KERING MASAM

Penggunaan pupuk organik atau pengembalian bahan organik ke tanah-tanah di Indonesia wajib dilakukan, mengingat kandungan C organik sebagian besar tanah di Indonesia < 2%. Persoalan yang sering dihadapi di lapangan adalah sulitnya mendapatkan sumber bahan organik dengan kualitas yang baik. Diversifikasi bahan baku organik untuk pembuatan pupuk organik, pembenah tanah dan biostimulan menggunakan bahan baku yang berkualitas lebih baik sangat diperlukan. Indonesia sebagai Negara maritime dan memiliki garis pantai yang terpanjang di dunia sangat berpotensi menghasilkan sumber materi organik dari perairan laut, misalnya rumput laut. Terdapat lebih kurang 800 produk pupuk organik berbahan rumput laut yang telah dipasarkan di manca Negara dan diimport ke Indonesia. Produk-produk tersebut selain mengklaim mengandung senyawa humat dan hormon tumbuh tanaman.

Rumput laut baik yang dibudidaya maupun yang tumbuh liar berperan sebagai *Blue Carbon*, yang merupakan pelaku fiksasi CO<sub>2</sub> di habitat laut. Rumput laut merupakan sumber marine C yang sangat berlimpah. Dari ratusan jenis rumput laut yang tersebar di perairan pantai Indonesia, terdapat 4 jenis bernilai ekonomis yaitu marga *Gracilaria*, *Gelidium* dan *Gelidiella* sebagai penghasil agar, dan marga *Hypnea* serta *Eucheuma* sebagai penghasil karagenan. Rumput laut Indonesia sebagian besar diekspor dalam bentuk kering (*raw material*) dan sebagian lagi dikonsumsi untuk keperluan perusahaan agar-agar atau dikonsumsi langsung oleh masyarakat sebagai sayuran.

Potensi rumput laut dalam bidang pertanian belum dimanfaatkan secara optimal. Rumput laut dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik, pembenah tanah dan biostimulant.). Adanya *growth-stimulating activity* dari formulasi berbasis rumput laut tersebut, maka ekstrak rumput dapat digunakan sebagai biostimulat untuk meningkat produktivitas tanaman pangan (Sivasankari *et al*, 2008 ; Khan *et al*, 2009 ; Rathore *et al*, 2009). Cairan ekstrak rumput laut yang disemprotkan melalui daun meningkatkan pertumbuhan dan produksi komoditas pertanian karena mengandung trace element (Fe, Cu, Zn, and Mn) dan hormon pertumbuhan tanaman (Sivasankari *et al*, 2008). Bioproduk yang digunakan untuk komoditas pertanian dan hortikultura umumnya berasal dari rumput laut coklat dari jenis *Ascophyllum nodosum*, *Ecklonia maxima*, and *Macrocystis pyrifera* (Gupta *et al*, 2011).

Pengaruh aplikasi rumput laut dan ekstrak rumput laut terhadap kesehatan tanah seperti yang dilaporkan Khan *et al* (2009) melalui beberapa mekanisme, yaitu: 1) Memperbaiki struktur tanah dan *moisture retention* (*moisture holding capacity*) karena adanya senyawa alginat dan fukoidan. Polisakarida tersebut memiliki kemampuan menghasilkan senyawa yang bersifat "gel" dan pengkhelet. Kemampuan mengkhelet yang dikombinasikan dengan sifat senyawa tersebut yang hidrofilik menyebabkan rumput laut dan ekstrak rumput laut penting untuk pertanian, 2) Bioremediasi tanah-tanah yang terkontaminasi logam berat karena adanya kandungan senyawa-senyawa poli-anion, 3) menstimulasi perkembangan mikroba tanah yang bermanfaat dan meningkatkan sekresi senyawa polisakarida oleh mikrob tanah, 4) meningkatkan pertumbuhan fungi non patogen, 5) alginat oligosakarida yang dihasilkan melalui degradasi enzimatik dari asam alginat, terutama oleh ganggang coklat, nyata menstimulasi perkembangan mikoriza arbuskular.

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan dari tahun 2019 diperoleh 127 isolat dari 20 contoh rumput laut asal Nusa Penida, Gunung Kidul dan pantai Sawarna. Hasil skrining terhadap aktivitas enzim alginate lyase dan selulase diperoleh 9 isolat penghasil enzim alginate lyase dan 6 isolat penghasil enzim selulase. Selanjutnya isolate-isolat harapan tersebut diformulasi menjadi 4 formula dekomposer. Hasil uji kemampuan evolusi CO<sub>2</sub> penyusutan bobot biomassa dan C/N, menunjukkan bahwa formula F3 merupakan formula terpilih sebagai dekomposer untuk pembuatan pupuk organik padat berbahan baku rumput laut *Sargassum*. Rumput laut *Sargassum* yang dikoleksi dari desa Dunggubah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pupuk organik, pembenah tanah dan biostimulan, karena mempunyai kadar C-organik tinggi, kadar N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K lebih dari 2%, kadar asam humat relatif tinggi, dan kadar Na < 2000 ppm. Penambahan rumput laut baik berupa kompos rumput laut (1 ton/ha) maupun biostimulan (5 L/ha) yang dibuat menggunakan dekomposer formula F3, dan dikombinasikan dengan pupuk NPK (400 kg ha<sup>-1</sup> urea + 250 kg ha<sup>-1</sup> SP36/ha + 100 kg ha<sup>-1</sup> KCl/ha) dan  $\frac{3}{4}$  dosis NPK memberikan hasil yang nyata lebih baik untuk parameter berat tongkol kering panen, berat 1000 butir dan berat basah brangkasan jagung di Gunung Kidul. Efektivitas perlakuan  $\frac{3}{4}$  NPK yang ditambah dengan kompos rumput laut sargassum 1 t/ha dan biostimulan 5 L/ha lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk NPK saja, demikian halnya dengan pemberian NPK yang ditambahkan dengan kompos dan biostimulan

dengan dosis sama. Tujuan penelitian adalah mengkarakterisasi biostimulan berbahan baku rumput laut *Gelidiella* yang telah direformulasi, adapun keluaran yang diharapkan adalah Formula biostimulan berbahan baku rumput laut *Gelidiella* yang telah terkarakterisasi

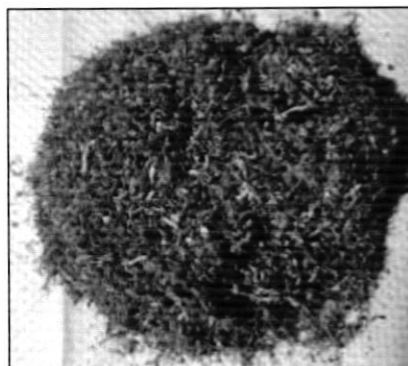
### **6.1 Persiapan bahan baku rumput laut**

Pengambilan contoh rumput laut dilakukan di UD Rumput laut mandiri milik H Nuraji di desa Dunggubah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, DIY. Umumnya rumput laut yang tersedia di tempat beliau adalah dari kelompok Phaeophyta (rumput laut coklat) dari marga *Sargassum*, dan kelompok Rhodophyta (rumput laut merah) *Gracillaria*, *Gelidiella* dan *Gelidium*. Saat kami melakukan survey ke lokasi UD Rumput Laut mandiri, jenis *Sargassum* tidak kami temukan, melainkan didominasi oleh dari jenis *Gelidiella*. Habitat tempat tumbuhnya rumput laut umumnya merupakan habitat dengan paparan terumbu karang, substrat lumpur, gravel, pasir dan batu karang atau variasi dari substrat tersebut. Sebaran dari kelompok Rhodophyta seperti jenis *Gelidiella* dan *Gracillaria* dan *Sargassum* dilaporkan banyak pada laut dalam. Pandeglang dan Gunung Kidul merupakan daerah penghasil rumput laut alam (tidak dibudidaya) dari marga *Gelidium*, *Gelidiella*, *Gracillaria* dan *Sargassum*. Sedangkan untuk kawasan Indonesia bagian tengah, *Sargassum* lebih banyak dijumpai pulau-pulau kecil dan dapat dipanen sepanjang tahun (perennial), sedangkan *Gracillaria* lebih banyak dijumpai di pulau-pulau besar dan bersifat musiman (annual). Sebaran kedua marga tersebut di pulau-pulau kecil dan besar, disebabkan daya tahan hidupnya dari pengaruh air tawar, dimana *Gracillaria* lebih tahan terhadap pengaruh air tawar, bahkan dapat hidup di air payau, sedangkan *Sargassum* rentan terhadap pengaruh air tawar tersebut. Di perairan kepulauan yang lebih ke timur seperti Bali, Lombok, Sumbawa, Kupang, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Utara dan Tenggara banyak dijumpai kedua marga rumput laut tersebut (Kadi, 2004).



Gambar 9. Rumput laut (*Rhodophyta*) dari jenis *Gellidiella* dari desa Dunggubah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten gunung Kidul.

Komposisi kimia rumput laut dari jenis *Gellidiella* yang dikoleksi dari desa Dunggubah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul. Kandungan C organik sebesar 37,45%, jumlah kandungan N + P + K sebesar 2%, pH, serta tiga kandungan hara mikro dan logam berat yang memenuhi persyaratan pupuk organik cair, maka rumput laut tersebut merupakan bahan baku yang baik baik sebagai pupuk organic cair, pupuk organic padat / kompos ataupun sebagai bahan baku biostimulan atau penyubur tanah lainnya. Kation lainnya yang terukur adalah  $Mg^{2+}$ ,  $Cu^{+}$ ,  $Mn^{2+}$ , S,  $Ca^{2+}$  merupakan kofaktor yang diperlukan untuk berlangsungnya aktivitas enzim-enzim di tanah. Kandungan basa-basa dalam rumput laut juga relatif tinggi, yaitu Ca sebesar 16,36% dan Mg 3,11%. Kandungan senyawa humat berdasarkan berat kering adalah 4,75% lebih tinggi dibanding kandungan asam humat pada kompos lainnya. Sebelum digunakan lebih lanjut sebagai bahan baku, rumput laut dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih dari pengotor-pengotor yang terbawa dari laut. Setelah pencucian rumput laut tersebut dijemur dan digiling hingga 20-40 mesh, untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan baku.



Gambar 10 Rumput laut yang siap digunakan sebagai bahan baku biostimulan

Tabel 4 Komposisi kimia yang terkandung pada rumput laut jenis *Gellidiela* yang dikoleksi dari Wonosari, Gunung Kidul.

No	Parameter	Satuan	Hasil analisa
1	pH		<b>6.9</b>
2	KA	%	6.56
3	DHL	ds/m	1453
4	Salinitas	mg/L	2820
5	C organik	%	<b>37.45</b>
6	N total	%	<b>1.46</b>
7	C/N		<b>26</b>
8	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	<b>0.18</b>
9	K <sub>2</sub> O total	%	<b>0.36</b>
10	Na total	%	0.21
11	Ca total	%	16.36
12	Mg total	%	3.11
13	S total	%	0.38
14	Fe total	Ppm	5169
15	Mn total	Ppm	<b>271</b>
16	Cu total	Ppm	11
17	Zn total	Ppm	<b>28</b>
18	Pb total	Ppm	<b>3.6</b>
19	Cd total	Ppm	<b>td</b>
20	Co total	Ppm	td
21	Cr total	Ppm	<b>27</b>
22	Ni total	Ppm	<b>4.7</b>
23	Mo total	Ppm	29
24	Ag total	Ppm	1.1
25	Se total	Ppm	td
26	Sn total	Ppm	33
27	As total	Ppm	<b>td</b>
28	Hg total	Ppm	<b>td</b>
29	Al total	Ppm	2297
30	B total	Ppm	<b>119</b>
31	K <sub>dd</sub>	cmol/kg	20.25
32	Na <sub>dd</sub>	cmol/kg	3.48
33	Ca <sub>dd</sub>	cmol/kg	34.73
34	Mg <sub>dd</sub>	cmol/kg	12.85
35	KTK	cmol/kg	15.21
36	Asam humat	% (adbk)	4.75

## 6.2 Persiapan mikroba

Rejuvenasi isolat dekomposer dilakukan pada media Nutrient Agar yang diinkubasi selama 3 hari pada suhu ruang. Selanjutnya diambil 1 ose isolat dan diremajakan kembali pada media cair Nutrient Broth (Gambar 3). Dekomposer yang digunakan adalah F3, dimana karakteristik bakteri yang terdapat pada F3 tertera pada Tabel 3. Dekomposer F3 mengandung isolat GK 5.7, SW2.1 dan NP2.4 yang memiliki aktivitas enzim Alginat Lyase 1 dan Alginat Lyase 2, sedangkan aktivitas enzim selulase dihasilkan

Tabel 5. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Cair (Kepmentan 261/2019)

No	Parameter	Satuan	PTM Kepmentan 261/2019
1	C-organik	% (w/v)	Min. 10
2	Hara Makro		
	N	% (w/v)	-
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% (w/v)	-
	K <sub>2</sub> O	% (w/v)	-
	N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	% (w/v)	2 - 6
3	N-organik	% (w/v)	Min 0,5
4	Hara mikro**		
	Fe total	ppm	90 - 900
	Mn total	ppm	25 - 500
	Cu total	ppm	25 - 500
	Zn total	ppm	25 - 500
	B total	ppm	12 - 250
	Mo total	ppm	2 - 10
5	pH	-	4 - 9
6	<i>E coli</i>	MPN/ml	< 1 x 10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i>	MPN/ml	< 1 x 10 <sup>2</sup>
7	Logam Berat		
	As	ppm	maks. 5,0
	Hg	ppm	maks. 0,2
	Pb	ppm	maks. 5,0
	Cd	ppm	maks. 1,0
	Cr	ppm	maks. 40
	Ni	ppm	maks. 10

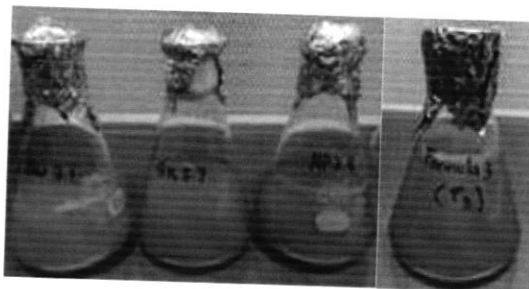
\*\* = minimal 3 (tiga) unsur

Tabel 6 Komposisi bakteri yang digunakan untuk reformulasi biostimulan

Isolat	Kemampuan menghasilkan enzim		
	Selulase	Al-Ly 1 <sup>*)</sup>	Al-Ly 2 <sup>**)</sup>
GK5.7		✓	✓
SW2.1		✓	✓
NP2.4	✓	✓	✓

\*) enzim alginat lyase pada media Na-alginate

\*\*\*) enzim alginat lyase pada media karagenan



Gambar 11. Kultur cair isolat-isolat yang digunakan untuk formulasi Biostimulan

Hasil reformulasi dan karakterisasi Biostimulan berbahan rumput laut *Gelidiella* sedang dalam proses analisa di Laboratorium kimia dan penujian fitohormon.

## VII. PENGEMBANGAN DAN PENYEBARAN TEKNOLOGI INOVASI LAHAN SAWAH DAN LAHAN KERING

Sumberdaya lahan sangat terbatas, maka salah satu alternatifnya adalah efisiensi pupuk. Efisiensi pemupukan tidak hanya berperan penting dalam meningkatkan produksi dan pendapatan petani, tetapi juga terkait dengan keberlanjutan sistem produksi, kelestarian lingkungan, dan penghematan sumberdaya energi.

Optimalisasi produktivitas sawah sangat diperlukan. Target produksi padi yang optimum hanya dapat dicapai bila pupuk yang diberikan dalam jumlah yang sesuai dan pemberiannya tepat waktu sehingga dapat memenuhi kebutuhan tanaman padi selama masa pertumbuhan (De Datta 1989; Fairhurst *et al.* 2007, Lingquist 2001). Efisiensi penggunaan pupuk adalah bagian yang sangat penting dalam sistem usaha tani padi sawah intensif untuk menghasilkan efisiensi agronomi, peningkatan efisiensi ekonomis sekaligus memberikan dampak positif bagi kelestarian lingkungan hidup. Padi sawah varietas unggul baru sangat respon terhadap pemupukan, baik tunggal maupun majemuk.

Lahan Kering Masam adalah hamparan lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air pada sebagian besar waktu dalam setahun. Lahan kering masam tersebar luas di Indonesia sekitar 99.564.000 ha dengan penggunaan untuk pertanian meliputi pekarangan, tegal/kebun/ladang/huma, padang rumput, lahan untuk tanaman berkayu, perkebunan, dan lahan sementara tidak diusahakan (Hidayat dan Mulyani, 2002). Secara geografis, lahan kering masam terletak pada daerah tropis basah dengan curah hujan, suhu, dan kelembaban tanah tinggi yang menyebabkan terjadinya pelapukan dan degradasi tanah secara intensif. Usaha untuk meningkatkan produktivitas lahan kering masam memerlukan upaya perbaikan sifat tanah dengan penggunaan pembenah tanah berupa rock fosfat, kapur pertanian/dolomit untuk meningkatkan pH, pemberian bahan organik untuk meningkatkan efisiensi pemupukan disertai dengan pemberian pupuk sumber N, P, dan K untuk meningkatkan kadar hara sampai memenuhi kebutuhan tanaman.

Beberapa teknologi yang sangat penting bisa dilaksanakan untuk mengatasi kendala-kendala lahan kering masam antara lain adalah:1) Penggunaan bahan organik. Bahan organik tanah memainkan peran penting dalam mempengaruhi sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Beberapa sifat umum bahan organik tanah mempengaruhi sifat fisik tanah antara lain memperbaiki struktur tanah, kapasitas menahan air, aerasi, dan agregasi.

Secara kimia tanah, bahan organik merupakan sumber penting dari macronutrients seperti N, P, dan S dan mikronutrien seperti B dan M. Selain itu bahan organik juga mengandung C yang cukup besar, yang menyediakan sumber energi untuk makroflora dan mikroflora tanah. Bahan organik tanah memiliki permukaan spesifik yang tinggi (mencapai  $800-900 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ ) dan KPK yang berkisar antara 150 sampai 300  $\text{cmol (+) kg}^{-1}$ . Dengan demikian bisa dikatakan bahwa KPK permukaan tanah sebenarnya disebabkan oleh bahan organik tanah. 2) Penggunaan fosfat alam sebagai sumber hara P. 3) Pemupukan seimbang, setiap tanah memiliki kandungan hara yang berbeda-beda, sementara tanaman juga memiliki kebutuhan hara untuk mendukung produktivitasnya. Tanaman akan memberikan produksi yang optimal jika didukung oleh ketersediaan hara sesuai dengan kebutuhannya. Oleh karenanya, penggunaan pupuk yang seimbang akan kesetimbangan antara kelestarian lingkungan, produktivitas tanaman, serta perhitungan ekonomi budidayanya.

Pupuk P-alam merupakan pupuk yang mengandung P dan Ca cukup tinggi, tidak cepat larut dalam air, sehingga bersifat lambat tersedia (slow release) dalam penyediaan hara P, namun mempunyai pengaruh residu lama. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor menunjukkan bahwa P-alam mempunyai efektivitas yang sama baiknya dengan sumber P yang mudah larut seperti SP-36, sehingga penggunaan P-alam sebagai sumber pupuk P bisa meningkatkan efisiensi pupuk di lahan kering masam (Kurnia *et al.*, 2003).

Hasil menunjukkan bahwa penggunaan pupuk fosfat alam di lahan kering masam sangat bagus dan memberikan hasil tanaman jagung yang sangat tinggi. Petani di sekitar lokasi penelitian atau demfarm sudah memahami teknologi yang diaplikasikan. Namun kendala utama terkait teknologi fosfat alam adalah: 1) Ketersediaan fosfat alam di pasaran yang tidak mudah ditemukan oleh petani pada umumnya. 2) Seandainya fosfat alam ada dipasaran, harganya apakah terjangkau bagi petani. Harga menjadi kendala juga jika sampai melebihi harga SP-36.

Pupuk majemuk yang saat ini banyak beredar dan digunakan masyarakat adalah NPK 15-15-15. Namun demikian pupuk ini masih belum efisien karena apabila diaplikasikan pada tanah yang mempunyai kombinasi status hara P dan K rendah dan tinggi, maka akan terjadi kelebihan atau kekurangan salah satu atau dua unsur hara, sehingga perlu segera disusun formula NPK yang tepat sesuai status hara tanah dan kebutuhan tanaman.

Kebutuhan N pada saat awal pertumbuhan vegetatif cukup rendah sehingga kelebihan N menjadi tidak efisien, karena akan hilang melalui penguapan dan pencucian. Kelebihan P dan K pada status hara sedang hingga tinggi dari formula 15-15-15 dalam jangka panjang mengakibatkan terjadinya akumulasi P dan K yang menyebabkan tanah menjadi jenuh P dan K. Pupuk majemuk NPK yang disubsidi oleh pemerintah sampai tahun 2021 adalah NPK 15-15-15 merk Phonska.

Penggunaan NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai keberagaman tingkat kesuburan yang tercermin dari status hara P dan K dari rendah hingga tinggi. Pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis tertentu pada lahan sawah dengan status hara P dan K rendah hingga tinggi akan terjadi kelebihan atau kekurangan hara P dan K. Kekurangan hara P atau K tentu akan menyebabkan tidak optimalnya produktivitas tanaman padi. Kelebihan hara P dan K akan menyebabkan terjadinya akumulasi dalam tanah, yang berarti terjadinya pemborosan. Bahan baku sumber P dan K untuk memproduksi pupuk majemuk berupa bahan mineral alami merupakan bahan impor karena Indonesia tidak mempunyai cadangan bahan baku tersebut. Oleh karena itu, diperlukan reformulasi pupuk majemuk NPK 15-15-15 untuk meningkatkan efisiensi baik dari aspek produksi pupuk maupun penggunaannya. Berdasarkan perhitungan dengan mempertimbangkan ketersediaan hara dalam tanah, kebutuhan tanaman dan target hasil, maka formula yang mendekati kombinasi status hara P dan K sedang sampai tinggi adalah 15-10-12 dan 15-10-10. Hasil evaluasi dan pengujian terbatas peneliti Balittanah menunjukkan bahwa formula tersebut dapat mendekati pemenuhan kebutuhan dasar pupuk N, P dan K untuk lahan dengan status hara P dan K sedang-tinggi.

Penyebarluasan inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam telah dilaksanakan melalui bimtek yang dilaksanakan di KP Taman Bogo pada 2021. Teknologi pengelolaan lahan kering masam telah disebarkan kepada masyarakat, namun dilapangan banyak ditemui kendala untuk penerapan teknologi tersebut. Kendala dalam pengelolaan lahan kering masam adalah aplikasi pupuk kandang atau pupuk organik yang memerlukan tenaga lebih, ketersediaan fosfat alam di pasaran, serta ketersediaan air.

Demikian juga penyebarluasan inovasi teknologi rekapitulasi ataupun penggunaan fosfat alam telah dilaksanakan di kecamatan Margosari, Kecamatan argototo, serya Braja Selebah Way Jepara, Lampung Timur. Masyarakat di Lampung sudah membuktikan manfaat teknologi rekapitulasi

fosfat alam di lahan kering masam, namun ketersediaan fosfat alam dipasaran yang sulit diperoleh. Sekalipun ada di pasaran, harganya relatif mahal.

Teknologi rekomendasi pemupukan sawah dan reformulasi pupuk NPK disebarluaskan melalui bimtek di Cianjur Jawa Barat, Pekalongan Jawa Tengah, serta Ngawi Jawa Timur. Oleh karenanya reformulasi pupuk NPK 15-15-15 bisa dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan. Pemupukan NPK Phonska 15-10-12 dan 15-10-10 pada lahan sawah di Desa Krasakageng, Sragi, Pekalongan dan Desa Tambakboyo, Mantingan, Ngawi, maupun di Desa Bobojong, Mande, Cianjur memperlihatkan performa yang tidak kalah dengan NPK 15-15-15.

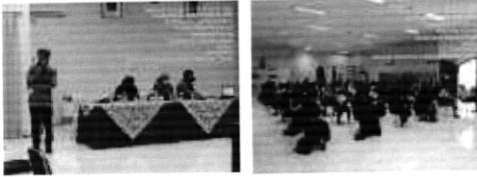
	
<p>Gambar 12. Bimtek KP Taman Bogo 1</p>	<p>Gambar 13. Bimtek KP Taman Bogo 2</p>
	
<p>Gambar 14. Bimtek KP Taman Bogo 3</p>	<p>Gambar 15. Bimtek Margosari</p>
	
<p>Gambar 16. Bimtek Margototo</p>	<p>Gambar 17. Bimtek Way Jepara</p>
	
<p>Gambar 18. Bimtek Ngawi</p>	<p>Gambar 19. Bimtek Pekalongan</p>



Gambar 20. Bimtek Cianjur



Gambar 21 Bimtek Ciawi



Gambar 22. Bimtek Gunung Putri



Gambar 23. Penyerahan hasil inovasi teknologi

## **VIII. PENGELOLAAN LAHAN SAWAH IRIGASI BERKELANJUTAN UNTUK MENDUKUNG PENINGKATAN PRODUKSI TANAMAN PANGAN**

### **PENELITIAN PENANGGULANGAN GAP PRODUKTIVITAS HASIL PADI SAWAH IRIGASI DAN TADAH HUJAN**

Sejak dua dekade terakhir, salah satu masalah serius dalam sistem produksi padi adalah adanya gap atau kesenjangan produktivitas yang cukup tinggi antara potensi hasil padi dengan hasil aktual di lapangan. Telah banyak dilakukan pengkajian tentang penyebab adanya gap hasil ini. Berbagai inovasi teknologi telah diuji coba untuk memperkecil kesenjangan hasil ini, namun secara nyata belum dapat diimplementasikan secara masal dan menyeluruh di wilayah yang teridentifikasi terjadi kesenjangan hasil yang tinggi.

Tantangan sektor pertanian ke depan tidak menurun namun justru meningkat karena peningkatan produktivitas terancam oleh terjadinya perubahan iklim, berkurangnya pasokan air dan penurunan kesuburan tanah. Solusi yang harus diimplementasikan untuk meningkatkan produktivitas padi sawah dan memperkecil kesenjangan hasil padi adalah memberikan dosis pupuk sesuai kebutuhan, mencukupi kebutuhan air, pengendalian OPT dan gulma, menerapkan teknologi spesifik lokasi dan komoditas. Integrasi antara pengelolaan hara spesifik lokasi disertai pengelolaan tanaman terpadu sesuai prinsip *Best Management Practices* (BMP) merupakan kunci untuk meningkatkan produktivitas, keuntungan dan pengelolaan ramah lingkungan yang berkelanjutan. Penerapan di lapangan membutuhkan pengelolaan multi disiplin antar berbagai sector yang mendukung agar dapat dilaksanakan secara masal.

Untuk menjawab permasalahan diatas, pada TA 2021 telah dilaksanakan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor pembatas pertumbuhan tanaman yang menyebabkan terjadinya kesenjangan produksi padi VUB di lahan sawah irigasi. Penelitian dilaksanakan dengan cara : (a) melakukan *desk work* dengan mencari informasi di media sosial *website* untuk jurnal hasil penelitian dan kajian terkait *yield gap* padi sawah, menggali data produktivitas padi serta luasan lahan sawah dari data BPS serta hasil-hasil penelitian respon pemupukan padi sawah irigasi dan tadah hujan, dan FGD dilakukan secara *video conference* dengan *zoom meeting* dengan peserta dari institusi terkait. Pada saat diskusi semua masukan dan pengalaman penelitian dari peserta dicatat dan ditindaklanjuti sebagai sumber data dan (2) Survei dan wawancara ke petani/petugas penyuluh pertanian lapangan untuk menggali informasi kesenjangan produktivitas padi sawah irigasi dan tadah

hujan tanah serta (3) Pengelolaan tanah dan tanaman untuk mengatasi kesenjangan produktivitas padi sawah. Namun demikian tidak semua kegiatan dapat dilaksanakan karena adanya refocusing anggaran DIPA 2021 akibat Pandemi Covid-19.

Hasil kajian dan survei kepada PPL yang diikuti oleh 640 responden menunjukkan bahwa: (1) Senjangan hasil padi diantaranya dipengaruhi oleh ekosistem (sawah irigasi, sawah tadah hujan), cuaca (musim hujan, musim kemarau), OPT, kesuburan tanah, ketersediaan air, adopsi teknologi. Diantara komponen tersebut, serangan OPT memberikan persentase kegagalan hasil yang tertinggi disusul cuaca, ketersediaan air, kesuburan tanah, (2) Perbedaan hasil padi pada MH lebih tinggi dibandingkan MK, dimana provitas padi pada  $MH > MK$ ; (3) Hampir keseluruhan petani menggunakan pupuk anorganik saja dan hanya sedikit yang mengaplikasikan pupuk organik atau mengembalikan jerami atau menggunakan pupuk hayati. Jerami belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber pupuk organik, (4) Petani lebih banyak menggunakan N dibandingkan P dan K. Hal ini dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan hara di dalam tanah. Untuk itu, penggunaan pupuk majemuk NPK sangat dianjurkan. Aplikasi hara N yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman menjadi sukulen dan mudah rebah sehingga tanaman menjadi rentan terhadap serangan hama dan penyakit, (5) Kesenjangan hasil padi dijumpai lebih tinggi di ekosistem lahan sawah tadah hujan dibandingkan sawah irigasi akibat kurangnya ketersediaan air, pupuk dan input lain. Sehingga potensi peningkatan hasil pada lahan sawah tadah hujan lebih tinggi dibanding sawah irigasi yang sudah menggunakan input maksimal.

Penelitian dilaksanakan di KP Pusakanagara, BB Padi di Subang pada Musim Hujan (MH 2021/2022) dengan rancangan percobaan Petak Terbagi (*Split plot*) dengan petak utama adalah pupuk organik dan anak petak adalah dosis pupuk an-organik NPK. 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 dosis NPK 15-10-12 yaitu 0, 150, 300, 450 dan 600 kg/ha. Semua perlakuan diulang 3kali. Sebagai perlakuan dasar diberikan pupuk hayati sebagai *seed treatment* dan disemprot ke tanaman pada periode 1 dan 2 minggu setelah tanam.

Hasil penelitian di lahan sawah irigasi yang berkadar bahan organik rendah menunjukkan bahwa : (1) respon pupuk organik belum terlihat nyata pada akhir penelitian musim pertama, sedangkan respon pupuk NPK sudah terlihat nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil gabah Inpari-32 yang ditanam dalam system jajar legowo. Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan padi belum menunjukkan respon nyata terhadap pemberian pupuk

organic dosis 5 dan 10 t ha<sup>-1</sup> dibandingkan kontrol hingga pengamatan 90 hari setelah tanam. (2) Pemberian pupuk NPK 15-10-12 nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan pada 30 hingga menjelang panen 90 HST.

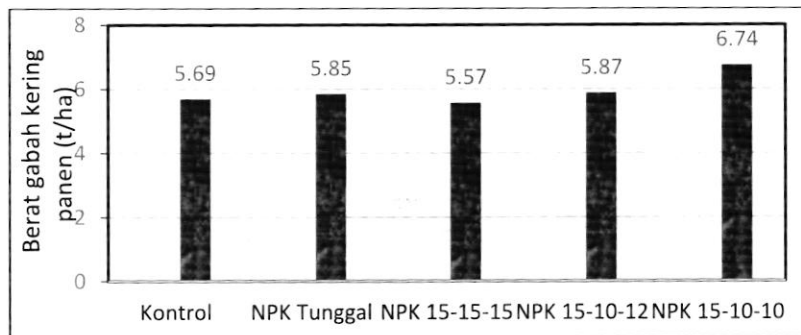


Gambar 24. Pemupukan

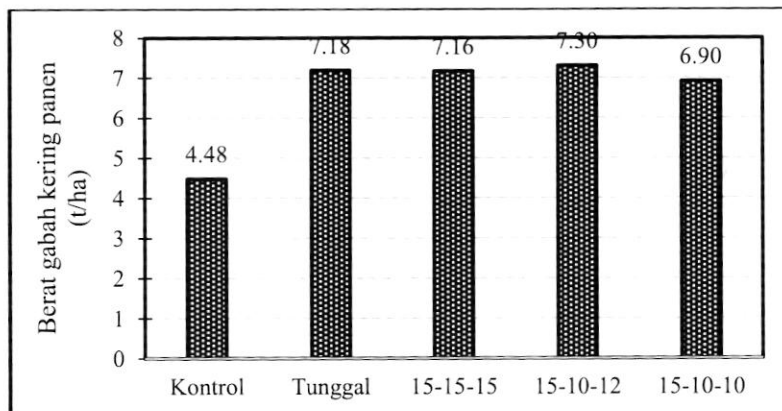
## IX. HILIRISASI TEKNOLOGI DAN INOVASI BALAI PENELITIAN TANAH MELALUI MOBIL KLINIK PERTANIAN

### 9.1 Demo Plot Reformulasi Pupuk NPK 15-10-12

Demplot uji lapang pupuk NPK 15-10-12 untuk tanaman padi merupakan kelanjutan kegiatan uji multilokasi sebelumnya untuk lebih memantapkan data pengujian. Kegiatan demplot ini dilaksanakan oleh pihak mitra Balittanah, dimana Balai Penelitian Tanah menguatkan untuk mendukung kebijakan reformulasi pupuk NPK subsidi dari 15-15-15 menjadi 15-10-12. Hasil demplot ini yang direncanakan untuk disampaikan kembali ke petani ataupun dinas pertanian di wilayah sekitar demplot. Demplot di Ngawi panen per tanggal minggu kedua Juli 2021. Demplot uji lapang pupuk NPK 15-10-12 untuk tanaman padi di Pekalongan panen pada minggu akhir Bulan Juli 2021. Hal ini dilaksanakan untuk memperkuat data respon formula baru pupuk NPK 15-10-12 hasil reformulasi dan sudah menjadi kebijakan untuk menggantikan pupuk NPK 15-15-15 sebagai pupuk subsidi di tahun 2021.



Gambar 25. Grafik produktivitas padi di Pekalongan



Gambar 26. Grafik produktivitas padi di Ngawi

## 9.2 Mobil Klinik Pertanian

Mobil klinik pertanian merupakan sarana diseminasi inovasi Balitbangtan yang akan dilengkapi dengan sejumlah perangkat uji cepat untuk tanah kering, tanah sawah, tanah rawa, pupuk anorganik, dan pupuk organik. Selain itu mobil akan dilengkapi dengan laptop yang akan mendemokan atau mendisplay system informasi Balitbangtan seperti Katam, SisCrop, Silahan, dan system infoemasi lain terkait pengelolaan lahan dan pertanian. Mobil klinik pertanian akan dilengkapi dengan GPS untuk penentuan titik koordinat pengambilan sampel tanah, serta bor tanah untuk mengambil sampel tanah tersebut. Mobil ini sarana yang bisa berpindah-pindah tempat secara cepat, dan bisa berhenti di mana saja pinggir jalan untuk langsung menyapa petani.

## 9.3 Pencetakan Bahan Diseminasi

Penyebarluasan inovasi teknologi Balitbangtan dalam bentuk buku ataupun leflet sangat penting dilakukan, walaupun jaman sudah dalam era digitasi. Beberapa buku yang akan dicetak antara lain:

1. Buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K Untuk Tanaman Pakan Ternak, Tanaman Perkebunan (Per Kabupaten), Spesifik Lokasi Untuk Tanaman Padi, Jagung dan Kedelai Pada Lahan Sawah (Per Kecamatan) dan Tanaman Hortikultura (Per Kabupaten)
2. Buku Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air

Buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K Spesifik Lokasi Untuk Tanaman Padi, jagung, dan Kedelai Pada Lahan Sawah (Per Kecamatan) sudah pernah terbit ditahun 2020. Tahun 2021 ada revisi terkait rekomendasinya, oleh karenanya dilakukan updating dan pencetakan. Buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K Untuk Tanaman Pakan Ternak (Per Kabupaten) dan Buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K Untuk Tanaman Perkebunan (Per Kabupaten), dan Buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K Untuk Tanaman Hortikultura (Per Kabupaten) merupakan buku rekomendasi yang baru diterbitkan oleh Balai Penelitian Tanah. Buku-buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K Spesifik Lokasi Untuk Tanaman Padi, jagung, dan Kedelai Pada Lahan Sawah (Per Kecamatan) didistribusikan ke Dinas pertanian seluruh provinsi di Indonesia serta Direktorat Jenderal teknis terkait.

Bimtek yakni kegiatan Hilirisasi Teknologi dan Inovasi Balai Penelitian Tanah Melalui Mobil Klinik Pertanian 2021, Balai Penelitian Tanah mendapatkan 3 wilayah wajib pelaksanaan bimtek dari empat kabupaten

berikut: Kabupaten Magelang, Kabupaten Wonosobo, dan Kabupaten Purworejo. Pelaksanaan bimtek ini waktunya menyesuaikan dengan jadwal anggota Komisi IV DPR RI, Ibu Vita Ervina, SE., MBA.

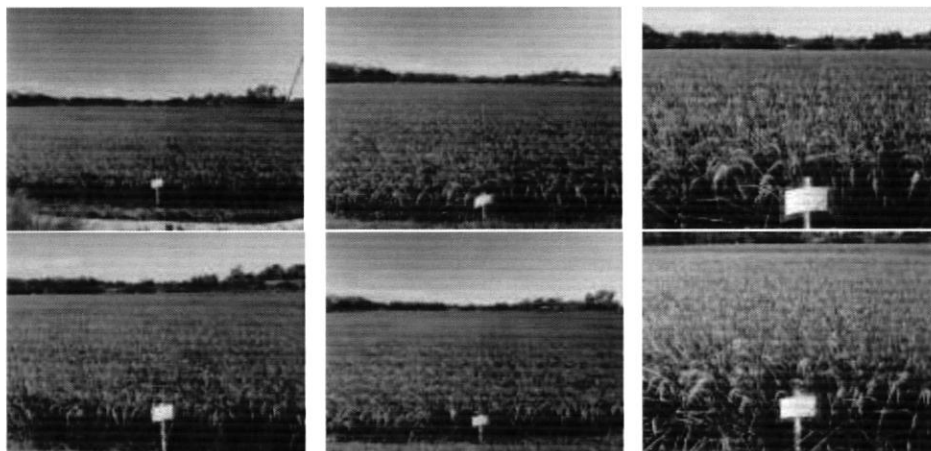
#### **9.4 Kesimpulan**

1. Pelaksanaan demplot terkait reformulasi pupuk NPK 15-10-12 telah dilaksanakan melalui mitra Balai Penelitian Tanah. Data bisa digunakan untuk memperkuat kebijakan reformulasi pupuk NPK bersubsidi dari NPK 15-15-15 menjadi NPK 15-10-12. Namun pelaksanaan bimtek di lokasi demplot tidak jadi dilaksanakan karena perijanni pandemi Covid-19 yang tidak diperoleh saat itu.
2. Mobil Klinik Pertanian Balai Penelitian Tanah ada dua unit dengan kelengkapan-kelengkapannya seperti LCD atau infocus, Layar untuk operasional LCD/infocus, Laptop, Speaker portable, Genset, Tenda dan Teskit untuk tanah dan pupuk.
3. Buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K Spesifik Lokasi Untuk Tanaman Padi, jagung, dan kedelai Pada Lahan Sawah (Per Kecamatan) sebagai salah satu bahan diseminasi dan bahan kebijakan untuk penentuan RDKK telah dicetak dan didistribusi ke seluruh dinas pertanian provinsi se Indonesia serta direktorat jenderal teknis terkait. Buku rekomendasi untuk pakan ternak, tanaman hortikultura, dan tanaman perkebunan telah dicetak dan didistribusi ke direktorat jenderal teknis terkait di lingkup Kementan.
4. Pelaksanaan bimtek di wilayah Dapil anggota komisi IV DPR RI Jawa Tengah telah dilaksanakan di tiga kabupaten yaitu Kabupaten Magelang, Kabupaten Wonosono, dan Kabupaten Purworejo pada September 2021. Peserta bimtek adalah petani yang didampingi oleh beberapa penyuluh.
5. Telah didistribusikan dan diserahkan perangkat uji tanah dan pupuk (PUTK, PUTS, PUP, dan PUPO) sebagai bahan diseminasi ke beberapa kelompok tani, BPP, instansi pemerintah, maupun dinas pertanian.
6. Digital soil sensing kit telah dilakukan pemesanan sebagai alat bantu diseminasi dan kelengkapan untuk mobil klinik pertaniannya.

## Dokumentasi Hasil Kegiatan



Gambar 27. Kondisi pertanaman padi demplot reformulasi pupuk NPK 15-10-12 di Ngawi



Gambar 28. Kondisi pertanaman padi demplot reformulasi pupuk NPK 15-10-12 di Pekalongan



Gambar 29. Launching mobil klinik pertanian oleh Menteri Pertanian



Gambar 30. Dokumentasi Bintek di Wonosobo



Gambar 31. Dokumentasi Bimtek dan penyerahan alat perangkat uji cepat

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

### **10.1 Hasil dan Pembahasan**

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 Penanggung Jawab UPSUS Pajale Jawa Barat Kabupaten Indramayu dan Kabupaten Sumedang berubah menjadi Penanggung Jawab 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 Penanggung jawab 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.

Pada tahun 2021 program Kostratani diisi dengan kegiatan bimbingan teknis (bimtek) online dan kegiatan demonstration farm (*demfarm*) pupuk berimbang. Bimtek online merupakan salah satu program diseminasi Balai Penelitian Tanah. Hal ini dilakukan karena diperlukannya penyebarluasan teknologi dari hasil penelitian agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Dalam kondisi pandemi covid 19 saat ini, tidak menyurutkan langkah Balai Penelitian Tanah untuk tetap dapat melakukan diseminasi hasil-hasil penelitian. Salah satu metode diseminasi disaat pandemi ini adalah dengan melakukan diseminasi daring dengan platform yang ada diantaranya melalui fasilitas zoom meeting dan melalui aplikasi youtube. Sedangkan kegiatan Demfarm Optimalisasi Lahan Sawah Melalui Inovasi Hayati dan Pemupukan Berimbang dilakukan sebagai bagian dari kegiatan Diseminasi Koordinasi, Bimbingan Teknis dan Dukungan Teknologi UPSUS, Komoditas Strategis, TSP, TTP dan Bio-Industri.



Gambar 32. Dokumentasi Bimtek Online Seri #1

Tabel 7 Judul bimbingan teknis online Balai Penelitian Tanah pada tahun 2021

Bulan	Judul Bimtek Online
Januari	Teknik Konservasi Tanah pada Budidaya Pertanian
Februari	Teknik Pengayaan Pupuk Organik dengan Mikroba
Maret	Rapid Test untuk Tanah dan Pupuk
April	Pembuatan Biochar untuk Pembenah tanah
Mei	Pemanfaatan Pupuk Hayati untuk Optimalisasi Produktivitas Lahan
Juni	Bagaimana Cara Mengetahui Pupuk yang Benar?
Juli	Dampak Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian
Agustus	Teknologi Biodekomposer dan Aplikasinya
September	Teknologi Aplikasi Rock Phosphate, Tanam Zig Zag Dan Pembumbunan Di Lahan Masam Untuk Jagung Provititas Tinggi
Oktober	Sistem Informasi Pengelolaan Lahan Pertanian
November	Peran Cendawan Endofit dalam Menunjang Kesuburan dan Kesehatan Tanah
Desember	Silika Hara Befisial untuk Tanaman Padi: Fungsi dan Sumbernya

### **10.2. Demfarm Optimalisasi Lahan Sawah Melalui Inovasi Hayati dan Pemupukan Berimbang**

Pemupukan berimbang merupakan penyediaan semua kebutuhan unsur hara yang cukup sehingga tanaman dapat berproduksi secara optimal dengan kualitas yang baik sehingga berdampak pada peningkatan pendapatan petani. Oleh karena itu jenis dan dosis pupuk yang diberikan harus sesuai dengan tingkat kesuburan tanah dan kebutuhan tanaman. Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Balitbangtan-Kementan berinisiatif melakukan Demfarm Optimalisasi Lahan Sawah Melalui Inovasi Hayati dan Pemupukan Berimbang sebagai bagian dari kegiatan Diseminasi Koordinasi, Bimbingan Teknis dan Dukungan Teknologi UPSUS, Komoditas Strategis, TSP, TTP dan Bio-Industri.

Selain pupuk anorganik urea, SP-36 dan KCl, pada kegiatan pemupukan berimbang ini ditambahkan beberapa input yaitu dekomposer dan pupuk hayati. Dekomposer bermanfaat untuk mengomposkan limbah jerami di lahan secara in situ, yang diaplikasikan bersamaan dengan pengolahan lahan. Sedangkan pupuk hayati diaplikasikan pada benih padi ketika akan disemai.

Data produksi Gabah Kering Panen (GKP) padi dirangkum pada Tabel 4. Pada perlakuan dosis yang biasanya dilakukan oleh petani yang menggunakan urea 200 kg/ha dan NPK 15-15-15 sebanyak 300 kg/ha menghasilkan panen 9,92 ton/ha. Pengurangan pupuk NPK majemuk 15-15-15 sebanyak 50 kg/ha dan pupuk urea sebanyak 30 kg/ha tetapi disertai penambahan pupuk hayati dan dekomposer pada petak perlakuan yang menerapkan pemupukan berimbang menunjukkan produksi yang tidak jauh berbeda, masing-masing menghasilkan gabah kering panen sebesar 9,66 ton/ha dan 9,41 ton/ha pada petak 1 (urea 170 kg/ha + NPK 15-15-15 sebanyak 250 kg/ha) dan petak 2 (urea 170 kg/ha + NPK 15-10-12 sebanyak 250 kg/ha). pemupukan berimbang dengan mengurangi pupuk urea dan NPK majemuk cukup banyak, menghasilkan produksi gabah kering panen yang hampir sama dengan dosis pupuk anorganik yang biasa dilakukan oleh petani.

### **10.3 Kesimpulan**

Kegiatan Kostratani pada tahun 2021 sudah terealisasi dengan baik sesuai target. Kegiatan Bimtek Online secara teratur dilakukan setiap bulan. Demikian pula dengan kegiatan penelitian demfarm di Desa Wargajaya, Kec. Sukamakmur, Kab. Bogor. Kegiatan ini sudah terealisasi pada bulan Mei 2021. Pengurangan pupuk anorganik NPK majemuk dan pupuk urea pada pemupukan berimbang menghasilkan produksi padi yang hampir sama dibandingkan produksi padi pada petak yang menggunakan dosis pemupukan yang biasa dilakukan oleh petani setempat.

## **XI. PERAGAAN TEKNIK BUDIDAYA ADAPTIF UNTUK LAHAN KERING MASAM DI KEBUN PERCOBAAN TAMAN BOGO**

Lahan kering masam mempunyai potensi yang tinggi untuk pengembangan pertanian, namun pemanfaatan tanah ini menghadapi kendala karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman terutama tanaman pangan bila tidak dikelola dengan baik. Kebun Percobaan (KP) Taman Bogo sebagai perwakilan tanah kering masam di Indonesia diarahkan sebagai *show window* tempat peragaan inovasi teknologi hasil penelitian unggulan tentang pengelolaan lahan masam di Indonesia dalam mendukung peningkatan sumberdaya lahan, produktivitas pangan, hortikultura, tanaman buah-buahan dan ternak pada lahan masam. Penelitian jangka panjang dan basis data pengelolaan lahan kering masam masih sangat sedikit, sehingga KP. Taman Bogo diarahkan sebagai tempat penelitian dalam rangka pengelolaan lahan kering masam jangka panjang, display teknologi, pelatihan dan sebagainya.

Kegiatan petak peragaan pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan pada Ta. 2021 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 3,60 ton/ha, pada perlakuan *leucena glauca*. Sementara berat pipilan kering pada tanaman jagung varietas Bisi-18, dengan nilai 6,86 ton/ha, pada perlakuan *flemingia congesta*, dan untuk pangkasan hijauan tanaman pagar/*Alley cropping* pada system pertanaman lorong/ *alley cropping* dipengaruhi oleh musim, pada musim kemarau pemangkasan dilakukan 2 s/d 4 bulan sekali, namun pada musim penghujan pemangkasan dilakukan cenderung rutin 1 s/d 2 bulan sekali. Nilai berat pangkasan hijauan tertinggi pada perlakuan *Glirisedia sepium*. dengan nilai setiap pangkasan, 7,17; 11,56; 8,52, 9,10, dan 7,95 t/ha. Sementara untuk reduksi berat pangkasan bahan hijauan pada kegiatan pengelolaan koleksi tanaman legume semak/perdu dan *cover crops*, berat pangkasan hijauan tertinggi pada tanaman legume *Gliricida sepium* dengan nilai masing-masing setiap pangkasan yaitu 12,14 dan 14,21 t/ha.

Pada kegiatan Pengelolaan amelioran dan pemupukan. Nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi varietas Situ Patenggang yaitu 3,07 t/ha pada perlakuan 50 % NPK Rek. PUTK+Pukan 2 t/ha+ Rock phosphate 1 t/ha, dan nilai terendah berat gabah kering panen yaitu 1,57 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 5,42 dan 5,13 t/ha pada perlakuan NPK rek PUTK+OTK+pukan 10t/ha+mulsa biomas jagung 10 t/ha dan NPK rek PUTK+TOT+pukan 10t/ha+mulsa biomas padi 10 t/ha, dan nilai terendah berat gabah kering panen yaitu 1 t/ha pada perlakuan kontrol. Sementara nilai tertinggi berat pipilan kering tanaman jagung varietas Bisi-18 yaitu 8,64 dan 8,65 t/ha pada NPK Rek PUTK+TOT dan NPK Rek PUTK+TOT+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/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 ketahananpangan.

### **11.1. Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan, dan jumlah daun) padi varietas Situ Patenggang dan tanaman jagung hibrida Bisi-18 pada sistem pertanaman lorong/*alley cropping* di KP. Taman Bogo (MT I dan MT II, 2021)**

Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi saat panen (MT1, 2021), saat panen cenderung tinggi umumnya pada perlakuan tanaman *Flemingia*, *lamtoro* dan *Gleresida spium*, dengan nilai yaitu (98,47; 93,10;83,43 cm), dan jumlah daun pada tanaman padi saat panen cenderung tinggi umumnya pada perlakuan tanaman *flemingia* dan *lamtoro*, dengan nilai yaitu (4,23 dan 4,47 helai), untuk tinggi tanaman nilai tertinggi yaitu 98,47 cm pada perlakuan *Flemingia congesta*. Sementara untuk jumlah anakan nilai tertinggi yaitu 4,47, pada perlakuan *Lamtoro*.

Sementara pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jagung hibrida Bisi-18 umur 30 HST, 60 HST, dan saat panen (MT II, 2021) bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jagung saat panen cenderung tinggi umumnya pada perlakuan tanaman *strip rumput* yaitu tanaman *Setaria splendida*, dan *panikum maximum*, dengan nilai yaitu 218,67 dan 221,13 cm, untuk tinggi tanaman nilai tertinggi yaitu 221,13 cm dan jumlah anakan nilai yaitu 14.43, pada perlakuan *paknikum maximum*.

**11.2. Produksi (berat biomas, berat gabah kering panen, berat pipilan kering, dan berat umbi segar) tanaman padi varietas Situ Patenggang dan Tanaman Jagung hibrida Bisi- 18+Ubi Kayu varietas Thailand pada sistem pertanaman lorong/ alley cropping di KP. Taman Bogo(MT I dan MT II, 2021).**

Biomas basah dan berat gabah kering panen pada tanaman padi cenderung tinggi umumnya pada perlakuan tanaman *Leucena glauca* dan *Panicum maximum*, dengan nilai masing-masing berat biomas basah 17,50, dan 14,27 t/ha, dan berat gabah kering panen 3,60 dan 3,40 t/ha. Nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi yaitu 3,60 t/ha pada perlakuan *Leucena glauca*.

Biomas basah dan berat pipilan kering pada tanaman jagung cenderung tinggi umumnya pada perlakuan tanaman *Flemingia congesta* dan strip rumput (*Setaria splendida* dan *panikum maximum*), dengan nilai masing-masing berat biomas basah 12.51, 10.20, dan 12.88 t/ha, dan berat pipilan kering 6.86, 5.83, dan 6.61 ton/ha. Namun nilai tertinggi pipilan kering tanaman jagung yaitu 6.31 dan 6.86 t/ha pada perlakuan *panikukum maxikum* dan *Flemingia congesta*.

**11.3 Produksi (berat bahan hijauan) tanaman pagar/ Alley cropping pada sistem pertanaman lorong/ alley cropping di KP. Taman Bogo(MT I, 2021).**

Data produksi bahan hijauan dipengaruhi cuaca, pada musim hujan produksi hijauan cenderung meningkat sehingga intensitas pemangkasan juga cenderung rutin 1 sd 2 bulan, namun pada musim kemarau produksi hijauan cenderung menurun dan intensitas pemangkasan lebih lama 2 sd 4 bulan sekali. Untuk bobot produksi hijauan cenderung tinggi pada perlakuan tanaman strip rumput (*Setaria splendida* dan *panikum maximum*), dan pada perlakuan tanaman *Glirresidia sepium*.

**11.4 Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan), dan produksi (Berat biomas basah, berat gabah kering panen (GKP)) tanaman padi varietas Situ Patenggang pada pengelolaan ameliorant dan pemupukan di KP. Taman Bogo (MT I dan MT II 2021)**

Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi umur 30 HST, 60 HST, dan saat panen (MT1, 2021) tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi saat panen cenderung tinggi umumnya pada perlakuan 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 t/ha+ (Agtimeth ½ kg/ha; 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 t/ha+ Biochar 10 t/ha 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2

ton/ha+ RP 1 t/ha dengan nilai masing-masing tinggi tanaman 101; 98,80, dan 95,20 cm dan jumlah anakan 6,10; 5,50; dan 5,70. Sementara nilai tertinggi untuk tinggi tanaman 101,47 cm dan jumlah anakan nilai 6,10 pada perlakuan 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 ton/ha+.

Berat produksi biomas basah dan gabah kering panen (GKP) tanaman padi pada 10 sample (kg) dan luasan satu hektar (t/ha) bahwa berat biomas basah dan berat gabah kering panen pada tanaman padi cenderung tinggi umumnya pada perlakuan 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 ton/ha+ RP 1 t/ha; 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 t/ha+ Biochar 10 t/ha; dan NPK Rek PUTK, dengan nilai masing-masing berat biomas basah 20,40; 16,77; dan 17,27 ton/ha dan berat gabah kering panen pada perlakuan 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 t/ha+ RP 1 t/ha; 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 t/ha+ Biochar 10 t/ha; dan NPK Rek PUTK, dengan nilai masing-masing berat gabah kering panen 3,070; 2,93; dan 2,96 t/ha. Nilai tertinggi berat gabah kering panen yaitu 3,07 t/ha pada perlakuan 50% NPK Rek PUTK + Pukan 2 t/ha+ RP 1 t/ha.

### **11.5 Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan, dan jumlah daun padi varietas Situ Patenggang dan tanaman jagung hibrida Bisi-18 pada kegiatan pengelolaan olah tanah konservasi dan tanpa olah tanah pada lahan kering masam (MT1 dan MT II, 2021)**

Data tinggi tanaman dan jumlah anakan saat panen pada tanaman padi umumnya cenderung tinggi pada perlakuan OTK+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas jagung 10 t/ha dan OTK+pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha dengan nilai masing-masing tinggi tanaman 114,13 dan 111,50 cm dan jumlah anakan 8,20 dan 7,80. Tinggi tanaman tertinggi yaitu 114 cm dan jumlah anakan 8,07, pada perlakuan OTK+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha.

Sementara Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jagung hibrida Bisi-18 umur 30 HST, 60 HST, dan saat panen (MT II, 2021). Data tinggi tanaman dan jumlah anakan saat panen pada tanaman padi umumnya cenderung tinggi pada perlakuan OTK+pukan 10 t/ha+ mulsa biomas jagung 10 t/ha dan OTK+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha; dengan nilai masing-masing tinggi tanaman 243 dan 256 cm dan jumlah daun 16, dan 16, untuk tinggi tanaman nilai tertinggi yaitu 256 cm, dan jumlah daun 16, pada perlakuan OTK+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha.

Berat biomas basah dan berat gabah kering panen pada tanaman padi cenderung tinggi umumnya pada perlakuan OTK+pukan 10 t/ha+ mulsa biomas jagung 10 t/ha dan NPK Rek PUTK+ TOT+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha, dengan nilai masing-masing berat biomas basah 16,54 dan 12,74 t/ha, dan berat gabah kering panen 5,42 dan 5,13 ton/ha, nilai tertinggi berat gabah kering panen yaitu 5,42 t/ha pada perlakuan OTK+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas jagung 10 t/ha. Sementara berat biomas basah dan berat pipilan kering pada tanaman jagung cenderung tinggi umumnya pada perlakuan NPK Rek PUTK+OTK+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha; NPK Rek PUTK+TOT; dan NPK Rek PUTK+ TOT+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/hadengan nilai masing-masing berat biomas basah 22,97; 25,97; dan 25,36 t/ha, dan berat pipilan kering 7,87; 8,64; dan 8,65 t/ha. Nilai tertinggi berat berat pipilan kering 8,65 t/ha, pada perlakuan TOT+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha.

### **11.6. Kesimpulan**

1. Kondisi tanah pada kegiatan diseminasi peragaan budidaya adaptif pada lahan kering masam tergolong sangat masam s/d masam, kandungan N total sangat rendah, C-organik sangat rendah s/d rendah, KTK sangat rendah s/d rendah, kandungan Ca, Mg, K dan Na sangat rendah s/d rendah, KB sangat tinggi. Sementara kadar P-potensial dan P-tersedia tergolong tinggi.
2. Pada kegiatan sistem pertanaman lorong/*alley cropping*, nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi varietas Situ Patenggang, dengan nilai yaitu 3,60 t/ha, pada perlakuan *leucena glauca*. Sementara berat pipilan kering pada tanaman jagung varietas Bisi-18, dengan nilai 6,86 t/ha, pada perlakuan *flemingia congesta*, dan untuk pangkasan hijauan tanaman pagar/*Alley cropping* pada system pertanaman lorong/*alley cropping* dipengaruhi oleh musim, pada musim kemarau pemangkasan dilakukan 2 s/d 4 bulan sekali, namun pada musim penghujan pemangkasan dilakukan cenderung rutin 1 s/d 2 bulan sekali. Nilai berat pangkasan hijauan tertinggi pada perlakuan *Glirisedia sepium* dengan nilai setiap pangkasan, 7,17; 11,56; 8,52, 9,10, dan 7,95 t/ha.
3. Produksi berat pangkasan bahan hijauan untuk kegiatan pengelolaan koleksi tanaman legume semak/perdu dana *cover crops*, berat pangkasan hijauan tertinggi pada tanaman legume *Gliricida sepium* yaitu 12,14 dan 14,21 t/ha.

4. Pada kegiatan Pengelolaan amelioran dan pemupukan. Nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi varietas Situ Patenggang yaitu 3,07 t/ha pada perlakuan 50 % NPK Rek. PUTK+Pukan 2 t/ha+ Rock phosphate 1 t/ha, dan nilai terendah berat gabah kering panen yaitu 1,57 t/ha pada perlakuan kontrol.
5. Pada kegiatan Pengelolaan olah tanah konservasi (OTK) dan tanpa olah tanah (TOT). Nilai tertinggi berat gabah kering panen tanaman padi varietas Situ Patenggang yaitu 5,42 dan 5,13 t/ha pada perlakuan NPK rek PUTK+OTK+pukan 10 t/ha+mulsa biomas jagung 10 t/ha dan NPK rek PUTK+TOT+pukan 10 t/ha+mulsa biomas padi 10 t/ha, dan nilai terendah berat gabah kering panen yaitu 1 t/ha pada perlakuan kontrol. Sementara nilai tertinggi berat pipilan kering tanaman jagung varietas Bisi-18 yaitu 8,64 dan 8,65 t/ha pada NPK Rek PUTK+TOT dan NPK Rek PUTK+ TOT+ pukan 10 t/ha+ mulsa biomas padi 10 t/ha.

## **XII. DISEMINASI TEKNOLOGI PENGELOLAAN TANAH DAN PUPUK**

### **12.1 Metode Pelaksanaan Kegiatan**

Kegiatan Diseminasi Teknologi Penelitian Tanah Mendukung Program Strategis Kementan dilaksanakan melalui Inventarisasi teknologi dan Implementasi diseminasi teknologi. Inventarisasi teknologi hasil penelitian pengelolaan tanah dan pupuk dilakukan untuk beberapa tujuan yaitu untuk: bahan publikasi yang masih dibedakan lagi untuk laporan tahunan, leaflet, buku ilmiah/juknis, dan booklet, kerjasama penelitian, kerjasama lisensi, bahan *website*, basisdata, perpustakaan manual dan elektronik, bahan poster, tayangan video, temu lapang/ekspose, bahan pelatihan dan pendampingan teknologi. Bahan yang sudah diinventarisasi selanjutnya dikumpulkan dan diimplementasikan (dikemas/disusun) sesuai dengan tujuan diseminasinya yakni Publikasi teknologi pengelolaan tanah dan pupuk dan Mengupdate informasi/berita dalam website, Pengelolaan layanan publik, dokumentasi, dan perpustakaan, dan Pengembangan kerjasama penelitian tanah.

### **12.2 Publikasi Hasil Penelitian Tanah**

Buku rekomendasi pemupukan telah diupdate untuk komoditas pajale, kemudian dihasilkan juga buku rekomendasi pemupukan untuk tanaman perkebunan, tanaman pakan ternak, dan tanaman hortikultura. Secara lengkap buku yang dihasilkan pada tahun 2021 adalah sebagai berikut:

1. Buku laporan tahunan 2020,
2. Buku Dosis N, P, dan K untuk Tanaman Padi, Jagung, dan Kedelai pada Lahan Sawah (per kecamatan)
3. Buku Rekomendasi Pemupukan Tanaman Hortikultura Per Kabupaten se Indonesia
4. Buku Rekomendasi Pupuk N, P, dan K untuk Tanaman Perkebunan dan Pakan Ternak Per Kabupaten.

**A. Sistem Informasi berbasis Website yakni *Pengelolaan Website yakni berita dan video, Video Conference dan Webinar***

**B. Bimbingan Teknis (Bimtek)**

**Bimtek Pengembangan dan Penyebarluasan Teknologi Inovasi Inovatif Lahan Kering dan Lahan Sawah**

Kegiatan diseminasi inovasi teknologi Balitbangtan khususnya Balai Penelitian Tanah dimulai dari Bulan Februari 2021 dan ditargetkan minimal 500

peserta dari kalangan petani. Dalam bulan Maret 2021 kegiatan dengan jumlah peserta lebih dari 500 orang telah tercapai.

### **12.3 Bimtek online Balittanah series**

Setiap bulan di minggu ke-4, Balai Penelitian Tanah melaksanakan bimbingan teknis online dengan media zoom meeting. Peserta diikuti dari kalangan petugas penyuluh lapang (PPL), petani, akademisi, mahasiswa, swasta, maupun dari instansi pemerintah lainnya. Untuk mendukung kegiatan diseminasi online ini Balai Penelitian Tanah telah meningkatkan kapasitas pemakaian zoom nya dari 100 peserta menjadi 1000 peserta. Peningkatan kapasitas zoom meeting ini sangat penting mengingat antusiasme peserta mengikuti bimtek online yang tinggi dimulai dari Bulan Februari. Sampai Bulan Juni telah dilaksanakan enam kali bimtek online dengan pemateri dari setiap kelompok peneliti di Balai Penelitian Tanah.

### **Bimtek Pemupukan Berimbang dalam TOT BPP Kostratani**

Dalam pelatihan ini BPPSDMP bekerjasama dengan Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanah sebagai Lembaga yang mempunyai tugas melaksanakan penelitian untuk menghasilkan teknologi pengolahan sumberdaya tanah yang meliputi konservasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah, kesuburan tanah dan pupuk dan biologi tanah serta melaksanakan kerjasama dan penyebarluaskan hasil-hasil penelitian memiliki kewajiban untuk menyebarluaskan hasil inovasi yang telah dihasilkan.

### **12.4 Pelayanan Publik dan Pengelolaan Perpustakaan**

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.

Magang yakni bulan Januari – Juni 2021, Balai Penelitian Tanah menerima mahasiswa dan pelajar yang melakukan magang. Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan Magang berjumlah 27 orang yang tergabung antara Mahasiswa dan Siswa dari berbagai Sekolah Kejurusan dan Universitas di Indonesia.

#### **A. Indeks Kepuasan Masyarakat**

Peraturan ini meliputi ruang lingkup meliputi, metode survei, pelaksanaan dan teknis survei, langkah-langkah penyusunan survei,

pengolahan data, pemantauan, evaluasi dan mekanisme pelaporan hasil survei indeks suevei, analisa hasil survei dan rencana tindaklanjut. Pada Peraturan Menteri PAN dan RB nomor 14 tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Survei Kepuasan Masyarakat Unit Penyelenggara Pelayanan Publik terdiri dari 9 unsur SKM.



## B. Pengelolaan Informasi dan Dokumentasi (PID)

### Penandatanganan Komitmen Keterbukaan Informasi Publik

Keterbukaan informasi publik perlu syarat dan ketentuan yang berlaku untuk mendapatkannya, demikian antara lain yang dijelaskan oleh Kepala Balittanah, Dr. Ladiyani Retno Widowati sebelum acara penandatanganan Komitmen Bersama Keterbukaan Informasi Publik lingkup Balittanah. Selanjutnya Ka. Balittanah menjelaskan bahwa penandatanganan ini merupakan bagian dukungan yang penting yang harus ada yang merupakan bagian penilaian juga dari kinerja Balittanah.



Gambar 33. Penandatanganan komitmen keterbukaan informasi publik Balittanah

### **12.5 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 diadakan 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. (2) perubahan nama pelanggan dari yang terdaftar awal ke nama yang baru, penanganan yang dilakukan akan proses oleh laboratorium yang bersangkutan.

#### **A. Petugas Pengambil Contoh (PPC) Pupuk**

Balai Penelitian Tanah memiliki sebanyak 14 PPC aktif, serta membina beberapa PPC dari luar Balai Penelitian Tanah. Sebagai lembaga pelayanan publik Balai Penelitian Tanah menyediakan jasa pengambilan sampel pupuk bagi masyarakat yang akan melaksanakan pengawasan pupuk maupun untuk pelaksanaan ijin edar pupuk.

#### **B. Penghargaan**

Balai Penelitian Tanah (Balittanah), BBSDLP, sebagai lembaga penelitian dibawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kementerian Pertanian berkomitmen untuk selalu memberikan layanan publik secara maksimal kepada masyarakat. Hal tersebut sejalan dengan semangat reformasi birokrasi yang tercermin dengan adanya

beberapa Unit Kerja/Unit Pelaksana Teknis Balitbangtan yang memperoleh penghargaan Adibaktitani beberapa tahun terakhir ini.

Pada 10 Juni 2021, bertempat di Auditorium Lantai 4 Balitbangtan, Jakarta Selatan telah dilaksanakan kegiatan "Evaluasi dan Bimtek Keterbukaan Informasi" dilaksanakan penyerahan penghargaan Adibaktitani dan di tahun ini Balitbangtan berhasil mendapat Plakat Adibaktitani yang diberikan oleh Kepala Balitbangtan Dr. Fadry Djufry, MSi dan diterima langsung oleh Kepala BBSDLP Dr. Husnain didampingi oleh Koordinator KSPHP BBSDLP Dr. Asmarhansyah dan Kasubbag TU Balitbangtan Elsanti, SP.



Gambar 34. Penerimaan plakat adibaktitani

## 12.6 Kesimpulan

1. Diseminasi hasil inovasi teknologi Balitbangtan dalam bentuk bimtek offline telah dilaksanakan di beberapa wilayah di Indonesia.
2. Pada Semester 1 Tahun 2021, nilai Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) Balitbangtan adalah sebesar 82 yang berarti memiliki mutu layanan B dan kinerja Baik.
3. Balitbangtan telah melaksanakan penandatanganan Komitmen Bersama Keterbukaan Informasi Publik tahun 2021 dilingkungan Balai Penelitian Tanah.
4. Balai Penelitian Tanah menjalin Kerjasama penelitian dengan beberapa mitra baik dalam maupun luar negeri.

5. Balai Penelitian Tanah berpartisipasi dalam pengawasan peredaran kualitas pupuk melalui Kerjasama pengawasan pupuk subsidi, bantuan pemerintah, maupun untuk keperluan ijin edar.
6. Telah diterima plakat Abdibaktitani 2020 oleh Balai Penelitian Tanah di bulan Juni 2021 atas prestasinya dalam bidang pertanian.

## **XIII MONITORING DAN EVALUASI LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN**

### **13.1 Penilaian Matrik dan Proposal**

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.

### **13.2 Pemantauan (Monitoring) Kegiatan Penelitian**

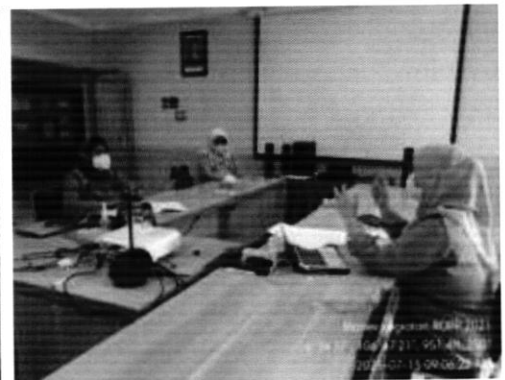
Monitoring dilakukan secara berkala pada waktu kegiatan sedang berlangsung. Aspek yang dievaluasi meliputi: keragaan kegiatan (sejauh mana kemajuan yang sudah dicapai dibandingkan dengan rencana atau target), efisiensi penggunaan sumberdaya dan dana serta masalah-masalah yang dihadapi dalam pelaksanaan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

#### **Pemantauan Laporan Kegiatan**

Kegiatan penelitian yang menyesuaikan dengan adanya *refocussing* anggaran yang diperuntukan untuk penanganan wabah virus Covid-19 dan menyebabkan beberapa kegiatan penelitian dan manajemen sangat minimalis anggarannya. Selain *refocussing* anggara, ada juga penambahan kegiatan yang berasal dari kegiatan PNBP dan Anggaran belanja tambahan (PEN) yang diperuntukan untuk pemulihan ekonomi nasional. 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.



Dokumentasi : Pemantauan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian seperti Pengelolaan Lahan Sawah Irigasi Berkelanjutan Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Pangan.



Dokumentasi : Pengelolaan Lahan Presisi untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Perkebunan dan Hortikultura Jawa Tengah, Jawa Barat, DIY







Dokumentasi : Pengelolaan Lahan Presisi untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Perkebunan dan Hortikultura Jawa Barat

### 13.3 Peragaan teknik Budidaya Adaptif untuk Lahan Kering Masam di KP. Taman Bogo

**Penanggungjawab** : Septiyana, S.P., M.Si  
**Lokasi** : KP. Taman Bogo, Lampung Timur

Pada saat dilakukan monitoring di lapangan, di lokasi terdapat sistem pertanaman *Alley cropping* sekitar 6000 m<sup>2</sup>. Ada dua jenis tanaman yang ditanam tumpang sari dengan sistem pertanaman lorong (*Alley Cropping*) yaitu jagung hibrida dan singkong. Tanaman jagung sebagian sudah dipanen namun tanaman singkong masih berumur sekitar 80 HST dengan pertumbuhan normal. Tanaman jagung dan singkong di tanam diantara 4 jenis tanaman pagar yaitu: *Flemingia congesta*, Lamtoro (*Leucaena glauca*), dan gamal (*Glerisidia sepium.*), serta strip rumput *Setaria splendida* dan *Panicum maximum*. Tanaman pagar telah ditanam sejak tahun 2007/2008 yang dipelihara dan dipangkas rutin hingga sekarang. Hasil pangkasan legume menurut Kepala kebun digunakan sebagai pupuk hijau sedangkan pangkasan rumput diberikan ke ternak sapi sebagai pakan. Sebelumnya di antara tanaman pagar ditanami padi gogo varietas situ patenggang.

	
Keragaan tanaman singkong dan jagung yang sudah panen yang ditanam tumpang sari di antara lorong tanaman pagar (sistem <i>Alley Cropping</i> )	Keragaan tanaman singkong di antara tanaman pagar lamtoro ( <i>Leucaena glauca</i> )
	
Keragaan tanaman singkong di antara strip rumput	Keragaan tanaman singkong di antara tanaman pagar <i>Glerisidia sepium</i>

### 13.4 Kesimpulan

- a) Kegiatan yang tertuang dalam DIPA PETIKAN Satker Balittanah TA 2021 sampai dengan bulan Desember sebanyak 32 judul kegiatan yang terdiri atas 5 judul RPTP, 4 judul RDHP, dan 13 judul RKTm, dan 10 kegiatan kerjasama dengan total anggaran Rp. 20.284.049.000,-
- b) Sampai bulan Desember 2021 realisasi anggaran Balittanah sebesar Rp. 19.972.774.009,- atau sebesar 98.47% dari total anggaran Rp 20.284.049.000,-
- c) Monitoring dan evaluasi di beberapa kegiatan sudah dilaksanakan baik yang dilaksanakan dilapang maupun di rumah kaca. Rencana monitoring dan evaluasi pada kegiatan penelitian akan dilakukan dengan wawancara langsung kepada penanggung jawab kegiatan dan tidak dilaksanakan di lokasi penelitian, dikarenakan anggaran untuk monitoring dan evaluasi terkena refofusing anggaran yang menyebabkan anggaran sudah terpotong.
- d) Entry data aplikasi I-monev telah dilakukan setian bulan yang dapat dipantau oleh Balitbangtan.

## **XIV PERENCANAAN PROGRAM DAN ANGGARAN LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN**

### **14.1 Hasil Kegiatan Revisi Balittanah Tahun 2021 (DIPA revisi 1 sampai 9)**

#### **a. Dipa Revisi – 1**

Dipa Revisi ke 1 yang diterbitkan pada tanggal 17 Februari 2021 merupakan revisi refocusing anggaran yang dilakukan oleh lingkup badan litbang pertanian yang bertujuan untuk membantu penanganan pandemic Covid 19. Adapun hasil refocusing yaitu pengurangan anggaran dari Rp. 21.765.968.000 menjadi Rp. 17.016.636.000.

#### **b. DIPA Revisi – 2**

Dipa revisi ke 2 yang diterbitkan pada tanggal 26 Maret 2021 merupakan revisi penambahan anggaran sebesar Rp. 1.000.000.000 yang berupa kegiatan baru yang diturunkan dari litbang ke Uk atau UPT dilingkup litbang. Kegiatan ini berupa kegiatan PEN yang diperuntukan untuk membantu percepatan ekonomi nasional dengan judul kegiatan Hilirisasi Teknologi Dan Inovasi Balittanah Melalui Mobil Klinik Pertanian.

#### **c. DIPA Revisi – 3**

Dipa Revisi ke 3 yang diterbitkan pada tanggal 10 Mei 2021 merupakan revisi perpindahan anggaran antar akun pada kegiatan Hilirisasi Teknologi Dan Inovasi Balittanah Melalui Mobil Klinik Pertanian yang tidak menyebabkan perubahan anggaran.

#### **d. DIPA Revisi – 4**

Dipa revisi ke 4 yang diterbitkan pada tanggal 18 Juni 2021 merupakan revisi perubahan target PNBK karena adanya penambahan kegiatan kerjasama berupa 1 kegiatan penelitian lab dan 2 kegiatan uji efektivitas yang masuk ke Balittanah. Adapun perubahan anggaran DIPA yaitu semula dari Rp. 18.016.636.000 menjadi RP. 18.337.364.000.

#### **e. DIPA Revisi – 5**

Dipa Revisi ke 5 yang diterbitkan pada tanggal 21 Juli 2021 merupakan revisi refocusing anggaran lingkup badan litbang pertanian yang meliputi kegiatan penelitian dan kegiatan manajemen. Adapun perubahan anggaran DIPA yaitu semula dari Rp. 18.337.364.000 menjadi Rp. 18.042.364.000.

#### **f. DIPA Revisi – 6**

Dipa revisi ke 6 yang diterbitkan pada tanggal 5 Agustus 2021 merupakan revisi pengurangan anggaran pada kegiatan pembayaran gaji dan tunjangan yang diprediksi ada kelebihan anggaran dan tidak akan terserap sampai akhir tahun 2021. Adapun perubahan anggaran DIPA yaitu semula dari Rp. 18.042.364.000 menjadi RP. 17.264.364.000.

#### **g. DIPA Revisi – 7**

Dipa revisi ke 7 yang dilakukan pada tanggal 21 september 2021 merupakan penambahan target PNBPN yang bersumber dari kegiatan kerjasama dan kegiatan analisis laboratorium. Kegiatan kerjasama merupakan kegiatan uji efektivitas pupuk dengan perusahaan yang mengusulkan uji efektivitas, sedangkan untuk kegiatan analisis laboratorium bersumber dari pengujian sampel tanah, air, maupun pupuk yang dilakukan di balittanah.

#### **h. DIPA Revisi – 8**

Dipa revisi ke 8 yang dilakukan pada tanggal 28 Oktober 2021 merupakan penambahan target PNBPN yang bersumber dari kegiatan kerjasama dan kegiatan analisis laboratorium. Kegiatan kerjasama merupakan kegiatan uji efektivitas pupuk dengan perusahaan yang mengusulkan uji efektivitas, sedangkan untuk kegiatan analisis laboratorium bersumber dari pengujian sampel tanah, air, maupun pupuk yang dilakukan di balittanah.

#### **i. DIPA Revisi - 9**

Dipa revisi ke 9 yang dilakukan pada tanggal 24 Desember 2021 merupakan penambahan anggaran yang bersumber dari 2 kegiatan hibah langsung luar negeri yang sudah berjalan dari tahun 2019 dan 2020. Penambahan anggaran hibah langsung luar negeri pada tahun 2021 sebesar Rp. 1.090.225.000.

### **14.2 Hasil Rumusan Kegiatan dan Anggaran Tahun 2022**

Rencana kegiatan TA. 2022 terdiri dari 4 judul Rencana Penelitian Tingkat Peneliti (RPTP), 3 judul kegiatan Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP), dan 12 judul kegiatan Rencana Kegiatan Tahunan Manajemen (RKTm). Penelitian Tingkat Penelitian (RPTP) lanjutan yang akan dibiaya dari DIPA Balittanah TA. 2022 adalah:

- Pengelolaan Lahan Sawah Berkelanjutan Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Padi;

- Pengelolaan Tanah Pada Lahan Kering Masam Untuk Mendukung Sistem Pertanian Presisi;
- Pengelolaan Lahan Presisi Untuk Mendukung Peningkatan Produksi Tanaman Perkebunan dan Hortikultura;
- Pengelolaan Sistem Informasi Lahan.

Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP) lanjutan yang akan dibiayai dari anggaran TA. Balittanah TA. 2022 adalah:

- Pendampingan Informasi Tanah Dan Pupuk;
- Pendampingan Sistem Budidaya Adaptif Untuk Lahan Kering Masam Di Kebun Percobaan Taman Bogo;
- Pendampingan Kegiatan Program Strategis Kementan;

Kegiatan Manajemen Tahunan (RKTm) yang akan dibiayai dari anggaran Balittanah TA. 2022 adalah:

- Pengelolaan Kebun Percobaan Taman bogo (PNBP)
- Gaji dan Tunjangan
- Operasional dan Pemeliharaan Kantor
- Pengadaan Peralatan dan Fasilitas Penunjang Laboratorium
- Pengelolaan Kepegawaian dan Rumah Tangga
- Penyusunan Rencana Program dan Anggaran
- Pendampingan Peningkatan Kapasitas SDM Petani dan Sinkronisasi Kegiatan
- Pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi Kegiatan
- Sistem Pengendalian Internal (SPI) dan Manajemen Resiko Index (MRI)
- Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan
- Pengelolaan Laboratorium (PNBP)
- Penelitian Pemutahiran Metoda Analisis Laboratorium (PNBP)

### **14.3 Kesimpulan dan Saran**

Berdasar uraian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Balai Penelitian Tanah telah melakukan Revisi DIPA TA. 2021 sebanyak 9 kali. Revisi DIPA TA. 2021 meliputi Revisi refocusing anggara untuk

penanganan pandemi Covid-19, Revisi Penambahan Anggaran berupa kegiatan Percepatan Ekonomi Nasional (PEN), dan penambahan target PNBPN yang berasal dari kegiatan kerjasama Uji Efektivitas dan pengujian laboratorium.

- Telah tersusun matrik penelitian 2022, rumusan output 2022, dan RKA-KL 2022 pagu tentatif.
- Telah tersusun rumusan rencana kegiatan dan anggaran TA. 2022, serta rencana judul-judul RPTP, RDH dan RKTMM untuk TA. 2022
- 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.

## **XV SISTEM PENGENDALIAN INTERNAL (SPI)**

### **15.1 Tri wulan I**

Dalam rangka meningkatkan kinerja, transparansi dan akuntabilitas pemerintahan, Presiden selaku Kepala Pemerintah mengatur dan menyelenggarakan Sistem Pengendalian Intern di lingkungan pemerintah secara menyeluruh dan mewujudkan sistim pemerintahan yang baik dan diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 2008. Salah satu yang diatur adalah Sistem Pengendalian Internal (SPI). SPI adalah Proses yang integral pada tindakan dan kegiatan yang dilakukan secara terus-menerus oleh pimpinan dan seluruh pegawai untuk memberikan keyakinan memadai atas tercapainya tujuan organisasi melalui kegiatan yang efektif dan efisien, keandalan pelaporan, pengamanan aset negara, dan ketaatan terhadap peraturan perundang-undangan (PP 60/2008, Bab I ps. 1 butir 1), SPIP adalah sistem pengendalian intern (SPI) yang diselenggarakan secara menyeluruh di lingkungan pemerintah pusat dan pemerintah daerah (PP 60/2008, Bab I ps. 1 butir 2).

Berdasarkan Surat Keputusan Balai Penelitian Tanah No. 27/kpts/KU.410/I.8.2/01/2020 tanggal 2 Januari 2020 tentang pembentukan Tim Satuan Pelaksanaan (Satlak) Pengendalian Internal (PI) Satker Balai Penelitian Tanah. Ini merupakan bentuk penerapan atau penjabaran dari aplikasi sistem pengendalian instansi pusat (SPIP) dengan menyesuaikan kondisi yang ada di Satker Balittanah.

### **15.2 Rapat Seninan**

Salah satu upaya lain untuk melakukan Sistem Pengendalian Internal (SPI) lingkup Balai Penelitian Tanah, di tahun 2021 telah dilakukan juga rapat seninan yang dilaksanakan setiap hari senin yang biasanya dilakukan minimal satu bulan sekali. Hal tersebut bertujuan untuk memonitoring segala kondisi dari setiap pegawai. Berikut ini dilampirkan salah satu contoh dari hasil notulensi rapat seninan yang dilaksanakan pada tanggal 8 November 2021.



Gambar 35. Dokumentasi rapat via online

Pemilihan calon pegawai terbaik di balai penelitian tanah merupakan salah satu kegiatan yang bertujuan untuk pengendalian internal lainnya yaitu pemberian apresiasi berupa reward dan atau punishment kepada pegawai Balai Penelitian Tanah. Pemberian reward kepada pegawai terbaik dilakukan secara voting.

### 15.3 Kesimpulan

- a). Sistem Pengendalian Internal telah dilakukan dengan diawali dengan penyusunan dokumen Program Kerja dan Standar Operasional Prosedur SPI serta Penyusunan Petunjuk Teknis SPI.
- b). Pelaksanaan Sistem Pengendalian Internal mencakup semua unit kegiatan yang ada di Balittanah seperti Manajemen Ketatausahaan, Pelayanan Teknis, Pelayanan Jasa Penelitian, dan juga kegiatan Penelitian Baik DIPA maupun Kerjasama.
- c). Adanya refocusing anggaran Balittanah TA. 2021 telah berdampak pada penurunan kuantitas dan kualitas output kegiatan penelitian.
- d). Monitoring dan evaluasi telah dilaksanakan pada beberapa kegiatan penelitian dan manajemen dengan memberikan saran-saran perbaikan agar pelaksanaan dan hasil kegiatan dapat memenuhi target capaian output yang sudah ditetapkan.

## **XVI. MANAJEMEN KEPEGAWAIAN DAN KELEMBAGAAN LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN**

### **16.1 Pengelolaan Data Dan Informasi Pegawai**

Sistem Informasi Manajemen Aparatur Sipil Negara (SIM ASN) adalah sistem informasi yang dapat digunakan untuk memajemen data kepegawaian, dari tingkat Eselon I sampai dengan Eselon V, tingkat Biro, Pusat, Badan, sampai ke UPT. Sistem ini sudah berbasis web, sehingga memudahkan dalam mengakses tanpa dibatasi oleh tempat dan waktu, serta memudahkan dalam integrasi data dari daerah sampai ke pusat. Setiap perubahan data pegawai ASN langsung dilakukan update di SIM ASN, hal ini tentu sangat memudahkan bagi pegawai yang bersangkutan ataupun instansi jika diperlukan data-data yang sifatnya sangat segera.

Sebagai operator SIM ASN Balai Penelitian Tanah telah menugaskan Apun Mahpud, A.Md. SIM ASN adalah Sistem Informasi Manajemen Aparatur Sipil Negara yang berguna untuk memenejemen database pegawai sebagai berikut : Data Pegawai, Data Keluarga, Data Diklat Struktural, Data Diklat Teknis, Data Kepangkatan, Data Jabatan, Data Kursus Dalam Negeri, Data Penataran, Data Pendidikan Umum, Data Seminar, Data Jasa / Penghargaan, Data Tugas Luar Negeri, Data Bahasa, Kenaikan Jabatan, Ijin Belajar, Gaji Berkala, E-Formasi, E-Arsip, E-Kinerja, E-Cuti, LP2P. Sistem ini terkoneksi dengan system lainnya seperti Ekinerja.

### **16.2 Urusan Kepegawaian**

Pangkat adalah Kedudukan yang menunjukkan tingkat seseorang Pegawai Negeri Sipil berdasarkan jabatannya dalam rangkaian susunan kepegawaian dan digunakan sebagai dasar penggajian. Dalam system pemerintahan ada yang dinamakan dengan kenaikan Pangkat, yaitu Penghargaan yang diberikan atas prestasi kerja dan pengabdian Pegawai Negeri Sipil terhadap negeri. Ada dua jenis kenaikan pangkat, yaitu kenaikan pangkat reguler dan kenaikan pangkat pilihan. Kenaikan Pangkat Reguler adalah Penghargaan yang diberikan kepada Pegawai Negeri Sipil yang telah memenuhi syarat yang ditentukan tanpa terikat pada jabatan. Kenaikan Pangkat Pilihan adalah Kepercayaan dan penghargaan yang diberikan kepada Pegawai Negeri Sipil atas prestasi kerjanya yang tinggi.

Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 12 tahun 2002 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 99 Tahun 2000 Tentang Kenaikan Pangkat Pegawai Negeri Sipil serta Keputusan Kepala

Badan Kepegawaian Negara Nomor 12 Tahun 2000 tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 99 Tahun 2000 Tentang Kenaikan Pangkat Pegawai Negeri Sipil sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 12 tahun 2002. Selain itu tentang kenaikan pangkat, gaji, pembinaan SDM seperti Program tugas belajar pelaksanaannya bekerjasama dengan Perguruan Tinggi yang terakreditasi, baik di dalam maupun di luar negeri. Selain program tugas belajar, Kementerian Pertanian memberikan kesempatan terhadap pegawai untuk mengikuti Izin Belajar dengan biaya di tanggung oleh pegawai bersangkutan.

### **16.3 Hasil**

Manajemen Kepegawaian dan Kelembagaan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian tahun 2021 telah berjalan dengan baik. Pengelolaan data dan informasi pegawai; urusan kepegawaian: kenaikan pangkat, pensiun; penggajian; pembinaan SDM : pelatihan, pendidikan, disiplin, pinalti, penghargaan; keamanan, kebersihan, pemeliharaan, pool kendaraan; ketatausahaan: surat menyurat, resepsionis, penerimaan tamu/narasumber, kesekretariatan. Realisasi anggaran Manajemen Kepegawaian dan Kelembagaan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian sebesar 98,39% dengan nominal Rp. 201.772.300,- dari pagu anggaran sebesar Rp. 205.068.000,-.

### **16.4 Kesimpulan**

1. Balai Penelitian Tanah menjalankan urusan kepegawaian dan kelembagaan dengan baik. Informasi pegawai terus diupdate dalam Sistem Informasi Kepegawaian sehingga perkembangan setiap pegawai termonitor dengan baik pula.
2. Pembinaan SDM Balai Penelitian Tanah melalui ajuan tugas belajar.
3. Peningkatan kemampuan dengan dilaksanakan refresmen bagi tenaga kebersihan
4. Untuk menciptakan suasana nyaman dilingkungan kantor, Balai Penelitian Tanah telah mempekerjakan sebanyak sembilan petugas keamanan dan sepuluh tenaga kebersihan.
5. Realisasi anggaran Manajemen Kepegawaian dan Kelembagaan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian sebesar 98,39% dengan nominal Rp. 201.772.300,- dari pagu anggaran sebesar Rp. 205.068.000,-.
6. Kegiatan Kepegawaian dan Kelembagaan harus tetap berjalan meskipun dalam kondisi pandemic Covid-19 yang masih terjadi, kegiatan tetap memperhatikan protocol kesehatan.

## **XVII. PEMBAYARAN GAJI DAN TUNJANGAN**

### **17.1 Perubahan Kepegawaian**

Sampai Bulan Desember 2021 terjadi beberapa perubahan terkait kepegawaian yang antara lain adalah masuknya CPNS, mutasi pegawai, pegawai memasuki masa purna bhakti, perubahan jabatan fungsional, serta tugas belajar. Di tahun 2021 ini Balai Penelitian Tanah menerima CPNS dari formasi umum sebanyak 4 Orang yang terdiri dari 1 orang Calon Peneliti, 1 orang Laboran, 1 Orang analis Keuangan, dan 1 orang Analisis Kimia. Mutasi pegawai yang merupakan dinamika kepegawaian pasti tidak bisa dihindari sebagai bentuk kebijakan pemerintah terkait pejabat struktural. Demikian halnya dengan mutasi karena bidang kepakaran pegawai. Beberapa mutasi di Balai Penelitian Tanah antara lain perubahan pejabat struktural yang semula teradapat 3 pejabat eselon IV, saat ini untuk jabatan eselon IV hanya untuk Kepala Sub Bagian Tata Usaha, untuk Kasie Jasa penelitian dan Kasie Pelayanan Teknis berubah menjadi Subkoordinator sudah tidak sebagai jabatan struktural.

Beberapa pegawai Balai Penelitian Tanah memasuki masa purna bhakti dan MPP baik staf Administrasi maupun Teknisi Litkayasa. Pegawai yang memasuki batas usia pensiun tentu bisa diprediksi sebelumnya sehingga bisa dihitung saat penganggaran, namun pegawai yang pensiun dini tentu belum bisa diprediksi dan mempengaruhi realisasi anggaran belanja pegawai.

### **17.2 Realisasi Anggaran Tahun 2021**

Pagu pada Balai Penelitian Tanah Bogor sebesar Rp. 8.960.500.000,- (delapan miliar sembilan ratus enam puluh juta lima ratus ribu rupiah), sampai dengan Akhir Tahun Anggaran Desember 2021 telah terealisasi belanja pegawai sebesar Rp. 8.774.191.251,- (delapan milyar tujuh ratus tujuh puluh empat juta serratus Sembilan pupuh satu ribu dua ratus lima puluh satu rupiah) dengan sisa pagu belanja pegawai sebesar Rp. 216.308.749,- (Dua ratus enam belas ribu tig ratus delapan ribu tujuh ratus empat puluh Sembilan rupiah). Dalam belanja pegawai meliputi Gaji Pokok, Tunjangan Suami/Istri, Tunjangan anak, Tunjangan Struktural, Tunjangan Fungsional, Tunjangan PPh, Tunjangan beras, Tunjangan Umum, Uang makan, uang lembur dan pembulatan gaji.

### **17.3 Kesimpulan**

1. Telah dilakukan penyerapan pembayaran gaji dan tunjangan sampai dengan Bulan Desember 2021 di Satker Balai Penelitian Tanah.
2. Telah terserap sebesar Rp. 8.774.191.251,- dari total pagu sebesar Rp. 8.960.500.000,- atau sebesar 97,59%.
3. Telah dibayarkan Tunjangan Kinerja (Tukin) melalui DIPA Kementerian Pertanian yang terdiri dari pembayaran Tukin selama lima bulan dengan besaran 80% remunerasi.

## **XVIII. OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN PERKANTORAN**

### **18.1 Kebutuhan Sehari-hari Perkantoran**

Selama tahun anggaran 2021 telah dilaksanakan kegiatan yang terkait dengan Kebutuhan sehari-hari perkantoran yang meliputi hidangan rapat pegawai maupun tamu akan disesuaikan dengan permintaan, seperti rapat koordinasi, rapat internal, maupun diskusi baik yang diselenggarakan oleh struktural maupun peneliti. Pembayaran pembelian kebutuhan alat alat kebersihan, pembayaran penjilidan dan Fotocopi. pembayaran Langgaan Majalah Sinar Tani, tabloid Science, koran republika dan koran Kompas. Belanja penambah daya tahan tubuh khususnya diperuntukan bagi pegawai Balittanah yang harus penyediaan air minum mineral untuk sehari hari.

### **18.2 Langganan Daya dan Jasa**

Telah dilaksanakan Pembayaran daya dan jasa meliputi langganan listrik (Sindang Barang dan Kp Taman Bogo), Langganan telepon (Cimanggu, Sindang Barang, dan Kp. Taman Bogo), Langganan air (Sindang Barang). Langganan Listrik di Kantor Cimanggu sementara dibebankan kepada Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDL) karena Gardu listrik Gedung BBSDLP masih bersatu dengan Gardu listrik Balittanah. Demikian pula dengan pembayaran Air di di kantor Balittanah Cimanggu dibebankan kepada BBSDLP. Pembayaran Langganan Daya dan Jasa meliputi pembayaran Listrik untuk Smartscreen house, Rumah Kaca Sindangbarang, Kebun percobaan taman Bogo. Langganaan telepon untuk kantor pusat Cimanggu. Pembayaran langganaan air untuk kantor Cimanggu dan Rumah Kaca Sindangbarang. Langganan internet juga meliputi kantor Cimanggu, Rumah Kaca Sindangbarang dan Kebun Percobaan Taman Bogo. Berikut disajikan distribusi pembayaran Layanan Jasa Balittanah 2021.

### **18.3 Pemeliharaan Perkantoran**

Telah dilaksanakan Pemeliharaan gedung perkantoran Balittanah terdapat di 4 lokasi, yaitu: Jl. Tentara pelajar/Cimanggu, Sindang Barang, dan KP Taman Bogo. Kegiatan pemeliharannya meliputi antara lain: pemeliharaan ruangan kantor, halaman, taman dan kebun, Mess dan perabotan kantor. Untuk Pemeliharaan peralatan dan mesin terdiri dari: pemeliharaan AC, laptop dan PC komputer, serta kendaraan roda 4 (mobil), Roda 3 (untuk kebun, dan Kendaraan Roda 2 (motor), dan traktor. Pemeliharaan jaringan terdiri dari: jaringan kelistrikan, saluran air, sarana

telepon dan internet. Untuk kendaraan roda empat diakhir Tahun 2021 telah dilakukan lelang dan penghapusan dikarenakan telah rusak berat. Dan hasil lelang telah disetorkan ke kas negara.

#### **18.4 Pembayaran Terkait Operasional Satker**

Telah dilaksanakan kegiatan yang terkait dengan kegiatan Pembayaran operasional Satker meliputi: pembayaran honorarium untuk Kuasa Pengguna Anggaran (KPA), Pejabat Pembuat Komitmen (PPK), Penguji dan penandatanganan Surat Perintah Membayar (PP-SPM), Bendahara pengeluaran, Pengelola keuangan, Bendahara Penerimaan (PNBP), dan Honorarium untuk pengelola PNBP. Selain pembayaran honr satker juga telah dilaksanakan pembayaran penghasilan PPNPN untuk Tahun anggaran 2021. Ketentuan ini dituangkankan dalam bentuk Kumpulan SK Kagiatan Balittanah Tahun Anggaran 2021 dan daftar pegawai PPNPN yang terdapat di Balai Penelitian Tanah.

#### **18.5 Kesimpulan**

- a). Telah dilaksanakan kegiatan yang terkait dengan Kebutuhan sehari-hari perkantoran yang meliputi: belanja kebutuhan perkantoran, hidangan rapat pegawai/tamu, langganan Sinar Tani, Koran Nasional. Pembayaran belanja penambah daya tahan tubuh dan kebutuhan air minuman mineral.
- b). Telah dilaksanakan Pembayaran daya dan jasa di lingkup Balittanah selama 1 tahun yang meliputi: biaya listrik, telepon, air PAM dan internet.
- c). Pemeliharaan gedung perkantoran Balittanah terdapat di 4 lokasi, yaitu: Jl. Cimanggu, Sindang Barang, dan KP Taman Bogo. Kegiatan pemeliharannya meliputi: pemeliharaan ruangan kantor, pemeliharaan AC, laptop dan PC komputer, kendaraan roda empat, kendaraan roda tiga, kendaraan Roda dua, traktor, serta pemeliharaan jaringan terdiri dari: kelistrikan, air, telepon, internet, dan gas.
- d). Pembayaran operasional Satker meliputi : pembayaran honorarium untuk Kuasa Pengguna Anggaran (KPA), Pejabat Pembuat Komitmen (PPK), Penguji dan penandatanganan Surat Perintah Membayar (PP-SPM), Bendahara pengeluaran, Pengelola keuangan, Bendahara Penerimaan (PNBP), dan Honorarium untuk pengelola PNBP. Serta pembayaran penghasilan Pegawai Pemerintah Non Pegawai Negeri (PPNPN) sebanyak 35 orang yang terdiri atas 17 orang pengemudi dan staf lainnya, 9 orang tenaga Satpam, serta 9 tenaga kebersihan. Ketentuan ini dituangkankan dalam bentuk Kumpulan SK Balittanah/KPA 2020.

## **XIX. PENGELOLAAN KEUANGAN DAN PERLENGKAPAN LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN**

### **19.1 Barang dan/atau jasa yang habis pakai dikaitkan dengan strategi pencapaian target kinerja suatu satuan kerja dan umumnya pelayanan yang bersifat eksternal. Laporan keuangan dan perlengkapan**

Berdasarkan Surat Pengesahan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran Tahun Anggaran 2021 Nomor SP DIPA-018.09.2.648680/2019 tanggal 23 November 2020 Balai Penelitian Tanah memperoleh pagu anggaran sebesar Rp. 181.000.000,- namun terkena refocusing anggaran sehingga anggaran menjadi Rp.34.000.000,-. Realsasi anggraan kegiatan Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan sampai Bulan Desember 2021 sebesar 99,96% dengan besaran anggaran Rp. 33.385.000,- dari pagu anggaran Rp. 34.000.000,-. Belanja bahan sebesar Rp. 6.000.000,- atau sebesar 100%, Belanja Barang Persediaan Barang Konsumsi sebesar Rp. 8.000.000,- atau sebesar 100%, Belanja Perjalanan Biasa sebesar Rp. 19.985.000,- atau sebesar 99,93%.

Belanja pegawai merupakan kompensasi dalam bentuk uang maupun barang yang diberikan kepada pegawai negeri, pejabat negara, dan pensiunan serta pegawai honorer sebagai pegawai lingkup pemerintahan baik yang bertugas di dalam maupun di luar negeri sebagai imbalan atas pekerjaan yang telah dilaksanakan dalam rangka mendukung tugas dan fungsi unit organisasi pemerintah. Belanja pegawai dipergunakan untuk antara lain belanja gaji dan tunjangan yang melekat pada pembayaran gaji pegawai negeri; belanja uang makan pns; belanja uang tunggu dan pensiun pegawai negeri dan pejabat negara yang disalurkan melalui pt. taspen; belanja asuransi kesehatan pegawai negeri yang disalurkan melalui BPJS; belanja uang lembur PNS; belanja pegawai honorer yang diangkat dalam rangka mendukung tugas pokok dan fungsi unit organisasi pemerintah;pembayaran tunjangan sosial bagi pegawai negeri melalui unit organisasi.

Belanja Barang yang merupakan pengeluaran untuk pembelian barang dan/atau jasa yang habis pakai untuk memproduksi barang dan/atau jasa yang dipasarkan maupun yang tidak dipasarkan serta pengadaan barang yang dimaksudkan untuk diserahkan atau dijual kepada masyarakat di luar kriteria belanja bantuan sosial serta belanja perjalanan. Belanja Barang dipergunakan untuk:

1. Belanja Barang Operasional merupakan pembelian barang dan/atau jasa yang habis pakai yang dipergunakan dalam rangka pemenuhan

- kebutuhan dasar suatu satuan kerja dan umumnya pelayanan yang bersifat internal. Jenis pengeluaran terdiri dari antara lain: Belanja pengadaan bahan makanan; Belanja penambah daya tahan tubuh; Belanja bahan; Belanja pengiriman surat dinas; Honor yang terkait dengan operasional Satker; Belanja langganan daya dan jasa (ditafsirkan sebagai Listrik, Telepon, dan Air) termasuk atas rumah dinas yang tidak berpenghuni; Belanja biaya pemeliharaan gedung dan bangunan (ditafsirkan sebagai gedung operasional sehari-hari berikut halaman gedung operasional); Belanja keperluan perkantoran
2. Belanja Barang Non Operasional merupakan pembelian Belanja Modal, merupakan pengeluaran untuk pembayaran perolehan aset dan/atau menambah nilai aset tetap/aset lainnya yang memberi manfaat lebih dari satu periode akuntansi dan melebihi batas minimal kapitalisasi aset tetap/aset lainnya yang ditetapkan pemerintah. Dalam pembukuan nilai perolehan aset dihitung semua pendanaan yang dibutuhkan hingga aset tersebut tersedia dan siap untuk digunakan. Termasuk biaya operasional panitia pengadaan barang/jasa yang terkait dengan pengadaan aset.

## **19.2 Pengelolaan SAI dan BMN**

Pasal 1 angka 10 UU Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara dan Pasal 1 PP Nomor 27 Tahun 2014 menyatakan bahwa Barang Milik Negara adalah semua barang yang dibeli atau diperoleh atas beban APBN atau berasal dari perolehanlainnya yang sah. Berdasarkan Pasal 2 ayat (2) Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2014, barang yang berasal dari perolehan lainnya yang sah meliputi:

- A. Barang yang diperoleh dari hibah/sumbangan atau yang sejenis
- B. Barang yang diperoleh sebagai pelaksanaan dari perjanjian/kontrak
- C. Barang yang diperoleh berdasarkan ketentuan undang-undang
- D. Barang yang diperoleh berdasarkan putusan pengadilan yang telah memperoleh kekuatan hukum tetap

Barang Milik Negara yang telah diperoleh tersebut harus dicatat dan dilaporkan sesuai dengan asas-asas pengelolaan Barang Milik Negara, yaitu fungsional, kepastian hukum, transparansi, efisiensi, akuntabilitas dan kepastian nilai. Akuntabilitas pengelolaan Barang Milik Negara tercermin dari pelaporan Barang Milik Negara secara periodic dan tepat waktu, yang dimulai

dari pencatatan, penggolongan, dan penyajiannya secara sistematis dalam suatu set informasi sesuai dengan ketentuan. Dalam PP Nomor 27 Tahun 2014 proses yang sistematis ini disebut penatausahaan.

### **19.3 Sistem Akuntansi Pemerintah Pusat**

Sistem Akuntansi Pemerintah Pusat (SAPP) adalah serangkaian prosedur manual maupun yang terkomputerisasi mulai dari pengumpulan data pencatatan, pengikhtisaran sampai dengan pelaporan posisi keuangan dan operasi keuangan Pemerintah Pusat. SAPP memiliki 2 (dua) subsistem, yaitu Sistem Akuntansi Bendahara Umum Negara (SA-BUN) dan Sistem Akuntansi Instansi (SAI). SA-BUN dilaksanakan oleh Kementerian Keuangan selaku Bendahara Umum Negara. Selanjutnya, SA-BUN memiliki 8 (delapan) subsistem, yaitu SiAP (Sistem Akuntansi Pusat) yang terdiri Sistem Akuntansi Umum (SAU) dan Sistem Akuntansi Kas Umum Negara (SAKUN), SAUP&H (Sistem Akuntansi Utang dan Hibah), SA-IP (Sistem Akuntansi Investasi Pemerintah), SA-PP (Sistem Akuntansi Penerusan Pinjaman) SATD (Sistem Akuntansi Transfer ke Daerah), SA-BL (Sistem Akuntansi Badan Lainnya), SA-BSBL (Sistem Akuntansi Belanja Subsidi dan Belanja Lain-Lain) dan SA-TK (Sistem Akuntansi Transaksi Khusus). SA-BUN dilaksanakan oleh Menteri Keuangan selaku Bendahara Umum Negara (Chief Financial Officer [CFO]). SAI memiliki 2 (dua) subsistem, yaitu Sistem Akuntansi Keuangan (SAK) dan Sistem Informasi dan Akuntansi Barang Milik Negara (SIMAK-BMN). SAI dilaksanakan oleh Menteri/Ketua Lembaga Teknis selaku Chief Operational Officer (COO).

SAK digunakan untuk memproses transaksi terkait dengan keuangan seperti anggaran dan realisasinya, sehingga menghasilkan laporan Realisasi Anggaran. SIMAK-BMN memproses transaksi perolehan, perubahan dan penghapusan BMN untuk mendukung SAK dalam rangka menghasilkan Laporan Neraca. Di samping itu, SIMAK-BMN menghasilkan berbagai laporan, buku dan daftar serta kartu-kartu yang memberikan informasi manajerial dalam pengelolaan BMN.

## XX. PEMUTAHIRAN METODA ANALISIS LABORATORIUM (NILAI TUKAR KATION DAN KAPASITAS TUKAR KATION TANAH)

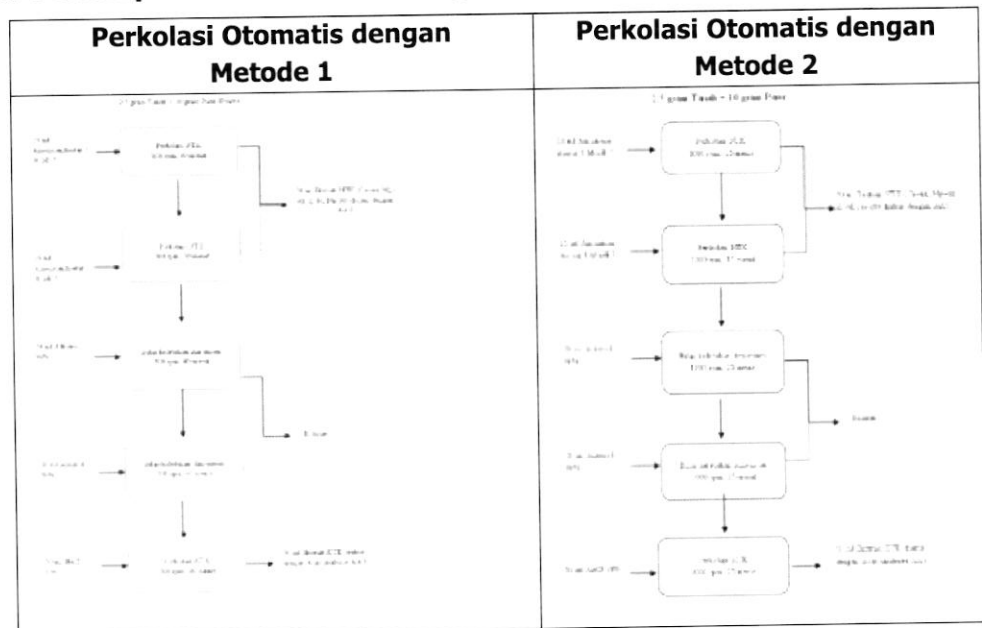
### 20.1 Persiapan sampel tanah

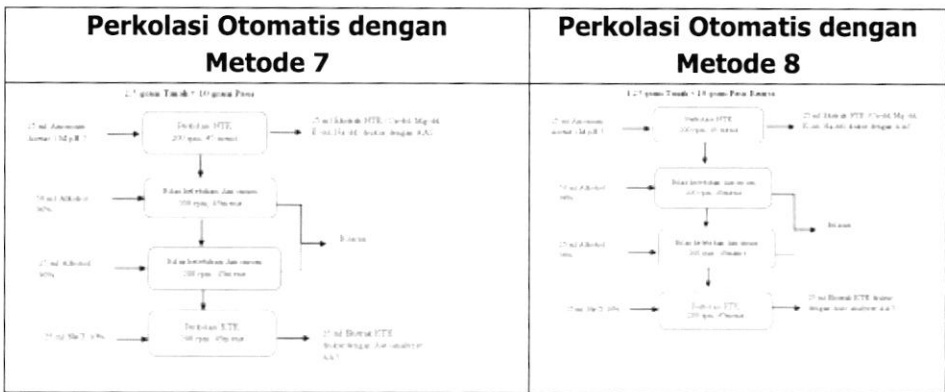
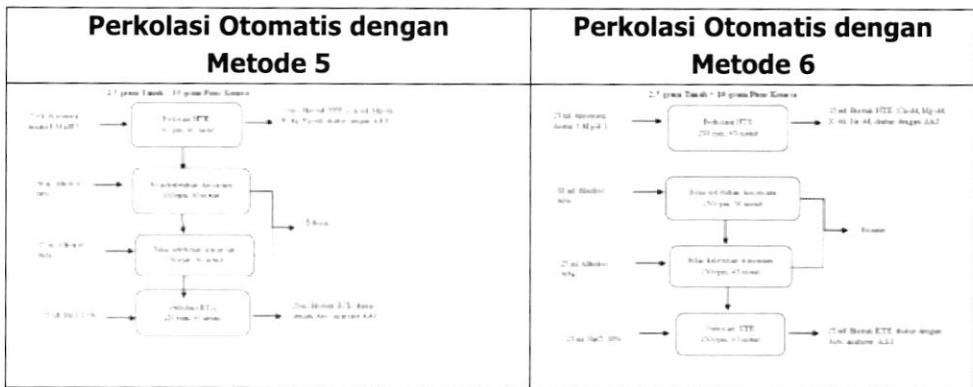
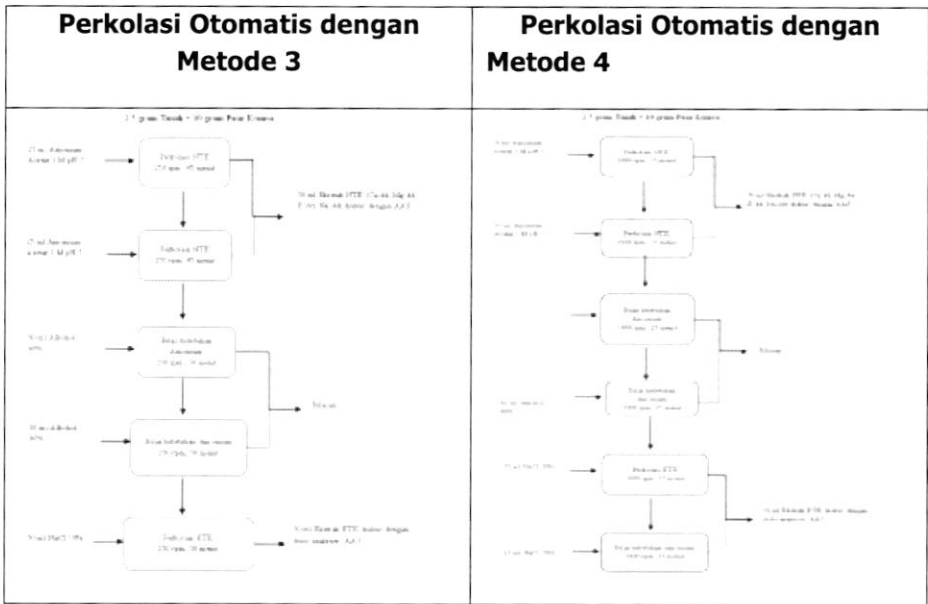
Pengambilan 11 sampel tanah pada lahan kering dan lahan sawah di Cianjur, Jawa Barat. Selanjutnya proses pengeringan sample tanah dan disimpan di dalam kontainer plastik, penumbukan dan pengayakan sampel, dan analisis kadar air.

### 20.2 Data Analisis Kimia Tanah

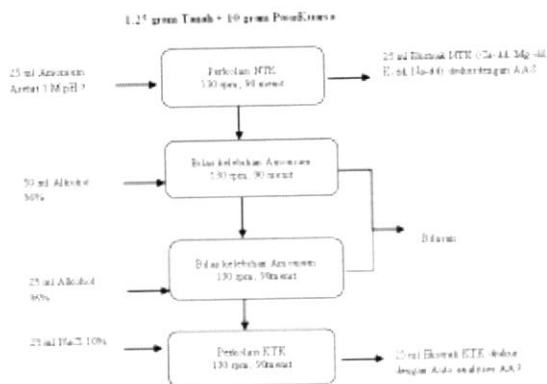
Hasil analisis kimia terhadap sampel tanah dari Cianjur dan Lampung disajikan pada Tabel 3. Nilai pH tanah berkisar antara 5,9 hingga 6,9. Sedangkan sampel tanah dari Lampung memiliki kadar pH masam (4,0). Kadar N berkisar antara 0,09 sampai 0,62 %. Kadar Ca-dd untuk tanah dari Cianjur berkisar antara 12,21 hingga 39,94 cmol/kg. Kadar Ca-dd untuk tanah Lampung adalah 0,38 cmol/kg. Sampel tanah dari Cianjur memiliki kadar Mg-dd berkisar antara 1,03 – 17,8 cmol/kg. Sedangkan sampel tanah Lampung, kadar Mg-dd adalah 0,14 cmol/kg. Kadar K-dd dan Na-dd berkisar antara 0,11 – 0,98 dan 0,12 – 0,83 cmol/kg. Kapasitas Tukar Kation berkisar antara 24,37 – 46,38 cmol/kg untuk sampel tanah dari Cianjur, sedangkan sampel tanah Lampung memiliki nilai KTK 6,16 cmol/kg. Kejenuhan basa tukar berkisar antara 77 hingga > 100 % untuk tanah Cianjur dan 15% untuk tanah Lampung.

### 20.3. Penetapan NTK dan KTK dengan alat perkolasi otomatis





## Perkolasi Otomatis dengan Metode 9



### 20.4 Uji T Test Nilai Tukar Kation dan KTK

Pada uji kadar Ca-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang tidak berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M1, M 2 dan M 3 perkolasi otomatis, dimana nilai  $H_0$  diterima karena  $\text{Sig. } 0,074 - 0,141 > 0,05$ . Nilai  $t$  mengindikasikan nilai yang diujikan sebelah kiri (perkolasi manual) lebih kecil dari sebelah kanan (perkolasi otomatis) jika nilai  $t$  adalah negatif dan begitu pula sebaliknya.

Kadar Mg-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan metode 1, metode 2 dan metode 3 perkolasi otomatis, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,005 - 0,018 < 0,05$ . Nilai  $t$  negatif mengindikasikan bahwa kadar Mg-dd dengan metode perkolasi manual lebih kecil dibandingkan dengan perkolasi otomatis.

Kadar K-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M1 dan M3 perkolasi otomatis, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,000 < 0,05$ . Sedangkan metode 2 perkolasi otomatis tidak berbeda nyata dengan metode perkolasi manual yang ditunjukkan dengan  $H_0$  diterima karena  $\text{Sig. } 0,093 > 0,05$ .

Kadar Na-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M1 dan M 2, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,000 - 0,029 < 0,05$ . Sedangkan Metode manual dengan metode 3 perkolasi otomatis tidak berbeda nyata, hal ini terlihat dari  $H_0$  diterima karena  $\text{Sig. } 0,827 > 0,05$ . Nilai  $t$  negatif mengindikasikan bahwa

kadar Na-dd dengan metode perkolasi Manual lebih kecil dibandingkan dengan perkolasi otomatis, begitu juga sebaliknya.

Jumlah NTK sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M1, M2 dan M3, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,005 - 0,023 < 0,05$ , Nilai  $t$  negatif mengindikasikan bahwa Jumlah NTK dengan metode perkolasi manual lebih kecil dibandingkan dengan perkolasi otomatis.

Nilai KTK sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M1, M2 dan M3, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,003 - 0,014 < 0,05$ . Nilai  $t$  positif mengindikasikan bahwa KTK dengan metode perkolasi manual lebih besar dibandingkan dengan perkolasi otomatis.

Kejenuhan basa sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M1, M2 dan M3, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,000 - 0,001 < 0,05$ . Nilai  $t$  negatif mengindikasikan bahwa kejenuhan basa dengan metode perkolasi manual lebih kecil dibandingkan dengan perkolasi otomatis.

Penetapan kadar NTK dan KTK, selanjutnya menggunakan perkolasi otomatis M4, Pada metode 4, kecepatan perkolasi adalah 1000 rpm dan penambahan NaCl dilakukan dua kali dengan volume setiap penambahan adalah 25 ml sehingga total NaCl adalah 50 ml. Metode 4 sedikit sama dengan metode 2, menggunakan 1000 rpm, Sedangkan perbedaan terletak pada penambahan NaCl, pada metode 2, penambahan NaCl dilakukan sekali yaitu 50 ml.

Kadar Ca-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M5, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,013$ . Sedangkan Metode 6 tidak berbeda dengan metode manual, Nilai  $t$  positif mengindikasikan bahwa Ca-dd dengan metode perkolasi manual lebih tinggi dibandingkan dengan perkolasi otomatis.

Kadar Mg-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara Metode perkolasi manual dengan Metode 5 dan 6 perkolasi otomatis, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,018 - 0,021$ . Nilai  $t$  positif mengindikasikan bahwa Mg-dd dengan metode perkolasi Manual lebih tinggi dibandingkan dengan metode 5 dan 6.

Kadar K-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan metode 5 perkolasi otomatis, nilai  $H_0$  ditolak karena  $\text{Sig. } 0,002$ . Nilai  $t$  negatif mengindikasikan bahwa K-dd dengan metode

perkolasi manual lebih rendah dibandingkan dengan perkolasi otomatis. Sedangkan dengan perkolasi otomatis M6, kadar K-dd lebih rendah dan tidak berbeda dengan metode manual.

Kadar Na-dd sampel tanah menunjukkan hasil yang tidak berbeda antara metode perkolasi manual dengan metode 5, dimana nilai  $H_0$  diterima karena Sig. 0,315, Nilai t negatif mengindikasikan bahwa Na-dd dengan metode perkolasi Manual lebih rendah dibandingkan dengan metode 5, Sedangkan M 6 berbeda (sig 0,000) dan lebih rendah dibandingkan dengan metode manual (t positif).

Nilai KTK sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan M5 dan M6, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena Sig. 0,000. Nilai t positif mengindikasikan bahwa KTK dengan metode perkolasi manual lebih tinggi dibandingkan dengan M 5 dan M6.

Jumlah NTK sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara Metode perkolasi manual dengan metode 5 dan 6, dimana nilai  $H_0$  ditolak karena Sig. 0,02-0,037. Nilai t positif mengindikasikan bahwa Jumlah NTK dengan metode perkolasi manual lebih tinggi dibandingkan dengan metode 5 dan 6.

Kejenuhan basa (KB) sampel tanah menunjukkan hasil yang berbeda antara metode perkolasi manual dengan perkolasi otomatis M5 yakni nilai  $H_0$  ditolak karena Sig. 0,019. Nilai t negatif mengindikasikan bahwa KB dengan metode perkolasi manual lebih rendah dibandingkan dengan M 5. Sementara itu, KB sampel tanah tidak berbeda antara metode Manual dan M6.

Analisis NTK dan KTK dengan metode 7, data hasil lebih tinggi dan beda nyata ketika diperkolasi secara manual dibandingkan perkolasi otomatis M7. Sementara itu M 8 lebih tinggi untuk parameter K-dd, Na-dd dan kejenuhan basa dibanding perkolasi manual, namun tidak berbeda nyata untuk K-dd. Sedangkan kadar hara Ca-dd, Mg-dd dan KTK lebih kecil dan berbeda nyata untuk metode 8 dibanding perkolasi manual.

Analisis NTK dan KTK dengan perkolasi otomatis M9 dan M10, hasil lebih tinggi dan beda nyata (data tidak disajikan) ketika diperkolasi secara manual dibandingkan perkolasi otomatis M9 atau M 10. Kadar Ca-dd, K-dd dan Na-dd pada sampel tanah menunjukkan data hasil perkolasi otomatis M11 lebih besar dan tidak berbeda nyata dibandingkan perkolasi manual. Hasil data Kejenuhan basa lebih tinggi dan berbeda nyata untuk perkolasi M11 dibandingkan perkolasi manual. Sedangkan kadar hara Mg-dd dan KTK, data hasil lebih tinggi untuk perkolasi manual dibandingkan M11.

## 20.5 Batas Deteksi dan Kuantitasi

Penetapan nilai limit deteksi dan kuantitasi tergantung pada analisis yang dilakukan yaitu menggunakan alat/instrumen atau tidak menggunakan instrumen, Jika analisis dilakukan menggunakan instrumen maka limit deteksi dan kuantitasi ditetapkan dengan mengukur respon blanko atau sampel terendah minimal 7 kali pengukuran (Torowati dkk, 2016). Pada percobaan ini penentuan limit deteksi (LoD) dan kuantitasi (LoQ) dilakukan dengan melakukan analisis standar terendah yang diencerkan 10 kali dan dilakukan pengulangan sebanyak 7 kali. Dengan menggunakan persamaan:

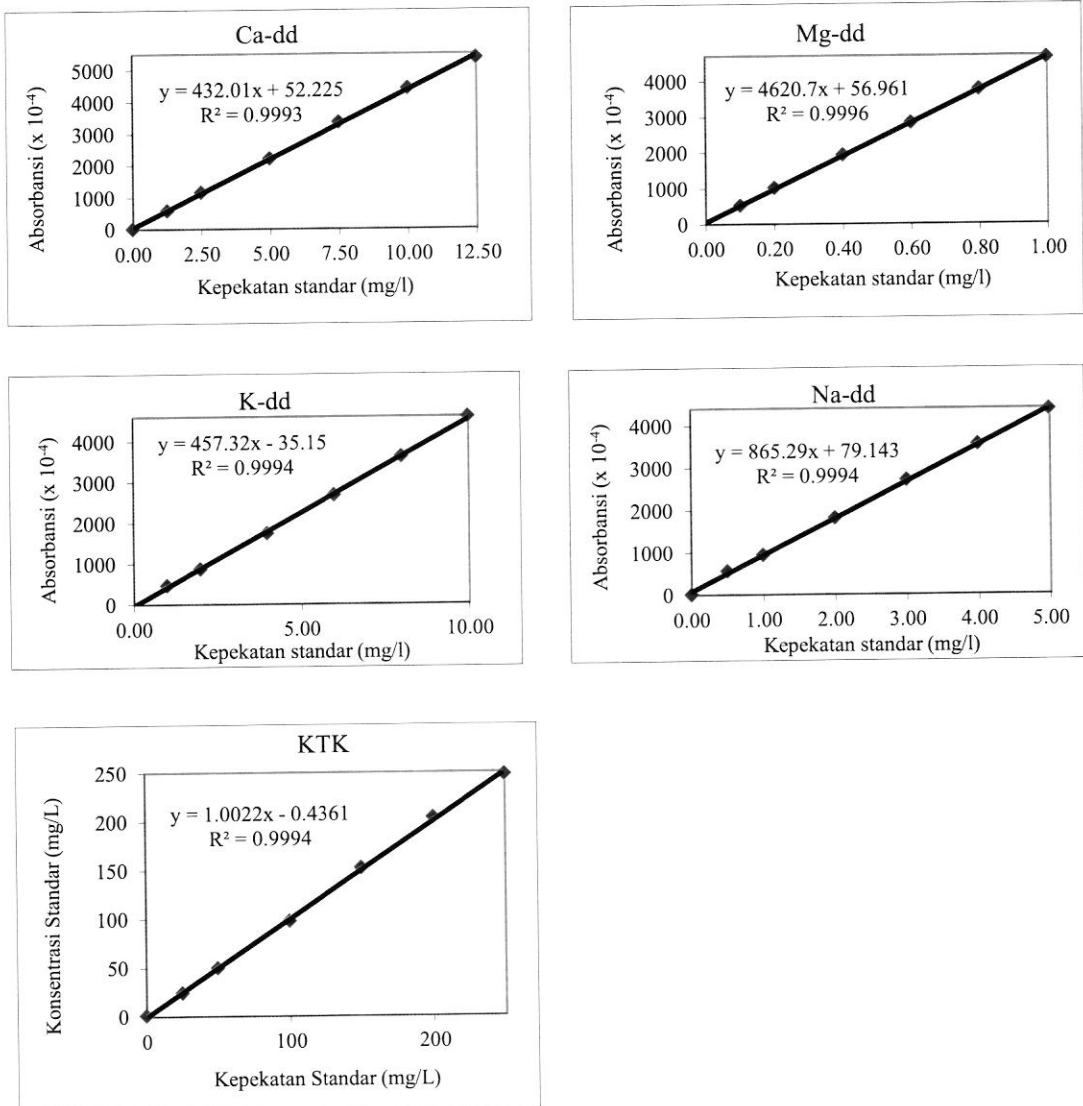
$$\text{LoD} = x + 3\text{SD} \quad - \quad - \quad (1)$$

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

- 1. Ca-dd** hasil analisis standar terendah rerata diperoleh 0,108 mg/L dengan SD sebesar 0,0046 mg/l. Syarat keberterimaan yang sesuai dengan konsentrasi terendah yang dapat dideteksi oleh alat adalah 0,0137 mg/l. Batas kuantitasi yang diperoleh 0,0456 mg/l, artinya konsentrasi 0,0456 adalah jumlah terendah dari sampel yang masih dapat diukur dengan akurat dan presisi.
- 2. Mg-dd** hasil analisis standar terendah rerata diperoleh -0,0048 mg/L dengan SD sebesar 0,0004 mg/l. Konsentrasi terendah yang dapat dideteksi oleh alat adalah 0,0013 mg/l. Batas kuantitasi yang diperoleh 0,0044 mg/l.
- 3. K-dd** hasil analisis kadar K-dd pada standar terendah rerata diperoleh 0,2157 mg/l dengan SD sebesar 0,0086 mg/l. Konsentrasi terendah yang dapat dideteksi oleh alat adalah 0,0257 mg/l. Batas kuantitasi yang diperoleh 0,0858 mg/l.
- 4. Na-dd** hasil analisis kadar Na-dd pada standar terendah rerata diperoleh -0,0072 mg/l dengan SD sebesar 0,0031 mg/l. Konsentrasi terendah yang dapat dideteksi oleh alat adalah 0,0092 mg/l. Batas kuantitasi yang diperoleh 0,0306 mg/l.
- 5. KTK** hasil analisis kadar KTK pada standar terendah rerata diperoleh 3,6909 mg/l dengan SD sebesar 0,1347 mg/l. Konsentrasi terendah yang dapat dideteksi oleh alat adalah 0,4041 mg/l. Batas kuantitasi yang diperoleh 1,347 mg/l.

## 20.6 Linearitas

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



Gambar 36. Linearitas

## 20.7 Presisi (Repitabilitas) kadar NTK dan KTK

Salah satu bagian dari "parameter validasi metoda" adalah uji presisi, Rumus perhitungan SD dan RSD sebagai berikut:

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

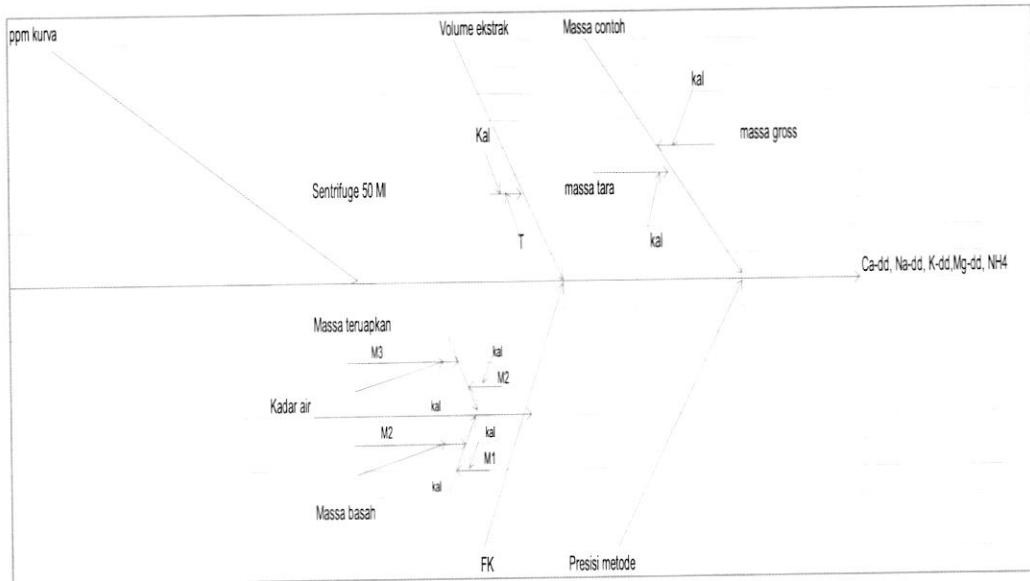
$$RSD = \frac{sd}{\bar{x}} \times 100 \%$$

- 1. Ca-dd** hasil analisis sampel tanah diperoleh nilai standar deviasi kadar Ca-dd adalah 0,006 dan relatif standar deviasi (RSD)/simpangan baku relatif adalah 1,148 lebih rendah dari nilai 2/3 RSD Horwitz (2,927), dengan demikian Ca-dd memiliki presisi sangat tinggi.
- 2. Mg-dd** hasil analisis sampel tanah diperoleh nilai standar deviasi kadar Mg-dd adalah 0,002 dan relatif standar deviasi (RSD)/simpangan baku relatif adalah 1,270 lebih rendah dari nilai 2/3 RSD Horwitz (3,642), dengan demikian Mg-dd memiliki presisi sangat tinggi.
- 3. K-dd** hasil analisis sampel tanah diperoleh nilai standar deviasi kadar K-dd adalah 0,005 dan relatif standar deviasi (RSD)/simpangan baku relatif adalah 1,212 lebih rendah dari nilai 2/3 RSD Horwitz (3,308), dengan demikian K-dd memiliki presisi sangat tinggi.
- 4. Na-dd** hasil analisis sampel tanah diperoleh nilai standar deviasi kadar Na-dd adalah 0,004 dan relatif standar deviasi (RSD)/simpangan baku relatif adalah 2,808 lebih rendah dari nilai 2/3 RSD Horwitz (3,592), dengan demikian Na-dd memiliki presisi sangat tinggi.
- 5. KTK** hasil analisis sampel tanah (Tabel 44) diperoleh nilai standar deviasi KTK adalah 0,842 dan relatif standar deviasi (RSD)/simpangan baku relatif adalah 1,190 lebih rendah dari nilai 2/3 RSD Horwitz (1,405), dengan demikian KTK memiliki presisi yang cukup tinggi.

## 20.8 Ketidakpastian (*Uncertainty*)

Ketidakpastian mengandung arti keraguan terhadap validita hasil uji, sehingga evaluasi ketidakpastian pengukuran diperlukan untuk meningkatkan kepercayaan validitas hasil uji, Sumber ketidakpastian metoda NTK dan KTK perkolasi otomatis dapat dilihat dari diagram *Fish bone*. Beberapa sumber ketidakpastian metode perkolasi otomatis berasal dari 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.



Gambar 37. Diagram fish bone ketidakpastian metoda perkolasi otomatis

Hasil perhitungan estimasi ketidakpastian metoda perkolasi otomatis Ca-dd memberikan nilai ketidakpastian diperluas sebesar  $2 \times 0,1488 = 0,30$  cmol/kg. Sedangkan penetapan kadar Mg-dd menghasilkan nilai ketidakpastian diperluas sebesar  $2 \times 0,0253 = 0,05$  cmol/kg. Nilai ketidakpastian metoda perkolasi otomatis K-dd dan N-dd adalah  $2 \times 0,0421 = 0,08$  dan  $2 \times 0,0278 = 0,06$  cmol/kg. Estimasi ketidakpastian metoda perkolasi otomatis KTK memberikan nilai ketidakpastian diperluas sebesar  $2 \times 0,3944 = 0,7889$  cmol/kg.

## 20.9 Pembahasan

Kadar Ca-dd, Mg-dd, jumlah NTK dan kejenuhan basa (KB) dengan metode manual lebih rendah dan berbeda dibanding dengan metode M1, M2 dan M3. Kadar K-dd dengan perkolasi manual lebih rendah dan berbeda dibanding dengan metode M1 dan M3. Nilai KTK dengan perkolasi manual lebih tinggi dan berbeda dibandingkan metode M1, M2 dan M3. Nilai tukar kation dan KTK yang lebih rendah untuk perkolasi otomatis dibanding perkolasi manual, kemungkinan disebabkan waktu perkolasi dan kecepatan alat yang terlalu cepat, dimana M1 (30 menit dan 500 rpm), M2 (15 menit dan 1000 rpm) dan M3 (45 menit dan 250 rpm) sehingga belum sepenuhnya

nilai tukar kation tanah dengan amonium dari larutan amonium asetat. Kadar Ca-dd, Mg-dd, KTK, jumlah NTK, dan KB dengan metode perkolasi M5 (45 menit dan 250 rpm) lebih rendah dan berbeda dengan metode Manual. Kadar Mg-dd, Na-dd, KTK, dan jumlah NTK dengan metode perkolasi M6 (60 menit dan 250 rpm) lebih rendah dan berbeda dengan metode Manual. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh ratio antara sampel tanah : amonium asetat pada metode perkolasi otomatis (1:10) lebih kecil jika dibanding perkolasi manual (1:20).

Kadar Ca-dd, K-dd, dan Na-dd dengan perkolasi otomatis M11 lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan perkolasi manual. Sedangkan kejenuhan basa lebih tinggi, namun tidak berbeda nyata dibandingkan perkolasi manual. Hasil data Mg-dd dan KTK lebih tinggi untuk perkolasi manual dibandingkan M11. Metode perkolasi otomatis M11 merupakan metode dengan kecepatan paling lambat dibanding metode perkolasi otomatis lainnya dengan waktu lebih lama 90 menit dengan ratio 1 : 20 (1,25 g : 25 ml). Kelebihan metode M11 selain kadar NTK lebih tinggi adalah jumlah sampel tanah dan larutan pengestrak (amonium asetat) yang lebih sedikit sehingga dapat menghemat penggunaan bahan kimia dan sampel tanah. Penyempurnaan metode M11 masih perlu dilakukan dengan cara menurunkan kecepatan (rpm) dibawah 130 rpm. Sehingga diharapkan Mg-dd dan KTK lebih tinggi dari metode atau sama dengan metode manual.

### **20.10 Simpulan**

1. Hasil analisis NTK dengan metode metode perkolasi otomatis M11 lebih bagus dibanding dengan metode M1 – M10 dan perkolasi manual.
2. Nilai LoD dan LoQ untuk Ca-dd masing-masing adalah 0,0137 dan 0,0456 cmol/kg.
3. Nilai LoD dan LoQ untuk Mg-dd masing-masing adalah 0,0013 dan 0,0044 cmol/kg.
4. Nilai LoD dan LoQ untuk K-dd masing-masing adalah 0,0257 dan 0,0858 cmol/kg.
5. Nilai LoD dan LoQ untuk Na-dd masing-masing adalah 0,0092 dan 0,0306 cmol/kg.
6. Nilai LoD dan LoQ untuk KTK masing-masing adalah 0,4041 dan 0,0306 cmol/kg.
7. Validasi metode analisis NTK dan KTK mempunyai tingkat presisi dan akurasi yang tinggi. Hal ini dikarenakan nilai RSD yang diperoleh lebih kecil dari  $\frac{2}{3}$  CV Horwitz.

## **XXI. PENGELOLAAN KEBUN PERCOBAAN TAMAN BOGO**

### **21.1 Kegiatan Kebun pada (MTI) dan (MT II) Tahun 2021**

Luasan Kebun percobaan Taman Bogo yaitu 20,14 ha, dengan penggunaan lahan diperuntukkan antara lain; a) lahan sawah irigasi setengah teknis 4,6 ha, b) lahan kering masam 9 ha, dan penggunaan lainnya (untuk gedung kantor, rumah kaca, aula, gudang, ruang teknisi, bengkel, lantai jemur, perumahan dinas, mess, guesthouse, jalan, embung, dll). Pemeliharaan kebun percobaan dalam pelaksanaannya didukung adanya sumber daya manusia (SDM). Sumber daya manusia di KP. Taman Bogo terdiri dari: 19 ASN dan 9 tenaga honor. Dengan berbagai jabatan staf kebun, antara lain: Kepala Kebun, Teknisi Litkayasa, Prakarya kebun, Operator traktor, Administrasi umum, driver, dan security. Kegiatan lapang di Kebun Percobaan Taman Bogo pada tahun 2021 dilakukan dua kali musim, yaitu Musim Tanam satu (MT1) dan Musim Tanam dua (MT II).

### **21.2 Kegiatan Musim Tanam satu (MT I) Tahun 2021**

Kegiatan musim tanaman (MT1) pada lahan sawah. Lahan sawah Kebun Percobaan Taman Bogo merupakan lahan sawah irigasi setengah teknis dengan luasan kurang lebih 4 ha dengan indikator tanaman padi sawah. Tanaman padi mulai dari tanam sampai dengan panen membutuhkan waktu kurang lebih 4 bulan. Beberapa tahap kegiatan pada budidaya tanaman padi lahan sawah, antara lain: Persiapan lahan (bajak 1, bajak 2/rotary, dan perataan lahan/blebeg), Persiapan lahan benih, Penyemaian benih, Popok tamping pematang, tanam, Pemeliharaan (Pemupukan 1 dan 2, Pengendalian, hama penyakit dan gulma), Pengaturan air masuk dan keluar, Pengamatan tanaman, Panen, dan Prosesing Panen. Pada kegiatan musim tanam 1 tanaman padi pada lahan sawah menghasilkan berat gabah kering panen 12.050 kg. Untuk berat gabah kering giling umumnya ada penyusutan berat sebesar 30 sd 40 % dari berat gabah kering panen. Budidaya tanaman padi pada lahan sawah juga ditemui beberapa kendala, antara lain: hama (keong, wereng, walang sangit, tikus, dan burung), penyakit (blast dan neck blast), dan gulma. Untuk varietas tanaman padi yang ditanam, antara lain: Situpatenggang, Ciliwung, Inpari 42, Cigeulis, Ciherang, Melati, Inpago 8, Inpago 9, dan Inpara 3.

Musim tanamsatu (musim rending), untuk ketersediaan air cukup, luasan lahan sawah ditanam dengan luasan kurang lebih 4 ha, namun ada petakan sawah dengan luasan 0,7 ha yang kondisi Fe nya sangat tinggi

dengan nilai di atas 20 ppm. Pada Musim tanam satu jumlah produksi gabah kering panen didapatkan rata-rata 2,5 sampai dengan 4 ton/ha. Sementara kegiatan tanam Pada MT dua (Musim gaduh) Risiko ketersediaan air semakin rendah/sedikit, serangan hama dan penyakit, terutama hama tikus semakin tinggi, sehingga hal ini mempengaruhi penurunan produksi tanaman padi. Semakin tingginya serangan hama terutama tikus, disebabkan berkurangnya luasan lahan yang di tanam oleh petani di sekitar kebun, karena pada MT dua biasanya bertepatan pada musim kemarau, terkait dengan ketersediaan air semakin terbatas, sehingga beberapa lahan yang tidak mendapatkan air, tidak di tanami oleh petani. Sementara Kegiatan tanam padi pada lahan sawah untuk MT dua (Musim gaduh) Tahun 2021 tidak tanam, karena air irigasi tidak mengalir. Rendahnya produktivitas padi (IP) disebabkan antara lain; a) Indeks pertanaman padi (IP), pada level rata-rata masih sekitar IP100 sampai dengan IP 200, b) tingkat kesuburan lahan yang relatif rendah (lahan-lahan marginal), c) adanya hama dan penyakit (terutama adanya hama bekicot, tikus, wereng, blast, sundep dll).

Beberapa penanganan yang dilakukan dari kendala yang ada, antara lain dengan penggunaan varietas unggul, penggunaan pupuk berimbang, pemeliharaan (penyiangan rumput, penyemprotan hama dan penyakit), pemberian kapur, bahan organik, dan pemberian amelioran. Beberapa jenis tanaman yang ditanam di lahan kering antara lain: Tanaman pangan (Jagung, padi gogo, dan singkong), tanaman buah (rambutan, nangka, jeruk, nenas, jambu jamaika, dan kelapa), tanaman sayuran (gori, terong, melinjo, dll).

Lahan kering masam di Kebun percobaan Taman Bogo, Lampung Timur termasuk dalam klasifikasi tanah masam *Ultisol* yang sifatnya serupa dengan umumnya tanah masam *Ultisol* di Indonesia yang dapat dijadikan perwakilan bagi tanah masam di Indonesia, umumnya dicirikan oleh reaksi tanah masam (pH rendah <5,5), kadar aluminium tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan basa-basa dapat ditukar dan KTK rendah, kandungan besi dan mangan yang mendekati batas meracuni. Peka erosi dan miskin elemen biotik.

Kegiatan lahan kering pada musim tanam satu yaitu budidaya tanaman singkong varietas Thailand dan budidaya tanaman jagung varietas Bisi-18. Beberapa tahap kegiatan pada budidaya tanaman singkong, antara lain: Persiapan benih singkong, Persiapan lahan, Pengolahan tanah (bajak1 dan bajak2/rotary), Tanam, Pemeliharaan (Pemupukan 1 dan 2, Pengendalian, hama penyakit dan gulma), Pengamatan tanaman, Panen, dan Prosesing panen. Tanaman singkong varietas Thailand mulai dari tanam

sampai dengan panen membutuhkan waktu kurang lebih 8 bulan. Pada kegiatan budidaya tanaman singkong pada musim tanam satu menghasilkan berat umbi segar 37.000 kg. Tanaman jagung mulai dari tanam sampai dengan panen membutuhkan waktu kurang lebih 4 bulan. Pada kegiatan budidaya tanaman jagung pada musim tanam dua menghasilkan berat pipilan kering panen 9.500 kg.

Pada musim tanam satu. Kegiatan 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, serta dalam rangka mendukung pemerintah dalam melaksanakan "Kegiatan Padat Karya Pendampingan Program Strategi Kementan", Balittanah mengadakan bimtek Inovasi Teknologi Pertanian, dengan mengundang beberapa instansi Kecamatan (Camat Purbolinggo, Danramil Purbolinggo, Polsek Purbolinggo, PPL Purbolinggo serta 3 desa, yaitu desa Taman Bogo, Taman Asri, dan Taman Cari). Kegiatan bimtek di adakan di Kebun Percobaan Taman Bogo, dilaksanakan selama 3 hari yaitu (2,3 dan 4 Maret 2021). Selain kegiatan Bimtek, kebun juga sebagai tempat Praktek Kerja Industry (Prakerin) siswa/I SMK Pertanian, juga sebagai Praktik Umum (PU) Mahasiswa/i Pertanian, dan juga tempat konsultasi serta diskusi antara kelompok tani sekitar kebun mengenai kegiatan pertanian, kegiatan diskusi yaitu dari budidaya tanaman sampai dengan penggunaan Perangkat Uji tanah Sawah (PUTS) dan penggunaan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK).

*Display/show window* teknologi pengelolaan lahan kering masam dilaksanakan untuk mempercepat proses alih teknologi unggulan berupa teknologi pemupukan dan penggunaan bahan organik, konservasi, reklamasi dan rehabilitasi lahan serta varietas unggul di lahan kering masam. *Show window* dan *visitor plot* pengembangan teknologi pengelolaan lahan kering masam di KP. Taman Bogo merupakan sarana dalam penyuluhan dan diseminasi teknologi serta merupakan obyek kunjungan, tempat diskusi dan komunikasi antara peneliti, penyuluh, petani dan pengambil kebijakan daerah. Proses diseminasi pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan yang dilakukan diharapkan akan menambah wawasan dan pengetahuan petani mengenai pengelolaan lahan masam yang diintegrasikan dengan usahatani ternak dan adopsi teknologi. Teknologi yang sudah diadopsi oleh

petani/pengguna diharapkan berkembang secara berkelanjutan melalui usaha-usaha swadaya masyarakat. Dengan adanya petak peragaan pengelolaan lahan kering masam, diharapkan proses adopsi teknologi dapat lebih cepat, produktivitas tanah, hasil tanaman dan ternak serta pendapatan petani dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

### **21.3 Kegiatan Musim Tanam dua (MT II)**

Kegiatan musim tanam dua pada lahan kering. Kegiatan lahan kering pada musim tanam dua yaitu budidaya tanaman jagung varietas Bisi- 18. Beberapa tahap kegiatan pada budidaya tanaman jagung, antara lain: Persiapan lahan, Pengolahan tanah (bajak1 dan bajak2/rotary), Tanam, Pemeliharaan (Pemupukan 1 dan 2, Pengendalian, hama penyakit dan gulma), Pengamatan tanaman, Panen, dan Prosesing panen. Pada kegiatan budidaya tanaman jagung pada musim tanam II menghasilkan berat pipilan kering panen 7.050 kg. Pada Musim tanam satu produksi jagung lebih tinggi dari musim tanam dua, hal ini disebabkan pada MT II sudah masuk Musim Kering (MK1), ketersediaan air semakin berkurang, selain dari tingkat kesuburan lahan yang relatif rendah, adanya juga hama dan penyakit (tikus, ulat, lembing hijau, walang sangit, bulai, dan jamur ). Beberapa penanganan yang dilakukan dari kendala yang ada yaitu pemberian bahan organik, penggunaan varietas toleran/adaptif pada lahan masam, pemupukan berimbang, dan pemberian ameliorasi (pengapuran, rockphosphat, dan biochar), juga melakukan penyiraman menggunakan pivanisasi biggun dari sumber air dalam tanah (dilakukan saat budidaya tanam pada kondisi musim kemarau) serta penyemprotan untuk hama, penyakit, dan penyiangan gulma. Karena ketersediaan air yang semakin berkurang pada musim dua, maka Kegiatan musim tanam dua juga ada beberapa lahan yang di berakan baik lahan sawah maupun lahan kering. Kegiatan lapang lainnya yang di lakukan yaitu pembersihan lingkungan kebun, antara lain (pembersihan lahan perumahan kosong, pembersihan jalan keliling kebun, pembersihan embung, pembersihan keliling pagar kebun, pembersihan lingkungan pagar depan kantor, dan Pemangkasan pohon buah dan pohon berkayu sekitar kebun, dll.).

### **21.4 Kesimpulan**

- Untuk meningkatkan produktivitas baik pada lahan sawah maupun lahan kering dengan pemeliharaan yang optimal, dan dengan penggunaan benih unggul/varietas toleran (adaptif pada lahan masam), pemberian

pupuk berimbang, pemberian bahan organik dan amelioran. Produksi tanaman padi sawah dan tanaman jagung pada musim tanam (MT1) lebih tinggi hasil produksinya dari musim tanam (MT2).

- *Display/show window* teknologi pengelolaan lahan kering masam dilaksanakan untuk mempercepat proses alih teknologi unggulan berupa teknologi pemupukan dan penggunaan bahan organik, konservasi, reklamasi dan rehabilitasi lahan serta varietas unggul di lahan kering masam. *Show window* dan *visitor plot* pengembangan teknologi pengelolaan lahan kering masam di KP. Taman Bogo merupakan sarana dalam penyuluhan dan diseminasi teknologi serta merupakan obyek kunjungan, tempat diskusi dan komunikasi antara peneliti, penyuluh, petani dan pengambil kebijakan daerah.
- Penyampaian informasi kepada stake holder dan petani, dapat dilakukan dengan adanya kegiatan Bimbingan teknologi (Bimtek), dan kegiatan diskusi dengan petani serta stake holder lainnya, mengenai Pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan, dengan adanya kegiatan petak peraga/*display/show window* pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan yang ada di KP. Taman Bogo, 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), dan kegiatan tanam produksi kebun lainnya baik di lahan sawah maupun lahan kering, serta kegiatan integrasai tanaman dan budidaya ternak sapi.
- Proses diseminasi pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan yang dilakukan diharapkan akan menambah wawasan dan pengetahuan petani mengenai pengelolaan lahan masam yang diintegrasikan dengan usahatani ternak dan adopsi teknologi. Teknologi yang sudah diadopsi oleh petani/pengguna diharapkan berkembang secara berkelanjutan melalui usaha-usaha swadaya masyarakat. Dengan adanya petak peragaan pengelolaan lahan kering masam, diharapkan proses adopsi teknologi dapat lebih cepat, produktivitas tanah, hasil tanaman dan ternak serta pendapatan petani dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

## Dokumentasi

### Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Produksi Padi Sawah Mt. 1 Tahun 2021



### Lampiran 2. Kegiatan Produksi Jagung Mt.2 Tahun 2021



Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Bimtek Desiminasi Pendampingan Program Strategi Kementan Di Kp. Taman Bogo Tgl. 2 S.D. 4 Maret 2021



Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Mahasiswa/I & Siswa/I Tahun 2021

**1. Mahasiswa/i UNILA Bandar Lampung dan STIPER Dharma Wacana Metro**



Lampiran 5. Siswa/I SMK Negeri 1 Purbolinggo dan SMK Darul Fatah Way Bungur



## **XXII. PENGADAAN PERALATAN LABORATORIUM (PNBP)**

### **22.1 Pembahasan**

Titration Karl Fischer merupakan suatu metode ilmiah yang digunakan untuk menentukan kadar air (water content) dalam berbagai sampel. Konsep penentuan kadar air ini mengacu pada metode titrimetric dalam reaksi Bunsen yang melibatkan sulfur dioksida, yodium, dan larutan air. Dalam penghitungannya, titration Karl Fischer melibatkan tiga komponen utama, yakni timbangan analitik dengan resolusi minimal sebesar 0,1 mg, syringe panjang yang memiliki jarum kecil, serta reagen Karl Fischer yang digunakan untuk menentukan kandungan airnya. Seluruh komponen dalam instrumen tersebut harus selalu ditempatkan pada area dengan suhu ruang serta tingkat kelembapan yang konstan. Dengan begitu, faktor eksternal seperti temperatur dan kelembapan tidak akan memengaruhi akurasi penghitungan kadar air yang dilakukan.

Terdapat 3 metode dalam melakukan titration Karl-Fischer yaitu metode volumetri, coulometri, dan hibrid. Dalam titration Karl Fischer dengan metode volumetri, larutan yodium yang telah diketahui konsentrasinya dititrasi ke sampel dengan menggunakan buret listrik. Jumlah yodium yang ditambahkan ke sampel dapat dihitung dari volume larutan yodium yang digunakan. Dalam titration Karl Fischer dengan metode coulometri, yodium dihasilkan secara elektrolitik. Jumlah yodium yang ditambahkan ke sampel ditentukan dengan mengukur arus yang dibutuhkan untuk pembentukan elektrokimia yodium. Saat bereaksi dengan air, yodium direduksi sehingga larutan berubah warna menjadi tak berwarna. Dalam titration Karl Fischer dengan metode hibrid, dilakukan kombinasi dari kedua titration diatas, metode coulometri dan volumetri. Yodium dihasilkan secara elektrolitik dan jika kadar air sampel melebihi tingkat tertentu, larutan dengan konsentrasi yodium yang telah diketahui ditambahkan pada saat yang bersamaan.

Di laboratorium pengujian Balai Penelitian Tanah alat Karl Fischer digunakan untuk pengukuran kadar air pupuk anorganik. Sampel pupuk anorganik semakin lama semakin banyak, oleh karenanya perlu peremajaan alat ataupun menambahkan untuk semakin memberikan daya dukung terhadap laboratorium pengujian ini. Melalui anggaran DIPA PNBP tahun 2021, Balai Penelitian Tanah mengadakan peralatan berupa Karl Fischer Titrator Type: TL 7500 KF 20 Cat. No: 285220830. Adapun spesifikasi dari alat ini adalah sebagai berikut: Volumetric KF-Titrator, scope of supply: basic titrator

unit, exchange unit WA 20, TM 235 KF titration stand with intergrated strirrer and pump, titration vessel TZ 1770, micro double platinum electrode KF 110 and starter kit, power supply 100-240 V.

Specification:

- Measuring range : 10 pm - 100%
- Accuracy : Dosing Accuracy <0,15%
- Application : KF volumetry, dead-stop titratioms (SO<sub>2</sub>, bromine number)
- Display : Color online graphic
- Interfaces: 2 x USB-A, 1 x USB-B 2 x RS 232
- Balance connection : 10.000
- Number of user method : 50
- Meaurement input dead stop (2x4mm) socket) :connector for double platinum electrodes polaritasion voltage variably adjustble from 40 to 220 mV
- Measurement range A : 0 to 100
- Display resolution : 0.1
- Accuaracy (without sensor probe) : 0.2 ± digit
- display resolution C : 0.1
- Display: 3.5 inch -1/4 VGA TFT display with 320 x 240 pixels
- Housing material : Polypropylene
- Front Keyboard : Polyster coated
- Housing dimestions (WxHxD) : 15.3 x 45 x 29,6 cm
- Weught : 2,3 Kg for basic unit 3,5 kg for complete
- Ambient conditions : ambient temprature +10 to +40 □C
- Material : Valve PTFE/ETFE, cylinder borocilicate glass 3,3 Houses : FEP, blue
- Dossing accuracy according DIN EN ISO 8655 : Accuracy 0,15%, Precission 0,05 0 0,07%
- Reagens & Printer
- Installation and Training



Gambar 38. *Karl Fischer*

## 22.2 Kesimpulan

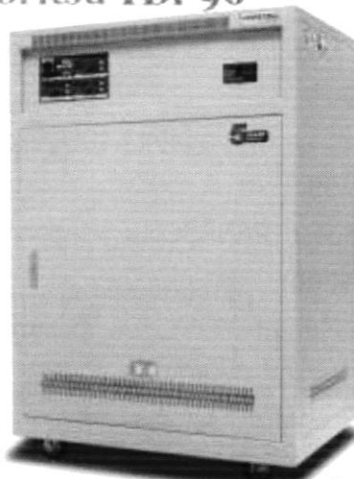
1. Telah dilakukan pengadaan alat Karl Fischer untuk pengujian kadar air pupuk anorganik di Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanah.
2. Peremajaan ataupun penambahan daya dukung peralatan berupa Karl Fischer diharapkan makin mendukung kinerja Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanah sehingga kualitas pelayanan kepada konsumen semakin meningkat.

## XXIII PENGADAAN PERALATAN DAN FASILITAS PENUNJANG LABORATORIUM (PNBP)

### 23.1 Stabilizer

Kondisi listrik dikantor sering mengalami fluktuasi voltase, untuk itu perlu upaya melindungi semua jenis peralatan listrik dari fluktuasi voltase tersebut. Tegangan listrik yang umumnya tidak stabil membahayakan peralatan listrik seperti televisi, kulkas, AC dan peralatan laboratorium. Stabilizer Listrik dapat digunakan untuk mencegah fluktuasi voltase yang tidak diinginkan untuk masuk ke peralatan listrik. Stabilizer Listrik dengan teknologi terbaru secara otomatis akan menyesuaikan level tegangan pada kisaran yang dibutuhkan. Jika terjadi kegagalan untuk mencapai kisaran tegangan yang dibutuhkan ini, maka catur daya akan terputus secara otomatis dari beban untuk melindungi peralatan rumah dari fluktuasi voltase yang tidak diinginkan. Semua sistem listrik dan elektronik dirancang dan diproduksi untuk beroperasi pada efisiensi maksimum dengan tegangan suplai yang diberikan, yang disebut tegangan operasi nominal. Karena berbagai alasan tegangan distribusi energi tidak tetap konstan, menunjukkan fluktuasi yang cukup besar dalam nilai nominal, yang mengarah ke peralatan, tidak hanya kehilangan efisiensi (kadang-kadang bahkan ketidakmungkinan operasi), tetapi juga peningkatan yang signifikan dalam kegagalan menilai.

Yoritsu TDi-90



90 KVA - 3 Phase

Gambar 39. Stabilizer

Ditahun 2021 satu unit stabilizer telah dilakukan pengadaan melalui DIPA Balittanah. Stabilizer Yoritsu. Keunggulan/feature Yoritsu stabilizer yang menjadi pilihan adalah sbb

- DC 24V servo motor Tzukasa, Japan - Strong torque, heavy duty, silent, dan long lasting.
- Advance PCB akurasi output voltage bisa adjustable sesuai keinginan 1%, 2%, 3%, 4%.
- Unique Feature Frequency - Genset Compatible yaitu bisa menstabilkan frequency dari genset.
- Special Feature Harmonic - bisa mengatasi Harmonic distorsi pada tegangan sampai 70%.
- Quality Certification - ISO 9001 - 2015.
- Certified Technician - teknisi melalui training ketat yaitu perakitan, latihan pemasangan, classroom lecture, case study dan written test.
- Spare Parts - 100% ready stock.
- Quality Assurance - Full Guarantee spare parts selama 5 tahun.

Stabilizer ini memiliki spesifikasi teknis sebagai berikut:

- Digital Stabilizer Yoritsu
- Capacity 90 KVA
- Primary 278 - 415 V
- Secondary 380 V
- Phase /Hz 3 Phase/50 Hz
- Respond Time Within 1 second againts 10% input voltage deviation
- Efficiency Better than 98 %
- Driven by AC Servo Motor "PANASONIC" Japan
- Low Noise & Long Lasting
- Digital Display Auto - Manual selector switch with electronic control per phase
- 5 Years Warranty Spareparts
- Material Instalasi
- Kabel NYHY 40 x 70 supreme
- Skun Kabel 70 x 12
- Kabel Duct 70 x 100

- OHM Saklar 200 A
- Instalasi and Comisioning

## **23.2 Dehumifider**

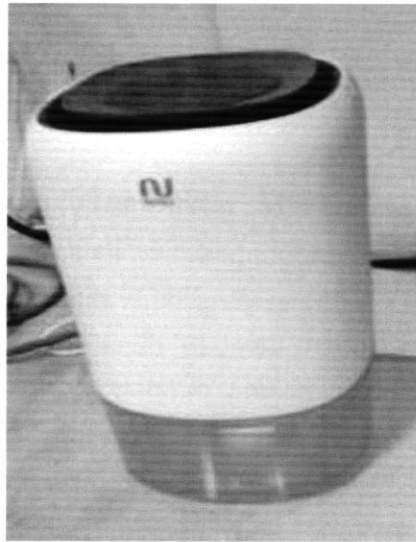
*Dehumidifier* merupakan alat elektronik yang dapat menurunkan kelembaban udara dengan mengubah udara lembap menjadi air. Alat ini biasanya ditempatkan pada ruangan yang tidak memiliki sirkulasi udara yang baik. Jika tidak terkontrol, udara lembab dapat menyebabkan tumbuhnya lumut, jamur, serta bakteri yang akan menyebabkan menurunnya kualitas sampel dan hasil laboratorium.

Salah satu hasil assessment ISO 17043 tentang penyelenggara uji profisiensi ada temuan tentang penyimpanan objek uji profisiensi yang kelembabannya tidak sesuai dengan SOP. Tentu hal ini juga analog dengan keberadaan alat-alat laboratorium lainnya. Laboratorium dengan peralatan dan fasilitas kerja untuk menangani pengujian harus memberikan hasil kerja yang optimal dan bermutu. Kondisi ruang kerja laboratorium memerlukan persyaratan khusus dalam hal suhu, kelembaban, tekanan udara, maupun kondisi lainnya.

Dehumidifier untuk laboratorium sebanyak 3 unit telah siap dipakai.

Notale Dehumidifier dengan spesifikasi:

- Daya 23W, DC-9V
- Material ABS Plastik
- Jangkauan 300ml/D
- Kebisingan <33dB
- Kecepatan Kipas 2600
- Volume 1100ml
- Daerah Cakupan <15m<sup>2</sup>
- Ukuran Produk 153 x 153 x 240 mm
- Garansi Resmi 2 Tahun



Gambar 40. Dehumidifier

### **23.3 Pendingin Ruang AC (*Air Conditioner*)**

Suhu dan kelembaban udara merupakan parameter pengukuran yang penting dalam laboratorium pengujian. Suhu dan kelembaban pada laboratorium pengujian merupakan salah satu faktor yang perubahannya harus terpantau, terkendali, dan terekam sesuai dengan persyaratannya. Rekaman suhu dan kelembaban harus dapat dibaca, disimpan, dan mudah didapat bila diperlukan kembali serta dipelihara agar tidak hilang. Selain lingkungan bebas debu, suhu dan kelembaban adalah parameter penting yang perlu dikontrol di laboratorium hal ini berkontribusi pada reproduktifitas hasil analisis. Pengontrolan suhu dilakukan dengan merekam terus menerus atau setidaknya dua kali sehari pada awal dan akhir hari dengan menggunakan thermometer. Untuk mendukung kinerja laboratorium oengujian juga telah diadakan mesin pendingin ruangan AC (*Air Conditioner*) sebanyak tiga unit. Adapun spesifikas AC sebagai berikut:

PANASONIC AC 1,5PK YN12 WKJ (3 unit)

- Model Unit Indoor CS - YN12WKJ
- Unit Outdoor CU- YN12WKJ
- Kapasitas Pendinginan kW 3,52
- Konsumsi Daya W 1.050
- Garansi 1 tahun

PANASONIC AC 2 PK YN18 WKJ (1 unit)

- Model Unit Indoor CS - YN18WKJ
- Unit Outdoor CU - YN18WKJ
- Kapasitas Pendinginan kW 5,28
- Konsumsi Daya W 1.660
- Garansi 1 tahun

#### **23.4 Kesimpulan**

1. Telah diadakan stabilizer untuk menjaga fluktuasi voltase di laboratorium Biologi Tanah sebanyak satu unit.
2. Telah diadakan dehumidifier untuk menjaga kelembaban di laboratorium pengujian Balittanah sebanyak empat unit.
3. Telah diadakan mesin pendingin ruangan (AC) untuk menjaga suhu di laboratorium pengujian Balittanah sebanyak empat unit.

## XXIV. PENGADAAN PERALATAN DAN FASILITAS PERKANTORAN (PNBP)

### 24.1 Pembahasan

Telah diadakan barang fasilitas perkantoran dari DIPA PNBP tahun 2021. Barang-barang telah didistribusikan untuk dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung kinerja manajemen Balai Penelitian Tanah. Adapun barang pengadaan terlampir seperti di Tabel 8.

Tabel 8. Daftar spesifikasi Pengadaan Barang untuk Peralatan fasilitas penunjang laboratorium

NO.	NAMA BARANG	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH
1	AC 2 PK Spesifikasi <ul style="list-style-type: none"><li>Type Panasonic CS-YN18TWKJ</li><li>Daya Listrik (Watt) 1660 Watt</li><li>Daya PK 2 PK</li><li>Tipe Refrigerant R-32</li><li>Garansi Produk 1 Tahun Sparepart, 3 Tahun Kompresor</li></ul>	2	8,900,000	17,800,000
2	LAPTOP Spesifikasi <ul style="list-style-type: none"><li>Type Asus Zenbook flip 13 UX363EA</li><li>Intel Core i7-1135G7</li><li>Processor 2.4 GHz (8M Cache, up to 4.2 GHz, 4 cores)</li><li>Memory 8 GB LPDDR4X on board</li><li>Layar 13.3"</li><li>Wifi 6 + Bluetooth 5.0</li><li>HD Web Cam</li><li>Windows 10 Home</li><li>Slevecase + Mouse + Stylus Pen + Office OHS 2019</li><li>Garansi Resmi 2 Tahun</li></ul>	4	26,800,000	107,200,000

Tabel 9 Daftar spesifikasi Pengadaan Barang untuk Peralatan fasilitas penunjang laboratorium

NO.	NAMA BARANG	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH
3	PC DESKTOP Spesifikasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dell Inspiron 3891 MT</li> <li>• Intel® Core™ i5-11400 Processor</li> <li>• Layar 19,5 in</li> <li>• 8GB DDR4, 3200MHz</li> <li>• 1 TB HDD, 256 GB SSD</li> <li>• 260W Power Supply EPA Black Chassis</li> <li>• Garansi Resmi 1 Tahun</li> </ul>	2	20,450,000	40,900,000
4	PRINTER LASERJET Spesifikasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Type HP Laserjet Pro MFP M182N</li> <li>• Color Laserjet Laser Printer, Perfect for Business</li> <li>• Fungsi : Print, Copy and Scan</li> <li>• cartridges : HP 215A Families</li> <li>• Garansi Resmi 1 Tahun</li> </ul>	2	7,000,000	14,000,000
5	PRINTER INKTANK <ul style="list-style-type: none"> <li>• Type Printer EPSON L3210</li> <li>• Fungsi : Print, scan, copy</li> <li>• Compact Intergrated tank design</li> <li>• Garansi Resmi 2 Tahun</li> </ul>	2	3,200,000	6,400,000
6	TABLET Spesifikasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samsung Galaxy Tab S7 6/128n Gb</li> <li>• CPU Type Snapdragon 865</li> <li>• Size 11 "</li> <li>• RAM 6 GB</li> <li>• Sim Tray Dual Sim</li> <li>• Bluetooth Version : Bluetooth v5.0</li> <li>• Battery Capacity 8000 mAh</li> <li>• Garansi Resmi 1 Tahun</li> </ul>	1	13,650,000	13,650,000

## **24.2 Kesimpulan**

1. Telah diadakan peralatan dan fasilitas perkantoran berupa AC (Air Conditioner), Laptop, Personal Computre (PC) desktop, Lasetjet printer, Printer Scanner, dan tablet.
2. Barang-barang peralatan dan fasilitas perkantoran telah didistribusikan untuk menunjang kinerja manajemen Balai Penelitian Tanah.

## **XXV. PEMELIHARAAN LABORATORIUM PENGUJIAN, FISIKA, KIMIA, BIOLOGI, DAN MINERALOGI (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.

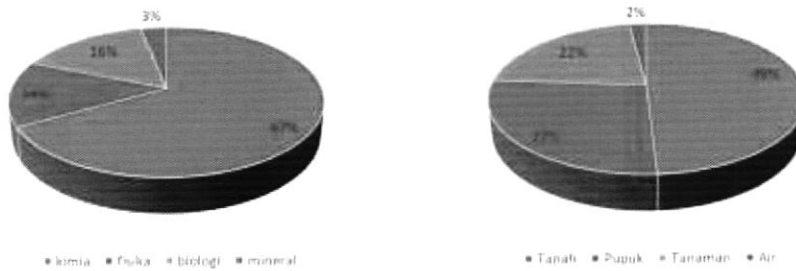
Selain berfungsi sebagai laboratorium pelayanan umum, Laboratorium Pengujian Balittanah juga melayani analisis untuk penelitian dari berbagai instansi lingkup Balitbangtan. Dalam operasional laboratorium sehari-hari, perawatan peralatan, kebutuhan bahan kimia dan pendukung lainnya dibiayai oleh anggaran 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 pedulinya 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 sample 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 sample antar laboratorium tanah lingkup Balitbangtan.

Realisasi Operasional Pemeliharaan Laboratorium Pengujian, Fisika, Kimia, dan Biologi (PNBP) sangat tergantung dari jumlah setoran PNBP yang masuk. Setoran PNBP dalam dua tahun ini tidak bisa diprediksi, baik dari sisi jumlah target maupun waktu masuknya target tersebut. Oleh karenanya selalu dilakukan revisi pagu PNBP dengan berjalannya waktu dan masukan setor. Sehingga sampai akhir tahun (Desember 2021) sudah dilakukan revisi anggaran, namun bukan karena setoran laboratorium, tapi masukan Kerjasama penelitian. Sampai Bulan Desember masuk setoran PNBP sebesar Rp. 5,254,401,779 dari pagu target sebesar Rp. 4,441,000,000 atau sebesar 118,32%. Oleh karenanya ada kelebihan setor sebesar Rp. 813.401.779.

### **25.1 Realisasi Kegiatan Laboratorium**

Pengelolaan Laboratorium (PNBP) Balai Penelitian Tanah tahun anggaran 2021 telah dilaksanakan dengan sebaik yang bisa dilakukan. Penyerapan anggaran mencapai 99.26%% dari pagu DIPA 2021 sebesar Rp. 4.804.056.000 (Empat milyar delapan ratus empat jutalima puluh enam ribu rupiah). Sampel pengujian masuk tertinggi di laboratorium kimia tanah sebesar 67%, sampel fisika tanah sebesar 14%, sampel biologi tanah sebesar 15%, dan sampel mineralogi sebesar 3%. Sementara untuk sampel di laboratirium kimia tanah terdiri atas 49% sampel tanah, 27% sampel pupuk, 22% sampel tanaman, dan 2% sampel air. Berdasarkan waktunya, sampel paling tinggi di Bulan Desember yang mencapai 2.552 sampel. Sedangkan terendah di Bulan Mei dengan 460 sampel. Dengan kondisi pandemi yang makin merebak kembali dan jumlah sampel yang cukup banyak serta sumberdaya manusia yang terbatas maka perlu stamina yang mumpuni untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.



Gambar 41. Jumlah sampel analisis laboratorium tahun 2021

## 25.2 Akreditasi PUP Balittanah

Kebijakan KAN U-01 (Syarat dan Aturan Akreditasi Lembaga Penilaian Kesesuaian) 02 Januari 2019, surat dari Komite Akreditasi Nasional (KAN) nomor 1796/4.b3/LK/04/2021 tanggal 6 April 2021 dan surat dari KAN nomor 2330.a/4.b3/LK/05/2021 tanggal 10 Mei 2021, beberapa hal terkait proses reakreditasi dan Kebijakan KAN U-01 (Syarat dan Aturan Akreditasi Lembaga Penilaian Kesesuaian) 02 Januari 2019, surat dari Komite Akreditasi Nasional (KAN) nomor 1796/4.b3/LK/04/2021 tanggal 6 April 2021 dan surat dari KAN nomor 2330.a/4.b3/LK/05/2021 tanggal 10 Mei 2021, beberapa hal terkait proses re-akreditasi laboratorium dan penyelenggara uji profesiensi (PUP), sebagai berikut :

1. Laboratorium dan PUP yang akan memperpanjang status akreditasi harus mengajukan permohonan melalui Sistem Informasi KAN dengan alamat <http://akreditasi.bsn.go.id> dan mengunggah dokumen termutakhir (secara lengkap) paling lambat 9 (sembilan) bulan sebelum status akreditasi berakhir (laboratorium dan PUP disarankan untuk mengunggah dokumen termutakhir (secara lengkap) pada 11 (sebelas) bulan sebelum status akreditasi berakhir). Kunjungan reakreditasi dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan sebelum masa berlaku sertifikat akreditasi berakhir. Hal ini untuk mengantisipasi proses re-akreditasi tidak dapat diselesaikan sampai dengan tanggal berlaku sertifikat akreditasi berakhir.
2. Apabila laboratorium dan PUP belum mendapatkan keputusan reakreditasi sampai dengan berakhirnya masa sertifikat akreditasi, maka laboratorium dan PUP tidak diperbolehkan menggunakan simbol akreditasi dan tidak diperbolehkan melaksanakan kegiatan penilaian

kesesuaian (terkait pelayanan) yang tercakup dalam lingkup akreditasinya per 31 Mei 2021.

3. Apabila keputusan reakreditasi belum ditetapkan sampai dengan 6 (enam) bulan sejak berakhirnya siklus akreditasi, maka proses reakreditasi dihentikan. Laboratorium dan PUP dapat mengajukan akreditasi sebagai pemohon akreditasi awal dengan nomor akreditasi baru.
4. Laboratorium dan PUP yang belum dapat mengikuti jangka waktu (*time frame*) pada butir 1, dan menginginkan untuk tetap diproses sebagai re-akreditasi, maka laboratorium dan PUP diminta untuk menyampaikan informasi (tertulis) ke KAN mengenai kesanggupan terkait butir 2 dan butir 3. Laboratorium dan PUP yang tidak menyampaikan surat dimaksud, akan diproses sebagai pemohon akreditasi awal dengan nomor akreditasi baru.

Dengan pertimbangan hal di atas maka Balai Penelitian Tanah mengajukan permohonan sebagai penyelenggara uji profisiensi awal untuk komoditas tanah, tanaman, dan pupuk organik. Sehingga nantinya Balai Penelitian Tanah akan muncul dengannomer akreditasi baru sebagai penyelenggara uji profisiensi.



Gambar 42. Remote assessment *ISO 17043*

Berdasarkan hasil rapat Komite Akreditasi Nasional (KAN) tanggal 24 November 2021, KAN telah memutuskan untuk memberikan akreditasi kepada Balai Penelitian Tanah sebagai Penyelenggara Uji Profisiensi dengan nomor akreditasi PUP-030-IDN sesuai ruang lingkup terlampir. Dengan keputusan ini maka Balai Penelitian Tanah diberikan hak untuk menggunakan Simbol Akreditasi KAN sesuai dengan yang diatur di dalam KAN U-03 tentang Penggunaan Simbol Akreditasi KAN dan KAN U-01 tentang Syarat dan Aturan

Akreditasi Lembaga Penilaian Kesesuaian. Masa akreditasi berlaku 5 (lima) tahun dari tanggal keputusan akreditasi, dan kunjungan pengawasan (survailen) yang pertama akan dijadwalkan antara bulan ke-15 sampai bulan ke-18 sejak tanggal akreditasi, sedangkan survailen kedua dijadwalkan antara bulan ke-36 sampai bulan ke-39 sejak tanggal ditetapkan akreditasi. Asesmen lapangan dalam rangka re-akreditasi akan dijadwalkan antara bulan ke-51 sampai bulan ke-54 sejak ditetapkan tanggal akreditasi, sedangkan penyerahan permohonan dan dokumen pendukung lainnya dilaksanakan paling lambat pada bulan ke-51 sejak tanggal ditetapkan akreditasi. Adapun ruang lingkup PUP Balittanah masih seperti semula yaitu

1. Tanah dengan parameter pH (H<sub>2</sub>O maupun KCl), C-organik, dan N Kjedahl
2. Tanaman dengan parameter N-Kjedahl, P-total, dan K-total
3. Pupuk organik dengan parameter pH, C-organik, dan N-Kjedahl



Gambar 43. Sertifikat akreditasi ISO 17043

### 25.3 Pelaksanaan Uji Profisiensi Balittanah 2021

PUP Balittanah dengan nomor PUP-012-IDN, didukung oleh LP Balittanah yang terakreditasi dengan No LP-846-IDN, sejak tahun 2017 hingga kini telah melakukan uji profisiensi untuk ruang lingkup pengujian tanah, tanaman dan pupuk organik. Tahapan pelaksanaan UP meliputi perencanaan, penyiapan sampel uji profisiensi, uji homogenitas dan uji stabilitas, pengemasan, distribusi sampel, pengujian sampel, penyampaian hasil uji, pengolahan data dan penentuan kinerja laboratorium, serta evaluasi penyelenggaraan skema UP. Untuk tahun 2021, seluruh rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam SNI

ISO/IEC 17043:2010. Sampel/Objek uji profisiensi (UOP) telah selesai dengan rincian sebagai berikut:

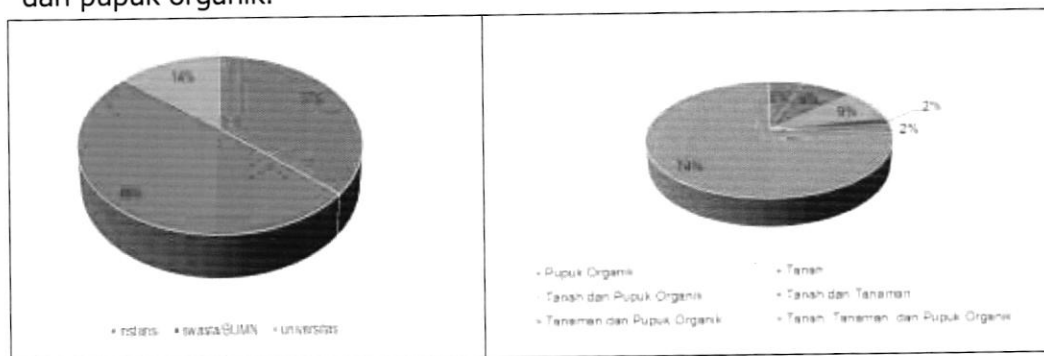
1. OUP tanah diambil dari Cibungbulang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat
2. OUP tanaman diambil dari tanaman jagung di Cibungbulang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat
3. OUP pupuk organik diperoleh dari CV. Surya Jaya, Jl. Raya Padalarang Cianjur No. 59 Bandung, Jawa Barat

Peserta yang telah mendaftar sebanyak 90 peserta. Dan OUP akan didistribusikan di pertengahan Bulan Juli 2021.



Gambar 44. Penyiapan Objek uji Profisiensi 2021

Peserta PUP tahun 2021 sebanyak 87 laboratorium pengujian. Sebaran peserta adalah dari instansi pemerintah, swasta dan BUMN, maupun universitas. Dominasi peserta adalah dari swasta/BUMN mencapai 49%, kemudian instansi pemerintah sebanyak 37%, dan dari universitas sebanyak 14%. Dari seluruh peserta 74% mengikuti tiga komoditas tanah, tanaman, dan pupuk organik.



Gambar 45. Sebaran peserta PUP dan komoditas yang diikuti

## 25.4 Belanja Rutin

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. Pemberian makanan penguat daya tahan tubuh rutin diberikan setiap bulan. Beberapa bahan penguat antara lain susu, bubur kacang hijau, telur, madu, minuman sehat, dan lain-lain. Balai Penelitian Tanah telah menganggarkan pengadaan konsumsi penambah daya tahan tubuh pada tahun anggaran 2021.

#### **25.4 Honor output kegiatan**

Sampel analisis masuk laboratorium pengujian sangat banyak, sementara SDM pelaksana analisis yang berstatus PNS maupun pegawai sebagai Pegawai Pemerintah Non Pegawai Negeri (PPNPN) terbatas, maka untuk kelancaran pelaksanaan Laboratorium pada Balai Penelitian Tanah Tahun Anggaran 2021 diperlukan Tenaga Harian Lepas Laboratorium dan memberikan Honorarium. Tenaga Harian Lepas Laboratorium tentunya mampu untuk melaksanakan tugas-tugas di Laboratorium pada Balai Penelitian Tanah Tahun Anggaran 2021. Pembayaran Honorarium/Biaya Tenaga Harian Lepas Laboratorium ini dibebankan pada DIPA Tahun Anggaran 2021 Balai Penelitian Tanah, pada Kegiatan Operasional dan Pemeliharaan Laboratorium Pengujian, Kimia, Fisika, Biologi Tanah.

#### **25.5 Kalibrasi**

Laboratorium pengujian Balai Penelitian Tanah merupakan laboratorium rujukan bagi seluruh laboratorium tanah di Indonesia. Jaminan alat, metode, maupun hasil pengukuran merupakan harga yang tidak bisa ditawar lagi. Laboratorium pengujian Balai Penelitian Tanah memiliki peralatan yang mumpuni. Perawatan dan kalibrasi merupakan kegiatan yang wajib dilakukan untuk memberikan hasil pengukuran yang terbaik. Kalibrasi adalah proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan cara membandingkannya dengan standar/tolak ukur. Kalibrasi ini diperlukan untuk

memastikan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan akurat dan konsisten dengan instrumen lainnya. Hasil pengukuran yang tidak konsisten akan berpengaruh langsung terhadap kualitas pengukuran analisis. Semua peralatan ukur yang mempunyai pengaruh yang signifikan pada akurasi atau keabsahan hasil pengujian harus dikalibrasi minimal 1 kali dalam satu tahun. LP Balittanah memiliki program kalibrasi yang dilakukan secara berkala setiap tahunnya.