

**LAPORAN KINERJA  
BALAI PENELITIAN TANAH  
2016**



**BALAI PENELITIAN TANAH  
BALAI BESAR LITBANG SUMBERDAYA LAHAN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
2017**



## KATA PENGANTAR



Laporan Kinerja (LAKIN) Balai Penelitian Tanah (Balittanah) Tahun 2016 disusun dalam rangka memenuhi Instruksi Presiden Nomor 7 Tahun 1999. LAKIN ini merupakan wujud pertanggungjawaban pengelolaan anggaran Balittanah dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsi sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No. 26/Permentan/OT.140/3/-2013 pasal 3, tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Tanah.

Pada tahun anggaran 2016, Satker Balittanah mengelola dana melalui DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) sebesar Rp. 31.457.411.000,- untuk (1) Belanja Pegawai sebesar Rp 11.955.400.000,- (2) Belanja Barang Operasional sebesar Rp. 2.447.565.000,- (3) Belanja barang Non Operasional (penelitian, manajemen, dan diseminasi) sebesar Rp. 8.016.211.000,- (4) belanja modal sebesar Rp. 9.038.235.000,- Anggaran tersebut dimanfaatkan untuk membiayai Kegiatan Penelitian (RPTP), 3 Kegiatan Diseminasi (RDHP), dan 11 Kegiatan Manajemen (RKTm) yang merupakan kegiatan pendukung (administrasi).

Laporan ini menyajikan kinerja dan outcome/dampak hasil penelitian di Balai Penelitian Tanah tahun 2016 yang tercermin melalui hasil pengukuran capaian sasaran yang disajikan dalam bentuk data atau informasi tentang keberhasilan/kegagalan, permasalahan dan kendala dalam pencapaian kinerja kegiatan serta dampak dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

Penghargaan dan ucapan terima kasih saya sampaikan kepada segenap pelaksana kegiatan yang telah berpartisipasi aktif dalam penyusunan laporan ini. Saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Bogor, Januari 2017  
Kepala Balai Penelitian Tanah,

Husnain, SP., MP., M.Sc, Ph.D  
NIP. 19730910 200112 2 001

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
IKHTISAR EKSEKUTIF .....	vi
I PENDAHULUAN .....	1
II. PERENCANAAN DAN PERJANJIAN KINERJA .....	4
2.1. PERENCANAAN STRATEGIS .....	4
2.1.1. Visi .....	4
2.1.2. Misi .....	4
2.1.3. Tujuan dan Sasaran .....	5
2.1.4. Arah Kebijakan .....	6
2.1.5. Strategi .....	7
2.1.6. Program dan Kegiatan .....	8
2.1.7. Indikator Kinerja Utama .....	24
2.2. PERENCANAAN KINERJA TAHUNAN .....	30
2.3. PENETAPAN KINERJA TAHUNAN .....	33
III. AKUNTABILITAS KINERJA .....	35
3.1. PENGUKURAN PENCAPAIAN KINERJA TAHUN 2015 .....	35
3.2. ANALISIS AKUNTABILITAS KINERJA .....	37
3.3. AKUNTABILITAS KEUANGAN .....	51
IV. PENUTUP .....	54
V. DAFTAR PUSTAKA .....	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Indikator Kinerja Utama (IKU) Balittanah Tahun 2015-2019 ( <i>Renstra Balittanah 2015-2019</i> ) .....	24
Tabel 2. Tabel 2. Rencana Kinerja Tahunan Balittanah, TA 2016 .....	31
Tabel 3. Penetapan Kinerja Utama Balittanah Tahun 2016 .....	33
Tabel 4. Capaian Akhir Indikator Kinerja Balai Penelitian Tanah Tahun 2016 .....	36
Tabel 5. Target dan Realisasi Pencapaian 3 Indikator Kinerja pada Sasaran Satu "Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan" .....	37
Tabel 6. Capaian Output Sistem Informasi .....	38
Tabel 7. Capaian Output Peta .....	40
Tabel 8. Capaian Output Teknologi Pengelolaan Lahan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim .....	41
Tabel 9. Target dan Realisasi pencapaian 4 Indikator Kinerja pada sasaran dua "Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan" .....	44
Tabel 10. Capaian Output Formulasi .....	45
Tabel 11. Capaian Output Test Kit .....	47
Tabel 12. Target dan Realisasi Pencapaian 11 indikator kinerja dari sasaran tiga "Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan" .....	49
Tabel 13. Kategori keberhasilan Kinerja Balai Penelitian Tanah TA 2011 – 2016 .....	50
Tabel 14. Pagu dan Realisasi Anggaran per jenis belanja tanggal 31 Desember 2016 .....	52

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Aplikasi SILAHAN, simulasi prediksi di Desa Srimulyo, Malang ..... 38
Gambar 2	Model produktivitas padi sawah irigasi di Jawa Timur ..... 39
Gambar 3	Peta Degradasi Lahan DAS Hulu Citarum Jawa Barat ..... 40
Gambar 4	(A) Aplikasi olah tanah dilapang dan (B) histogram kandungan C-total tanah pada berbagai ukuran agregat tanah pada aplikasi olah tanah konservasi pada pertanaman jagung di lahan kering KP Taman Bogo, Kab. Lampung Timur 2015 ..... 41
Gambar 5	Tanaman Kedelai di KP Taman Bogo menggunakan teknologi pengelolaan status karbon organik tanah ..... 42
Gambar 6	Teknik Konservasi petani (kontrol) + mulsa plastik (KTA-4) dan bedengan searah kontur + mulsa (KTA-2) dapat memberikan hasil cabai sebesar 8, 53 t/ha dan 7,07 t/ha ..... 42
Gambar 7	Hasil panen jagung menggunakan teknologi rehabilitasi lahan bekas tambang ..... 42
Gambar 8	Tanaman padi pada teknologi pemulihan lahan akibat intrusi air laut ..... 43
Gambar 9	Tanaman padi pada teknologi pengelolaan sawah bukaan baru ..... 43
Gambar 10	10 Instalasi Hidroponik menggunakan media tanam sekam yang telah ditanami tomat ..... 45
Gambar 11	Formula pupuk majemuk NPKSi ..... 45
Gambar 12	Formula media tanam ..... 45
Gambar 13	Formula pupuk hayati untuk tanaman kedelai ..... 46
Gambar 14	Hasil panen padi pada validasi PUTR di lahan sulfat masam aktual Kalimantan Barat ..... 47
Gambar 15	Tanaman brokoli (kiri atas), cabai merah (kanan atas), bunga kol (kiri bawah) dan tomat (kanan bawah) ..... 47
Gambar 16	Perbandingan akurasi menggunakan sensor kamera dan sensor warna untuk kelompok data N ..... 48
Gambar 17	Seleksi metoda untuk Bio-test kit dengan parameter pengukuran enzim fosfatase dan nitrogenasi ..... 48

Gambar 18	Capaian akuntabilitas kinerja Balai Penelitian Tanah TA 2010 – 2015.....	51
Gambar 19	Perkembangan anggaran PNBP TA 2010 – 2015 (Pagu penggunaan, realisasi penggunaan, target dan realisasi penerimaan) .....	53

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1.	Tim Penyusun LAKIN Balai Penelitian Tanah	56
Lampiran 2.	Struktur Organisasi Balittanah .....	57
Lampiran 3.	Perjanjian Kinerja Tahun 2016 .....	58
Lampiran 4.	Realisasi Anggaran Balittanah TA 2016 .....	63

## IKHTISAR EKSEKUTIF

Balai Penelitian Tanah (Balittanah) telah menetapkan tujuan utama yang ingin dicapai yang dituangkan dalam Renstra Balittanah tahun 2015-2019. Tujuan tersebut adalah menghasilkan dan mendiseminasikan 1) Inovasi teknologi pengelolaan sumber daya tanah dengan input rendah dan berkelanjutan pada lahan pertanian intensif dan semi intensif, (2) teknologi pengelolaan lahan sawah dan lahan kering, (3) inovasi teknologi pupuk anorganik, organik, hayati, pembenah tanah dan perangkat uji tanah dan pupuk, (4) teknologi pertanian rasional mengantisipasi perubahan iklim global di bidang pengelolaan tanah, (5) teknologi konservasi dan rehabilitasi lahan marginal, sub optimal dan terdegradasi akibat bencana alam dan antropogenik, (6) Menjalani kerjasama dan kemitraan penelitian untuk meningkatkan pemanfaatan teknologi oleh pengguna, dan (7) meningkatkan kapasitas kompetensi dan profesionalisme sumber daya manusia, dan kualitas serta ketersediaan sarana prasarana.

Bertolak dari tujuan tersebut di atas, maka yang menjadi dasar dalam menentukan capaian sasaran Balittanah pada tahun 2016, adalah (1) Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan, (2) Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kit, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan, (3) Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan

Faktor-faktor penghambat yang dihadapi peneliti dalam upaya pencapaian sasaran kegiatan selama TA 2016 adalah: faktor alam berupa kondisi cuaca dan serangan hama dan penyakit tanaman, keterbatasan jumlah SDM berkeahlian khusus, kesulitan mendapatkan bahan kimia di pasaran, serta keterbatasan sarana pengolahan data. Untuk menanggulangi kendala serangan hama akibat cuaca yang buruk, peneliti mengintensifkan pengamatan dan segera melakukan pemberantasan hama saat serangan hama terdeteksi secara dini. Kesulitan mendapatkan bahan kimia di pasaran, dilakukan dengan menggunakan terlebih dahulu bahan kimia yang ada untuk kemudian diganti.

Keterbatasan jumlah sarana pengolah data dan SDM berkeahlian khusus telah diatasi dengan cara memaksimalkan sarana dan SDM yang ada.

Balai Penelitian Tanah pada tahun 2016 mendapatkan anggaran dari DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) sebesar Rp 31.457.411.000,-. Anggaran tersebut digunakan (1) Belanja Pegawai sebesar Rp 11.955.400.000,- (2) Belanja Barang Operasional sebesar Rp. 2.447.565.000,- (3) Belanja barang Non Operasional (penelitian, manajemen, dan diseminasi) sebesar Rp. 8.016.211.000,-, (4) belanja modal sebesar Rp. 9.038.235.000,-. Sampai akhir Desember 2016, total realisasi dana yang berhasil dibelanjakan Satker Balittanah sebesar Rp. 30.769.784.514,- dengan sisa anggaran atau capaian efisiensi keuangan sebesar Rp. 687.626.486,-. Dengan efisiensi sejumlah itu, Balittanah telah dapat melaksanakan kegiatan dengan pencapaian sasaran sangat baik.

Secara keseluruhan kinerja Balittanah tahun 2016 dapat dikategorikan sebagai berhasil karena capaian indikator kinerja sasaran persentasenya mencapai 108% (termasuk katagori sangat baik). Hasil pengukuran pencapaian sasaran 1) tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan berhasil tercapai 100%, sasaran 2) tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan tercapai 100% dan sasaran 3) tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan tercapai 125%. Hasil pengukuran kinerja kegiatan (PKK), untuk indikator internal berupa *input* (anggaran) Penelitian realisasinya 99,96%, Diseminasi realisasinya mencapai 85,74%, sedangkan untuk *input* SDM seluruh kegiatan realisasinya mencapai 96,38%.

*Outcome* hasil penelitian Balittanah adalah telah dilisensikannya 5 teknologi/produk kepada pihak industri. Kelima jenis perjanjian lisensi tersebut yakni produk pupuk hayati Agrimeth dilisensi oleh PT AIM, PT Bio Industri Nusantara, PT PT Bio Agro Lestari Indonesia. Dan dekomposer Agrodeko dilisensi oleh : PT Bio Industri Nusantara dan PT Bio Agro Lestari Indonesia.

Balai Penelitian Tanah mengikuti akreditasi KNAPPP (Komite Nasional Akreditasi Pranata Penelitian dan Pengembangan) untuk pranata Litbang sejak 2015, dan pada tanggal 20-21 Desember 2016 telah dilakukan assessment oleh 2 (dua) orang asesor dari Kemenristek. Dalam proses persiapan assessment telah dihasilkan Dokumen Panduan Mutu dan Prosedur Mutu. Diharapkan pada tahun 2017 ini akan diperoleh sertifikat akreditasi KNAPPP.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 26/Permentan/OT.140/3/2013, tanggal 11 Maret 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Tanah pada pasal 3, Balai Penelitian Tanah (Balittanah), menyelenggarakan fungsi/program kerja sebagai berikut: (1) pelaksanaan penyusunan program, rencana kerja, anggaran, evaluasi, dan laporan penelitian tanah, (2) pelaksanaan inventarisasi dan identifikasi kebutuhan teknologi konservasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah, kesuburan tanah, pupuk dan biologi tanah, (3) pelaksanaan penelitian konservasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah, kesuburan tanah, pupuk dan biologi tanah, (4) pelaksanaan penelitian komponen teknologi pengelolaan tanah dan pupuk, (5) pemberian pelayanan teknik kegiatan penelitian tanah, (6) penyiapan kerjasama, informasi, dokumentasi serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian tanah, (7) pelaksanaan urusan kepegawaian, keuangan, rumah tangga dan perlengkapan Balittanah. Pada Pasal 4, Susunan organisasi Balai Penelitian Tanah terdiri dari Subbag Tata Usaha, Seksi Pelayanan Teknik, Seksi Jasa Penelitian, dan Kelompok Jabatan Fungsional.

Subbagian Tata Usaha mempunyai tugas melakukan urusan kepegawaian, keuangan, perlengkapan, surat-menyurat dan kearsipan, serta urusan rumah tangga. Seksi Pelayanan Teknik mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan rencana, program, anggaran, pemantauan, evaluasi dan laporan serta pelayanan sarana penelitian. Seksi Jasa Penelitian mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan kerjasama, informasi dan dokumentasi, serta penyebarluasan dan pendaya-gunaan hasil penelitian tanah. Kelompok Jabatan fungsional bertugas melakukan kegiatan sesuai dengan jabatan fungsional masing-masing berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Organisasi pemerintahan bersifat dinamis mengikuti perkembangan di masyarakat, kebutuhan organisasi, lingkungan strategis, dan perkembangan ilmu pengetahuan. Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian No. 157/Kpts/OT.160/J/7/2005, maka mulai tanggal 10 Juli 2006, Balai Penelitian Tanah Bogor menjadi salah satu Unit Pelaksana

Teknis (UPT) yang dikoordinasikan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Rincian tugas dan pekerjaan eselon IV di Balai Penelitian lingkup Badan Litbang Pertanian diatur dalam Surat Keputusan Kepala Badan Litbang Pertanian No 31/Kpts/J/2/2007.

Selaras dengan tugas dan fungsi tersebut, kegiatan penelitian Balittanah 2015 – 2019 diarahkan untuk menghasilkan teknologi pengelolaan lahan, formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk peningkatan produktivitas lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan (Renstra Balittanah, 2015).

Peran Balittanah yang semakin besar dan strategis harus didukung oleh sumber daya yang memadai (SDM, pendanaan dan sarana-prasarana). Jumlah SDM lingkup Balittanah per 31 Desember 2016 sebanyak 144 orang. Berdasarkan Golongan, jumlah PNS Golongan I, II, III, dan IV masing-masing sebanyak 6, 43, 69 orang, dan 26 orang. Berdasarkan pendidikan akhir, Balittanah memiliki 21 orang lulusan doktor (S3), 16 orang master (S2), 26 orang sarjana (S1), 8 orang sarjana muda (S0/D3), 60 orang SLTA, 4 orang SLTP dan 9 orang lulusan SD.

Berdasarkan jenjang jabatan fungsional, Balittanah memiliki 2 orang Profesor Riset, 5 orang peneliti utama, 20 orang peneliti madya, 8 orang peneliti muda, 9 orang peneliti pertama. Kondisi jumlah pegawai (PNS) Balittanah pada TA.2017, diperkirakan 132 orang dengan asumsi yang pensiun 12 orang dan tidak ada penambahan staf baru.

Pelaksanaan tugas pokok dan fungsi serta program Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana, antara lain berupa instalasi rumah kaca dan kebun percobaan lahan kering di Tamanbogo, Lampung Timur (seluas  $\pm$  20,14 ha) yang digunakan untuk penelitian dan teknik budidaya tanaman pangan lahan kering masam. 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.

Dalam rangka menuju penyelenggaraan tata pemerintahan yang baik atau "*good governance*" dimana dituntut penerapan sistem pertanggung-jawaban yang tepat, jelas, terukur, dan *legitimate*. Salah satu asas umum dalam penyelenggaraan Negara adalah asas akuntabilitas, di samping asas-

asas yang lain, yaitu: asas kepastian hukum, asas tertib penyelenggara Negara, asas kepentingan umum, asas keterbukaan, asas proporsionalitas, dan asas profesionalisme (Pasal 3, UU 28 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Negara yang bersih, bebas dari korupsi, kolusi, dan nepotisme). Dalam penjelasannya, bahwa akuntabilitas adalah asas yang menyatakan bahwa setiap kegiatan dan hasil akhir dari kegiatan penyelenggaraan Negara harus dapat dipertanggung-jawabkan kepada masyarakat dan rakyat sebagai pemegang kedaulatan tertinggi Negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Dalam melaksanakan amanat tersebut, Pemerintah menerbitkan Instruksi Presiden (Inpres) No 7 tahun 1999 tentang Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah. Inpres tersebut mewajibkan setiap pemerintah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan Negara untuk mempertanggung-jawabkan pelaksanaan tugas pokok dan fungsinya serta kewenangan pengelolaan sumberdaya dengan didasarkan pada suatu perencanaan strategis yang ditetapkan oleh masing-masing instansi. Pertanggung-jawaban berupa laporan disampaikan kepada atasan masing-masing, lembaga pengawas dan penilai akuntabilitas. Laporan tersebut menggambarkan kinerja instansi pemerintah melalui sistem akuntabilitas kinerja instansi pemerintah (SAKIP).

## **BAB II**

### **PERENCANAAN DAN PERJANJIAN KINERJA**

#### **2.1. Perencanaan Strategis**

Rencana Strategis (Renstra) Balai Penelitian Tanah 2015-2019 merupakan lanjutan dari Renstra 2010-2015, yang disempurnakan mengikuti dinamika lingkungan strategis global maupun nasional, terutama dalam aspek sumberdaya lahan pertanian. Penyusunan Renstra dilakukan dalam rangka memenuhi amanat INPRES No. 7 tahun 1999 tentang kewajiban bagi setiap K/L untuk menyusun Renstra dan Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP). Renstra Balai Penelitian Tanah telah disusun berdasarkan agenda utama untuk menjamin keberlanjutan kegiatan penelitian selama periode lima tahun. Renstra berisikan sasaran yang akan dicapai dengan indikator yang dapat diukur untuk dijadikan acuan dalam penyusunan perencanaan dan evaluasi kegiatan

Penyusunan Renstra Balittanah 2015-2019 mengacu dan berpedoman pada Renstra Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), Rancangan Renstra Kementerian Pertanian, Reformasi Perencanaan dan Penganggaran yang telah dijabarkan pada Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian), serta Renstra Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

##### **2.1.1. Visi**

*"Menjadi lembaga penyedia teknologi pengelolaan sumberdaya tanah yang handal dan berkelas dunia untuk mendukung sistem pertanian industrial dan pembangunan pertanian berkelanjutan":*

##### **2.1.2. Misi**

- a. Berkontribusi nyata dalam peningkatan produktivitas pertanian melalui penciptaan inovasi baru,
- b. Meningkatkan efisiensi dan percepatan diseminasi teknologi,
- c. Mengembangkan jaringan kerjasama nasional dan internasional, dan
- d. Mengembangkan kapasitas institusi dan SDM penelitian tanah yang profesional dan berintegritas.

### **2.1.3. Tujuan dan Sasaran**

#### **a. Tujuan**

Berpijak kepada visi dan misi yang ada, maka tujuan utama Balai Penelitian Tanah tahun 2015-2019 ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Menghasilkan dan mendiseminasikan inovasi teknologi pengelolaan sumberdaya tanah dengan input rendah dan berkelanjutan pada lahan pertanian intensif dan semi intensif,
- 2) Menghasilkan, mengembangkan serta mendiseminasikan teknologi pengelolaan lahan sawah dan lahan kering,
- 3) Menghasilkan dan mendiseminasikan inovasi teknologi pupuk anorganik, organik, hayati, pembenah tanah dan perangkat uji tanah dan pupuk,
- 4) Menghasilkan dan mendiseminasikan teknologi pertanian nasional mengantisipasi perubahan iklim global di bidang pengelolaan tanah,
- 5) Menghasilkan dan mendiseminasikan teknologi konservasi dan rehabilitasi lahan marginal, sub optimal dan terdegradasi akibat bencana alam dan antropogenik,
- 6) Menjalin kerjasama dan kemitraan penelitian untuk meningkatkan pemanfaatan teknologi oleh pengguna, dan
- 7) Meningkatkan kapasitas kompetensi dan profesionalisme sumber daya manusia, dan kualitas serta ketersediaan sarana prasarana.

#### **b. Sasaran**

Sebagai lembaga penelitian tanah yang berkelas dunia, sasaran yang harus dicapai adalah sebagai berikut:

- 1) Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan
- 2) Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kit, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan
- 3) Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan

#### 2.1.4. Arah Kebijakan

Sejalan dengan posisi kelembagaan Balai Penelitian Tanah berada di bawah Badan Litbang Pertanian, dan dikoordinasikan oleh Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, maka arah kebijakan dan strategi 2015-2019 mengacu pada arah dan strategi kebijakan Badan Litbang Pertanian dan Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian 2015-2019, yang selaras dengan tugas pokok dan fungsi Balai Penelitian Tanah serta daya dukung SDM dan sarana-prasarana penelitian tanah yang ada saat ini, yakni:

- 1) Memfokuskan untuk menghasilkan data/informasi teknologi pengelolaan sumber daya tanah, formulasi pupuk, pembenah tanah, perangkat lunak pengelolaan tanah dan tanaman yang inovatif, unggul, rasional dan terukur, dalam rangka mendukung pemantapan swasembada beras dan jagung, pencapaian swasembada kedelai, daging sapi dan gula industri.
- 2) Menghasilkan inovasi teknologi yang dirancang untuk mempercepat: pengembangan kawasan unggulan hortikultura, lahan sub-optimal, lahan terdegradasi; dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya tanah dan adaptasinya terhadap perubahan iklim.
- 3) Meningkatkan kuantitas, kualitas dan kapabilitas sumberdaya penelitian melalui pendidikan dan pelatihan SDM, penambahan sarana dan prasarana, dan struktur penganggaran yang sesuai dengan kebutuhan institusi penelitian tanah yang berkelas dunia.
- 4) Meningkatkan jaringan kerjasama dengan lembaga penelitian, dunia usaha dan mitra kerja lainnya baik nasional maupun internasional dalam rangka menggali dan meningkatkan dana penelitian dan pengakuan ilmiah internasional (*scientific recognition*).
- 5) Mempercepat dan meningkatkan diseminasi, promosi serta penjangkaran umpan balik inovasi teknologi dan kebijakan pengelolaan tanah dalam rangka meningkatkan manfaat, dan berdampak luas (*impact recognition*).
- 6) Mendorong inovasi teknologi yang mengarah pada pengakuan dan perlindungan HaKI (Hak Kekayaan Intelektual) secara nasional dan internasional.

### 2.1.5. Strategi

Dalam kurun waktu lima tahun (2015 – 2019), Balai Penelitian Tanah mempunyai beberapa Strategi di berbagai bidang penelitian dan diseminasi, yaitu:

- 1) Penelitian pengelolaan kesuburan (fisik, kimia dan biologi) tanah dan konservasi tanah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis.
- 2) Formulasi pupuk, pembenah tanah, serta *Desain Kit* dan perangkat lunak pengelolaan tanah.
- 3) Penelitian pengelolaan tanah mendukung sistem pertanian efisien karbon dan perubahan iklim.
- 4) Penelitian pengembangan potensi dan pendayagunaan sumberdaya hayati tanah untuk peningkatan produktivitas dan kesehatan tanah.
- 5) Penelitian teknologi peningkatan produktivitas lahan sub optimal.
- 6) Pengembangan sistem informasi, komunikasi, diseminasi dan umpan balik inovasi teknologi pemanfaatan sumberdaya tanah.
- 7) Penelitian Tanah Berbasis Kerjasama/Kemitraan dan Permintaan *Stakeholder*.

### 2.1.6. Program dan Kegiatan

Setiap Eselon satu pada Kementerian Pertanian hanya mempunyai satu program. Pada Renstra 2015-2019, Badan Litbang Pertanian hanya mempunyai satu program yang dijadikan landasan penyusunan kegiatan seluruh satuan kerja yang berada di bawah lingkup Badan Litbang Pertanian, yakni **Program Penciptaan Teknologi dan Inovasi Pertanian Berkelanjutan**. Demikian juga setiap Eselon-2 hanya mempunyai 1 (satu) kegiatan, dimana kegiatan Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) mempunyai kegiatan **Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian**. Balai Penelitian Tanah dan UPT lainnya di bawah koordinasi BBSDLP memiliki kegiatan yang sama. Selain itu Badan Litbang Pertanian telah menetapkan kebijakan alokasi sumberdaya Litbang menurut komoditas prioritas yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian terdiri dari Padi, Jagung, Kedelai, Cabai, Bawang Merah, Sapi, Kakao dan Tebu.

Prioritas penelitian dan diseminasi yang dilaksanakan Balai Penelitian Tanah periode 2015-2019, adalah penelitian pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah untuk mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis; formulasi pupuk, pembenah tanah, serta *desain kit* dan perangkat lunak pengelolaan tanah; pengelolaan tanah mendukung sistem pertanian karbon; penelitian dan pengembangan potensi pendayagunaan sumberdaya hayati tanah untuk meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanah, kegiatan penelitian teknologi peningkatan produktivitas lahan sub optimal, kegiatan pengembangan sistem informasi, komunikasi, diseminasi dan umpan balik inovasi teknologi pemanfaatan sumber daya tanah; dan penelitian tanah berbasis kerja sama/kemitraan permintaan *stakeholders*.

### **1. Pemetaan lahan terdegradasi mendukung Pertanian Berlanjutan di Propinsi Jawa Barat**

Keragaman karakteristik sumberdaya tanah di Indonesia disebabkan oleh besarnya keragaman kondisi iklim, topografi, bahan induk tanah, dan fisik lingkungan lainnya berimplikasi terhadap keragaman kesuburan tanah, serta potensi terjadinya degradasi lahan kering akibat cara pengelolaan lahan yang dilakukan oleh petani. Degradasi lahan dapat disebabkan oleh pengurusan dan defisit hara karena terbawa oleh air, panen, pemupukan tidak berimbang sehingga hara tertentu berlebihan dan hara lainnya kekurangan, terjadinya penurunan bahan organik serta terjadinya erosi akibat pengelolaan lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi. Perlu adanya penelitian untuk memetakan tingkat bahaya erosi (TBE) pada lahan kering yang terdegradasi, meliputi prediksi erosi, potensi erosi akibat pengelolaan yang intensif tanpa memperhatikan kaidah-kaidah pengelolaan lahan yang benar.

Penyusunan peta tingkat bahaya erosi (TBE) pada lahan kering terdegradasi skala 1:50.000 akan dilaksanakan di DAS Citarum dan Cimanuk Provinsi Jawa Barat. Hasil analisis contoh tanah meliputi sifat fisik, sifat kimia dan biologi tanah digunakan sebagai dasar untuk menilai tingkat degradasi lahan akibat pengelolaan lahan oleh petani serta sebaran potensi tingkat bahaya erosi (TBE). Kegiatan ini merupakan tahapan yang harus dilakukan untuk menghasilkan peta tingkat bahaya erosi (TBE) pada lahan kering sehingga dapat digunakan sebagai informasi dalam penentuan penerapan teknologi untuk mencapai sistem pertanian yang berkelanjutan.

Pemetaan tingkat bahaya erosi (TBE) pada lahan kering terdegradasi skala 1:50.000 merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui potensi tingkat bahaya erosi. Dalam menentukan sebaran tingkat bahaya erosi pada areal lahan kering dilakukan pengambilan contoh tanah pada lokasi areal lahan kering. Pengamatan lapang dan pengambilan contoh menggunakan pendekatan **Q-Area** yang diperkirakan telah terjadi perubahan tingkat degradasi lahan. Berdasarkan plotting data hasil analisis tanah dan untuk membatasi tanah terdegradasi selanjutnya dilakukan delineasi untuk membatasi lahan kering dengan tingkat bahaya erosi: sangat ringan, ringan, sedang, berat dan sangat berat.

## 2. Penelitian efektivitas teknologi isotop untuk perbaikan teknologi pengelolaan lahan pada komoditas padi, jagung dan kedelai

Peningkatan permintaan pangan dan sandang (*food and fiber*), meluasnya lahan terdegradasi, dan adanya dampak perubahan iklim mengharuskan adanya terobosan dalam sistem pengelolaan tanah, air dan hara untuk memenuhi *demand* tinggi. Saat ini, penelitian dalam skala mikro DAS diperlukan agar teknologi inovasi pengelolaan lahan yang dihasilkan, lebih mendekati proses sesungguhnya yang terjadi di alam. Teknik pemanfaatan *stable isotope/nuclear* sangat penting untuk mengukur secara lebih cepat dan akurat sistem pengelolaan tanah, air dan hara, bila dibandingkan dengan teknik konvensional (skala plot). Selain itu, penggunaan isotop/nuklir juga mampu memberikan informasi spesifik yang tidak didapatkan pada teknik konvensional.

Penggunaan *stable isotopes* ( $^2\text{H}$ ,  $^{18}\text{O}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ) sangat penting dalam memonitor dan menilai sistem pengelolaan lahan pertanian yang adaptif terhadap perubahan iklim. C-13, N-15, P-32 umum digunakan untuk memonitor status kesuburan tanah misalnya menentukan kebutuhan pupuk N dan P yang bersumber dari organik dan anorganik, juga mampu memahami dinamika bahan organik tanah. *Laser Infrared analysis* dapat digunakan untuk menentukan efisiensi pupuk dan air dan *carbon sequestration* di dalam tanah. *Cosmos Probe* (CP) and *Cavity Ring-Down Spectroscopy* (SRDC) dapat digunakan untuk memonitor kadar air dan produktivitas air, sedangkan *Fallout Radionuclides* (FRN) seperti Cs-137, Pb-210 and Be-7 dan teknik dengan *Gamma Radiation* digunakan untuk mengukur laju erosi aktual dan mampu menginformasikan proses terjadinya erosi dan sedimentasi.

Penelitian penggunaan *stable isotope* dan nuklir untuk pengelolaan lahan agar tercipta pembangunan pertanian yang berkelanjutan meliputi : 1) pemanfaatan *Fallout Radionuclides*: Cs-137, Pb-210 dan Gamma Radiation untuk mengukur laju erosi aktual dan proses erosi dan sedimentasi tanah, 2) identifikasi dinamika C organik dengan isotop C13 yang terangkut erosi, 3) serapan nitrogen dari udara, pupuk organik dan anorganik (translokasi N15), dan 4) transport dan akumulasi hara makro dan *rare earth element (REE)* dalam tanaman menggunakan teknik radio isotop

### **3. Penelitian Optimalisasi Sumberdaya Hayati Tanah untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Padi, Jagung, Kedelai dan Bawang**

Masalah degradasi lahan perlu mendapat penanganan untuk keberlanjutan usahatani yang dikelola secara intensif oleh para petani, baik pada lahan-lahan subur maupun untuk lahan suboptimal untuk peningkatan produktivitas lahan usahatani. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka pendek dapat memberikan hasil memuaskan, tetapi dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai masalah, misalnya dapat menyebabkan kerusakan fisik tanah dan perubahan keimbangan hara dalam tanah. Sehingga perlu dicari alternatif pengelolaan lahan yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Pupuk hayati/pupuk mikrob merupakan pupuk alternatif untuk mengurangi dosis penggunaan pupuk kimia.

Berbagai jenis mikrob telah banyak dimanfaatkan sebagai pupuk hayati dan bioremediasi tanah-tanah tercemar. Jenis bakteri yang mampu memfiksai N dan sekaligus melakukan fotosintesis adalah Sianobakteri. Penelitian mengenai pemanfaatan Sianobakteri di Indonesia masih terbatas, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dalam rangka mendapatkan jenis pupuk hayati lain untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman.

Sepuluh isolat mikroba termofilik hasil dari kegiatan sebelumnya secara kualitatif mampu menghasilkan enzim-enzim pendegradasi limbah tanaman, isolat tersebut perlu diuji kemampuannya secara kuantitatif dalam menghasilkan enzim-enzim thermostable dalam menyediakan hara pada tanah untuk meningkatkan produksi padi dan jagung.

Kelompok bakteri yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan adalah bakteri metanotrof (pengoksidasi metana) dan bakteri penyerap logam berat pada tanah-tanah tercemar. Bakteri metanotrof memanfaatkan  $\text{CH}_4$  sebagai donor elektron untuk menghasilkan energi dan sebagai sumber karbonnya. Dengan menggunakan bakteri pengoksidasi metana mampu menurunkan 80% metana yang diproduksi oleh bakteri metanogen di lahan sawah Conrad dan Rothfus., 1991). Penelitian lain membuktikan bahwa aplikasi pupuk hayati dengan bahan aktif bakteri metanotrof, bakteri pendenitrifikasi dan bakteri penambat nitrogen pada lahan sawah secara nyata

terbukti selain mengurangi 75% pupuk NPK kimia, juga meningkatkan produksi padi sebesar 67,53% dan mengurangi emisi metana dari 18.31 mmol m<sup>-2</sup>hr<sup>-1</sup> menjadi -19.57 mmol m<sup>-2</sup>hr<sup>-1</sup> (Pingak *et al.* 2014).

Lahan pasca tambang terkontaminasi logam berat, untuk merehabilitasi lahan tersebut dapat dilakukan dengan bioremediasi. Bioremediasi merupakan salah satu teknik rehabilitasi lahan tercemar dengan menggunakan mikroorganisme yang telah dipilih untuk ditumbuhkan pada polutan tertentu sebagai upaya untuk menurunkan kadar polutan tersebut. Mikroorganisme hidup pada *niche* yang sempit sehingga rentan terhadap perubahan lingkungan. Kondisi tersebut memicu mikroorganisme tersebut melakukan mutasi untuk bertahan pada kondisi lingkungan yang berubah (Metting. 1996). Unsur logam (As, Cd, Cr, Hg, Pb, Zn, Ni, Cu) termasuk dalam kategori limbah B3 yaitu Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun karena sifat dan konsentrasinya dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan hidup. Fungi dan bakteri dapat mereduksi dan mendetoksifikasi logam berat, sehingga menghilangkan sifat toksik bahan pencemar (detoksifikasi).

Pemanfaatan lain sumberdaya hayati tanah (fungi dan bakteri) adalah sebagai biopetisida untuk pengendali hama dan penyakit, serta penyehat tanah. Pemanfaatan mikroba sebagai pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) merupakan sistem pengendalian OPT akrab lingkungan seperti penggunaan musuh alami (parasitoid, predator dan patogen serangga) perlu dilakukan untuk mewujudkan pembangunan pertanian berkelanjutan. Penggunaan biopetisida yang mengandung mikroba tertentu baik berupa jamur, bakteri, maupun virus yang bersifat antagonis terhadap mikroba lainnya (penyebab penyakit tanaman) atau menghasilkan senyawa tertentu yang bersifat racun baik bagi serangga (hama) maupun nematoda (penyebab penyakit tanaman) merupakan strategi pemanfaatan musuh alami tular tanah agar tercipta keseimbangan alamiah antara hama dan penyakit tanaman dengan musuh alaminya, sehingga dalam jangka panjang keberadaan hama dan penyakit tanaman tidak perlu dikhawatirkan.

#### **4. Penelitian pengelolaan lahan sub-optimal dan lahan terdegradasi untuk mendukung swasembada pangan berkelanjutan**

Berkurangnya lahan pertanian produktif ditambah dengan anomali iklim akibat pemanasan global telah menyebabkan berkurangnya pasokan pangan (*food shortage*) dan harga pangan yang terus meningkat. Disisi lain, kebutuhan pangan baik pada skala global maupun nasional semakin meningkat, populasi global saat ini mencapai 7,8 milyar, diperkirakan akan mencapai 8,1 milyar jiwa pada 2025, dan menjadi 9,6 milyar jiwa pada 2050. Penambahan tersebut didominasi masyarakat kawasan Asia-Pasifik. Pada skala nasional diperkirakan rata-rata pertumbuhan penduduk Indonesia 1,28% per tahun, sehingga diperlukan penambahan produksi pangan 1,3% pertahun (Badan Litbang Pertanian, 2010).

Indonesia telah mengantisipasi kondisi tersebut di atas dengan mencanangkan program surplus beras 10 juta ton, swasembada dan swasembada berkelanjutan pangan nasional, khususnya untuk 5 jenis komoditi pangan pokok, yaitu: beras, jagung, kedelai, gula pasir, dan daging sapi (Kementan, 2013). Untuk mencapai target tersebut sulit dicapai jika ketahanan pangan kita masih terus bertumpu pada lahan sawah, karena sampai saat ini konversi lahan sawah masih sulit dikendalikan, produktivitas lahan sawah (terutama sawah irigasi) yang ada juga sudah sulit untuk ditingkatkan, sementara laju pencetakan sawah baru tidak dapat mengejar laju konversi sawah, disamping kualitas sawah bukaan baru jauh lebih rendah, baik akibat kondisi lahan asalnya, maupun akibat gangguan selama proses pencetakan sawah yang memerlukan penanganan khusus dalam waktu yang tidak singkat. Oleh karena itu, peberdayaan lahan kering sebagai penopang ketahanan pangan merupakan hal yang paling memungkinkan untuk dilakukan.

Total luas lahan kering di Indonesia adalah sekitar 143 juta ha. Karena sifat alamnya 85% dari total lahan kering tergolong sebagai lahan kering suboptimal. Lahan kering masam merupakan lahan kering suboptimal yang menempati luasan paling dominan yaitu sekitar 108,8 juta ha (sekitar 76% dari total luas lahan kering), sedangkan sekitar 13,3 juta ha (9,3% dari total luas lahan kering) merupakan lahan kering beriklim kering. Luas lahan kering masam dan lahan kering iklim kering yang berpotensi untuk pengembangan

pertanian masing-masing sekitar 62,6 dan 7,8 juta ha. Berdasarkan data tersebut, pengembangan pertanian pada lahan kering juga tidak bisa dilakukan pada lahan yang prima atau subur, karena peluang pengembangan terdapat pada lahan suboptimal, yaitu lahan yang tidak dapat berproduksi secara optimal karena adanya faktor pembatas, baik yang bersifat alami maupun akibat proses degradasi lahan.

Pengembangan inovasi teknologi lahan kering suboptimal utamanya dalam menanggulangi faktor pembatas untuk produksi pertanian telah banyak dilakukan, misalnya untuk penanggulangan kemasaman tanah pada lahan kering masam. Selama ini kapur merupakan produk yang direkomendasikan dan telah banyak diaplikasikan di tingkat lapangan. Namun dalam perkembangannya ditemukan berbagai permasalahan, diantaranya ditemukan efek negatif dari penggunaan kapur dalam jangka panjang, misalnya adanya gangguan terhadap keseimbangan hara. Selain itu pasokan kapur seringkali mengalami hambatan, karena umumnya bahan ini tidak bersifat insitu, oleh karena itu diperlukan inovasi pengendalian kemasaman tanah sebagai alternatif pengganti kapur, yang bahannya bisa lebih bersifat insitu, dan tidak memiliki dampak yang merugikan. Penggunaan bahan pembenah yang bersumber dari bahan organik merupakan alternatif yang selama ini dikembangkan, namun masih diperlukan dalam dosis yang relatif tinggi, sehingga masih diperlukan suatu inovasi untuk meningkatkan efektivitasnya, sehingga dosis yang digunakan bisa ditekan.

Lahan kering masam umumnya terdapat di areal beriklim basah, sehingga ancaman degradasi lahan menjadi tinggi setelah lahan digunakan secara intensif, oleh karena itu konservasi lahan pada lahan kering masam perlu terus dikembangkan. Namun demikian teknik konservasi yang dikembangkan harus memperhatikan karakteristik lahan kering masam. Konservasi mekanik, selain mahal juga berpotensi memunculkan lapisan tanah dengan kemasaman tinggi, sehingga konservasi vegetatif dan biologi lebih disarankan. Sistem integrasi tanaman tahunan dan pangan dalam pola *agroforestry*, serta integrasi ternak-tanaman merupakan sistem pertanian yang berpotensi untuk menciptakan sistem pengelolaan lahan kering masam secara berkelanjutan.

Lahan kering iklim kering, meskipun luasannya <10% dari total luas lahan kering, namun karena mempunyai kesuburan tanah yang relatif tinggi, merupakan sumberdaya yang potensial sebagai pemasok pangan utama. Faktor pembatas utama yang dihadapi adalah ketersediaan air, sehingga inovasi yang berkontribusi terhadap penanggulangan ketersediaan air sangat diperlukan. Dari aspek pengelolaan tanah, peningkatan kemampuan tanah memegang air merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Pengembangan pemanfaatan sumber bahan organik baik sebagai pupuk maupun pembenah tanah telah dilakukan beberapa tahun terakhir. Pemanfaatan biochar yang bersumber dari bahan organik sulit lapuk, selain efektif dalam meningkatkan kemampuan tanah memegang air, juga sangat mendukung terkonservasinya karbon tanah, sehingga dapat berkontribusi dalam mitigasi emisi gas rumah kaca. Laju degradasi lahan kering iklim kering yang telah dikelola intensif juga terbukti masih tinggi, sehingga penerapan teknik konservasi juga harus jadi prioritas. Pengembangan dan penyempurnaan inovasi teknologi yang bersifat spesifik lokasi yang berkembang dari kearifan lokal perlu terus digali. Konservasi tanah pada lahan kering iklim kering juga harus mendukung terwujudnya konservasi air.

Selain mengoptimalkan pemanfaatan bahan organik secara *zero waste*, penggunaan pupuk hayati telah banyak diakui sebagai pendukung sistem pengelolaan lahan yang bersifat berkelanjutan, oleh karena itu penting untuk dikembangkan sistem penggunaan unsur hayati tanah untuk meningkatkan dan memulihkan (biorehabilitasi) produktivitas lahan kering suboptimal, khususnya lahan kering masam dan lahan kering iklim kering. Faktor kendala penggunaan pupuk atau pembenah tanah hayati pada lahan suboptimal adalah kemampuan mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk atau pembenah tanah untuk bisa beradaptasi dan berkembang dengan baik pada kondisi lahan suboptimal. Oleh karena itu perlu dikembangkan inovasi teknologi biorehabilitasi dengan menggunakan sumber hayati lokal atau inovasi untuk membuat unsur hayati bisa beradaptasi dan berkembang dengan baik pada kondisi lahan suboptimal.

Degradasi lahan (*land degradation*) merupakan suatu proses penurunan produktivitas tanah menjadi lebih rendah, baik bersifat sementara maupun permanen, sehingga pada suatu saat lahan tersebut menuju ke

tingkat kekritisannya tertentu (Dent, 1993). Proses degradasi lahan meliputi berbagai bentuk kerusakan tanah, pengaruh manusia terhadap sumberdaya air, penggundulan hutan, dan penurunan produktivitas padang penggembalaan. Di Indonesia, penyebab utama degradasi lahan adalah erosi yang disebabkan oleh air hujan. Erosi terbesar terjadi pada lahan pertanian tanaman pangan, karena usahatani dilakukan secara intensif pada lahan kering yang berlereng tanpa upaya-upaya pencegahan. Tingkat erosi pada lahan pertanian tanaman pangan berlereng kurang dari 15%, berkisar antara 220 dan 280 ton/ha/tahun atau rata-rata 2,5 cm lapisan tanah hilang setiap tahunnya (Suwardjo, 1981).

Indonesia dengan curah hujan yang tinggi, kegiatan pertanian tanaman pangan intensif, terutama pada lahan kering berlereng dapat menyebabkan erosi yang mengikis permukaan tanah, dan aliran permukaan mengangkut sedimen tanah tererosi yang mengandung cukup banyak unsur hara dari daerah perakaran tanaman (Undang Kurnia, 1996). Salah satu contoh berkurangnya atau hilangnya sebagian atau seluruh tanah lapisan atas (*topsoil*) dapat menurunkan kadar C-organik dan unsur-unsur hara tanah, serta berubahnya beberapa parameter sifat fisik tanah seperti struktur tanah, pori aerasi atau pori drainase cepat menjadi lebih buruk, dan kepadatan tanah meningkat. Bila hal ini dibiarkan terus, maka proses degradasi lahan akan tetap berlanjut menyebabkan produktivitas tanah terus berkurang atau semakin rendah, dan lama kelamaan lahan pertanian menjadi tidak produktif dan kritis.

Penurunan produktivitas tanah sangat tergantung pada kondisi sifat-sifat tanahnya, yang meliputi sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi. Hasil penelitian Markus Anda *et al* (2004) mendapatkan bahwa tipe mineral liat, tekstur tanah, kadar C-organik, dan kandungan P tanah, merupakan sifat-sifat tanah yang menentukan potensi hasil tanaman, khususnya jagung. Tanah dengan kandungan C-organik sekitar 2,5% dapat mencapai separuh hasil atau produksi maksimum jagung. Artinya, bahwa tanah dengan kandungan C-organik kurang dari 2,5% menyebabkan hasil jagung mulai menurun. Oleh sebab itu, jenis atau macam sifat-sifat tanah, dan nilai sifat-sifat tanah tersebut perlu diketahui agar dicapai produktivitas tanah yang tetap tinggi dan berkelanjutan. Konsep ini dikenal dengan istilah baku mutu tanah (*soil quality standard*).

Penanggulangan degradasi lahan dapat dilakukan dengan pencegahan erosi dan rehabilitasi lahan untuk meningkatkan kualitas tanahnya yang terdegradasi. Penerapan teknik konservasi tanah merupakan salah satu cara untuk mengurangi atau mencegah tanah tererosi, sedangkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah yang terdegradasi dilakukan dengan merehabilitasi lahan tersebut. Namun, rehabilitasi lahan tidak akan berhasil baik apabila tidak disertai dengan penerapan teknik konservasi tanah. Berbagai teknik rehabilitasi dan konservasi tanah telah banyak diperoleh dan mampu memperbaiki dan meningkatkan produktivitas tanah, seperti teras gulud, budidaya lorong, pengelolaan bahan organik, penggunaan bahan pembenah tanah, dan dapat memperbaiki sifat-sifat tanah serta berhasil mengurangi laju erosi (Undang Kurnia, 1996; Undang Kurnia *et al.* 1997).

Target atau sasaran program/kegiatan ini adalah diperolehnya teknologi peningkatan produktivitas lahan terdegradasi akibat erosi, pencemaran dan intrusi air laut, misalnya dalam bentuk teknologi pengelolaan lahan pasca tambang dan intrusi air laut, teknologi pengelolaan lahan kering *micro catchment* (DAS) yang layak secara ekonomi, dan teknologi rehabilitasi, remediasi dan bioremediasi lahan terdegradasi.

#### **5. Penelitian pengelolaan lahan sawah mendukung peningkatan produktivitas padi dan jagung**

Ketahanan pangan dan swasembada pangan masih menjadi program utama Badan Litbang Pertanian. Pelandaian produktivitas tanah merupakan proses alami yang perlu diatasi dengan teknologi. Degradasi lahan diindikasikan dengan penurunan produktivitas tanaman dan rendahnya efisiensi pemupukan semakin meluas saat ini. Penurunan (degradasi) produktivitas lahan sawah secara kimia dicirikan antara lain oleh menurunnya kandungan bahan organik tanah dan rendahnya ketersediaan hara makro P dan K. Selain terdegradasi secara kimiawi, tanah lapisan olah lahan pertanian juga terdegradasi secara fisik dan biologis. Degradasi secara fisik terjadi karena pendangkalan lapisan olah tanah yang mengakibatkan perakaran tanaman tidak tumbuh optimal, sedangkan degradasi secara biologis terjadi karena adanya penurunan keragaman dan populasi makro maupun mikro organisme tanah yang menyebabkan proses-proses daur hara dalam tanah

terganggu sehingga berpengaruh buruk terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Untuk mencapai tingkat produksi yang sama pada tanah tersebut memerlukan input yang lebih tinggi.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan di lahan sawah dan lahan kering, kegiatan Penelitian utama 2015-2019 diarahkan pada topik : (1) peningkatan produktivitas tanah dan tanaman melalui pemupukan berimbang dengan memanfaatkan pupuk an-organik, makro (NPK, Ca, Mg, S), mikro (Cu, Zn, Mn, Fe) dan *beneficial element* (Si, Se), organik, hayati serta pembenah tanah (organik maupun sintetik) secara terpadu, (2) rekayasa teknologi (formula dan jenis) pupuk untuk mencapai tingkat efisiensi yang tinggi, dan (3) perbaikan kesehatan tanah atau kualitas lahan melalui berbagai rekayasa perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Topik utama penelitian lahan sawah pada 2017 adalah untuk menyusun rekomendasi pemupukan N, P, dan K untuk padi berpotensi hasil tinggi pada lahan sawah irigasi berstatus hara P dan K sedang – tinggi, rekomendasi pemupukan N, P, dan K untuk padi varietas unggul pada lahan sawah tadah hujan berstatus hara P dan K sedang – tinggi, dan rekomendasi pemupukan jagung di lahan sawah berstatus P dan K sedang – tinggi.

#### **6. Penelitian formulasi serta teknik produksi pupuk dan pembenah tanah mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan**

Berbagai permasalahan pupuk yang menjadi kendala dalam mencapai target swasembada pangan saat ini mendorong berkembangnya riset-riset untuk memperbaiki teknologi formulasi pupuk. Rendahnya efisiensi pemupukan merupakan kendala utama dalam mendorong peningkatan produktivitas pertanian. Pupuk yang terdapat di Indonesia sering kalah bersaing dengan pupuk impor dengan klaim kandungan hara yang sama. Dengan demikian teknologi formulasi pupuk masih perlu diperbaiki untuk menghasilkan pupuk yang berkualitas tinggi. Berbagai teknologi pemupukan seperti pupuk *slow release*, pupuk berbasis teknologi nano, pupuk majemuk plus (mikro dan benefisial) sudah mulai dikembangkan meskipun masih dalam tahap awal. Untuk meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas tanah dan tanaman maka diperlukan pengembangan formulasi pupuk majemuk spesifik lokasi yang mempertimbangkan status hara tanah dan kebutuhan hara masing-masing

komoditas tanaman serta agroekosistem tanah. Perlu diperhatikan pula terjadinya defisiensi hara tertentu di wilayah yang spesifik.

Untuk memenuhi kebutuhan formula pupuk tanaman bernilai ekonomis tinggi, penelitian perlu diarahkan untuk mempelajari teknologi pengelolaan hara seperti hidroponik, *growth chamber* (kondisi buatan seperti suhu, sinar UV, dll) dan *vertical farming*. Untuk mendukung teknologi maju diatas perlu dukungan teknologi dan produk nutrisi tanaman (pupuk cair, pupuk daun (foliar)), media tanam baik yang berasal dari bahan alami (zeolite, batu apung, dll) dan sintetis (hidrogel sintetis).

Keterbatasan lahan ke depan akan membuka ruang yang lebih luas untuk rekayasa lingkungan tanaman seperti penggunaan hidroponik, *growth chamber* dan *vertical farming* tersebut. Namun demikian, penggunaan pupuk dan teknologi produksi yang ramah lingkungan selalu menjadi acuan pengembangan suatu teknologi. Kerusakan biofisik mengakibatkan degradasi lahan dan pencemaran lingkungan akibat kelebihan dan kekurangan hara dalam pupuk banyak terjadi dan harus menjadi pertimbangan utama dalam memanfaatkan suatu teknologi.

Pupuk hayati juga menjadi prioritas pengembangan teknologi pemupukan dengan berlimpahnya diversitas mikroba dan belum optimal dimanfaatkan. Pengembangan mikroba unggul untuk meningkatkan performa tanaman dengan kombinasi pemupukan berimbang merupakan pendekatan ideal untuk menjaga sustainabilitas lahan pertanian. Penerapan teknologi ramah lingkungan perlu didukung oleh teknologi pupuk hayati.

Kegiatan yang dilakukan pada kegiatan penelitian formulasi pupuk anorganik, pembenah tanah, dan pupuk hayati meliputi: 1) Menghasilkan 1 (satu) formula larutan nutrisi tanaman yang disempurnakan dan efektif untuk tanaman Mentimun dan Paprika, 2) Menghasilkan 1 (satu) formula pupuk hayati berbasis aktinomiset endofit unggul yang mempunyai kemampuan meningkatkan pertumbuhan kesehatan dan produktivitas tanaman pangan dan hortikultura, 3) Menyempurnakan formula pembenah tanah organomineral untuk meningkatkan produktivitas tanah berpelapukan lanjut.

## **7. Perakitan dan pengembangan test kits dan perangkat lunak pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan**

Selain pupuk dan pembenah tanah, dukungan perangkat uji cepat (*tool kit*) uji tanah, tanaman dan pupuk serta perangkat lunak pengelolaan tanah sangat diperlukan untuk menunjang penerapan dan pengembangan pemupukan berimbang secara praktis dilapangan. Penyempurnaan *tool kit* diarahkan pada sistem digital sebagai pengembangan sistem analog pada *tool kit* yang telah ada seperti PUTS digital, PUTK digital, PUP digital, PUPO digital, PUTR digital dan PUHS digital.

Penyempurnaan perangkat uji terus dilakukan seperti Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK) dilengkapi dengan rekomendasi utuk tanaman sayuran dan buah tropika. Perangkat Uji Hara Tanaman (PUHT) terus dikembangkan, dari perangkat uji untuk tanaman sawit, tebu selanjutnya akan diarahkan ke tanaman buah tropika. Demikian pula untuk Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR) terus dikembangkan untuk tanah sulfat masam aktual, potensial, lebak dan gambut.

Perangkat uji cepat selain digunakan untuk pemupukan juga dapat dikembangkan untuk penggunaan lain seperti perangkat uji untuk mengetahui kondisi tanah (kualitas tanah, mikroba dan aktivitasnya serta apakah tanah perlu diolah atau tidak). Berbagai perangkat uji yang sangat praktis yang dapat membantu peneliti dan praktisi pertanian dalam menentukan teknologi konservasi, pemupukan dan pengelolaan air selalu menjadi tantangan ke depan.

Kegiatan yang dilakukan pada kegiatan penelitian perakitan dan pengembangan test kit serta penyusunan Sistem Informasi meliputi: 1) penyusunan sistem informasi konservasi tanah berbasis web dan spasial di Provinsi Lampung, 2) menyusun database kadar unsur hara NPK dan pengelolaan kesuburan tanah sawah irigasi di Provinsi Bali, serta mempelajari model pengelolaan serta "*leverage factors*" yang mempengaruhi produktivitas lahan sawah irigasi di Provinsi Bali dengan pendekatan sistem dinamis, 3) menyusun prototipe Perangkat Uji Tanah Kering Digital (PUTK-digital), dan 4) memvalidasi PUTR yang disempurnakan untuk tanah gambut dan sulfat masam.

### **8. Pengembangan sistem informasi, diseminasi inovasi teknologi dan kerjasama penelitian sumberdaya tanah mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan**

Masalah utama yang dihadapi dalam meningkatkan produksi dan daya saing produk pertanian adalah lemahnya penyampaian teknologi dari institusi pengembang teknologi kepada pengguna di lapangan. Wilayah Indonesia yang luas dan merupakan negara kepulauan dengan berbagai ragam sosiokultural masyarakat mempersulit penyampaian informasi baik dari produsen teknologi maupun dari masyarakat sebagai pengguna. Pengembangan sistem informasi, komunikasi, diseminasi inovasi teknologi dan umpan balik kebutuhan teknologi dari para pemangku kepentingan (*stakeholders*) akan mempercepat dan mempertajam inovasi teknologi yang hendak dicapai. Keluaran yang akan dicapai pada sub kegiatan ini adalah:

1. Tersedianya brosur, leaflet, dan panduan kerja/juknis
2. Pelaksanaan seminar, lokakarya, dan rapat koordinasi
3. Pendampingan teknologi pengelolaan tanah dan bahan organik kepada stakeholder.

### **9. Peragaan Teknik Buididaya Adaptif untuk Lahan Kering Masam di Kebun Percobaan Taman Bogo**

Lahan kering masam di Indonesia sekitar 102,8 juta hektar yang tersebar di Kalimantan (39,24 juta ha), Sumatera (29,34 juta ha), Papua dan Maluku (20,8 juta ha), Jawa (3,81 juta ha), Sulawesi (9,52 juta ha) serta Bali dan NTT (0,1 juta ha). Lahan kering masam umumnya dicirikan oleh reaksi tanah masam (pH rendah < 5,5), kadar Aluminium tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan basa-basa dapat tukar dan KTK rendah, kandungan besi dan mangan yang mendekati batas meracuni, peka erosi dan miskin elemen biotik.

Lahan kering masam di Kebun Percobaan (KP) Taman Bogo, Lampung Timur mempunyai klasifikasi tanah masam *Ultisol* yang serupa dengan umumnya tanah masam *Ultisol* di Indonesia sehingga KP Taman Bogo dapat menjadi perwakilan bagi tanah masam di Indonesia untuk pengelolaan lahan jangka panjang. Teknologi dan produk hasil penelitian Badan Litbang Pertanian di lahan masam perlu didesiminasikan dan disosialisasikan. Keberadaan plot/petak peragaan pengelolaan lahan kering masam selain sebagai verifikasi

dan reevaluasi teknologi sekaligus sebagai obyek/tempat kunjungan lapang, *visitors plot*, *show windows* 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.

#### **10. Pelaksanaan Koordinasi dan Pendampingan UPSUS PAJALE Litbang Sumberdaya Lahan**

Transfer teknologi pertanian dari lembaga-lembaga penelitian baik oleh pemerintah maupun swasta berjalan kurang memuaskan, akibatnya teknologi budidaya dan pasca panen di tingkat petani tidak mengalami perubahan yang berarti. Lambatnya transfer teknologi ini disebabkan oleh berbagai faktor antara lain teknologi yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna, mahalnya ongkos untuk menerapkan teknologi tersebut dan lemahnya sistem yang mendukung proses transfer teknologi tersebut.

Upaya untuk menggenjot produksi pertanian mutlak diperlukan untuk mengurangi ketergantungan kepada negara lain. Upaya tersebut ditempuh melalui penyediaan sarana dan prasarana produksi yang memadai dan perbaikan teknologi usahatani dan pasca panen untuk meningkatkan produktivitas. Pelaksanaan program UPSUS, pembangunan TSP dan TTP di berbagai daerah di Indonesia diharapkan dapat secara efektif menjembatani penghasil teknologi dan pengguna teknologi. Dalam kaitan tersebut maka keterlibatan tenaga ahli (peneliti) Badan Litbang Pertanian, khususnya Balai Penelitian Tanah, sangat penting untuk memperkenalkan, mengawal dan mendampingi proses *diffuse* teknologi tersebut.

## 11. Penelitian Kerjasama Berbasis Kemitraan dan Permintaan Stakeholder

Kerjasama berupa pertukaran informasi atau sumber pendanaan penting untuk dilakukan agar SDM dan sarana prasarana penelitian Balai Penelitian Tanah dapat ditingkatkan diberdayakan dengan efektif dan bernilai guna.

Dalam kerjasama penelitian, Balai Penelitian Tanah berfungsi/berperan sebagai pelaksana penelitian dengan menyiapkan tenaga peneliti, teknisi, fasilitas laboratorium dan lainnya. Sedang dari pihak mitra yang membutuhkan jasa inovasi teknologi dapat mendukung pendanaan yang diperlukan sesuai dengan tingkat kepentingan, yaitu: (1) mitra mendanai seluruh biaya penelitian, atau (2) mitra mendanai sebagian kegiatan penelitian (> 70 %) dari kontribusi dana yang ada pada DIPA Balittanah.

Jangka waktu pelaksanaan penelitian, bisa bervariasi dari satu bulan, hingga beberapa tahun (*multiyears*). Pelaksanaan penelitian dapat dilakukan di awal, pertengahan maupun akhir tahun.

### 2.1.7. Indikator Kinerja Utama (IKU)

Indikator kinerja utama merupakan ukuran keberhasilan dari pencapaian suatu tujuan dan sasaran strategis organisasi yang digunakan untuk perbaikan kinerja dan peringkat akuntabilitas kinerja. Untuk mencapai tujuan dan sasaran Balittanah yang telah ditetapkan, telah disusun rencana aksi dan indikator kinerja utama (IKU) seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kinerja Utama (IKU) Balittanah Tahun 2015-2019  
(*Renstra Balittanah 2015-2019*)

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
1.	Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas	1. Pemetaan lahan terdegradasi mendukung Pertanian Berlanjutan	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peta lahan kering terdegradasi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Provinsi Jawa Barat skala 1:50.000 (2 peta)</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
	lahan pertanian berkelanjutan	di Propinsi Jawa Barat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informasi dan teknologi pemetaan tingkat bahaya erosi (TBE) terhadap lahan longsor dan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta kondisi lingkungan (2 teknologi)</li> <li>• Karya Tulis Ilmiah (2 Judul)</li> </ul>
		2. Penelitian efektivitas Teknologi Isotop untuk Perbaikan Teknologi Pengelolaan Lahan pada komoditas padi, jagung dan kedelai	<p>Tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi pengelolaan lahan yang efisien dan efektif untuk meningkatkan efisiensi pupuk dan air dalam rangka meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman berkelanjutan di lahan sub-optimal (3 teknologi)</li> <li>• Teknologi prediksi erosi tanah secara cepat dan akurat untuk lahan kering berlereng sehingga status erosi pada cakupan wilayah tertentu dapat diketahui (1 teknologi)</li> <li>• Karya Tulis Ilmiah (10 Judul)</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
		<p>3. Penelitian pengelolaan lahan dan optimalisasi sumberdaya hayati tanah mendukung sistem pertanian bioindustri berkelanjutan yang adaptif terhadap perubahan iklim</p>	<p>Tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan (<i>zero waste</i>, rendah emisi GRK, <i>carbon efficient</i>, <i>profitable</i> dan adaptif terhadap perubahan iklim (2 teknologi)</li> <li>• Teknologi pengelolaan produktivitas lahan terpadu dengan masukan luar rendah (LEISA) untuk meningkatkan efisiensi usaha tani kedelai (2 teknologi)</li> <li>• Teknologi peningkatan produktivitas lahan kawasan hortikultura dataran tinggi yang aman bagi lingkungan (2 teknologi)</li> <li>• Teknologi pupuk hayati enkapsulasi (1 teknologi)</li> <li>• Teknologi pemanfaatan pupuk hayati <i>Cyanobacter</i> pada lahan sawah (1 teknologi)</li> <li>• Teknologi mempercepat proses pengomposan dengan memanfaatkan</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
			bakteri thermofilik (1 teknologi) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi hayati untuk pemulihan kesuburan dan kesehatan tanah (2 teknologi)</li> <li>• Teknologi pengendali hayati patogen tular tanah untuk tanaman pangan dan hortikultura (1 teknologi)</li> <li>• Karya Tulis Ilmiah (20 Judul)</li> </ul>
		4. Penelitian pengelolaan lahan sub-optimal dan lahan terdegradasi untuk mendukung swasembada pangan berkelanjutan	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi penanggulangan faktor pembatas lahan kering masam dan lahan kering ( 6 teknologi)</li> <li>• Teknologi pengelolaan lahan kering iklim kering berbasis komoditas hutan-pakan-pangan (2 teknologi)</li> <li>• Teknologi pengelolaan lahan pasca tambang dan intrusi air laut (2 teknologi)</li> <li>• Teknologi pengelolaan lahan kering <i>micro catchment</i> (DAS) yang</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
			<p>layak secara ekonomi (2 teknologi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi rehabilitasi, remediasi dan bioremediasi lahan sawah terdegradasi (2 teknologi)</li> <li>• Karya Tulis Ilmiah (20 Judul)</li> </ul>
		<p>5. Penelitian pengelolaan lahan sawah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis</p>	<p>Tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi pengelolaan tanah, air dan hara terpadu di lahan sawah irigasi untuk padi berpotensi hasil tinggi (VUB dan hibrida) dan lahan tadah hujan (4 teknologi)</li> <li>• Teknologi pengelolaan keseimbangan hara makro sekunder Ca, Mg dan S, serta hara mikro untuk peningkatan produktivitas padi sawah tanah bersifat masam dan basa (4 teknologi)</li> <li>• Teknologi pengelolaan hara dan air pada lahan sawah bukaan baru (1 teknologi)</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Karya Tulis Ilmiah (20 Judul)</li> </ul>
		6. Penelitian rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dan teknologi pengelolaan hara terpadu padi gogo pada lahan kering masam	<p>Tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teknologi penyusunan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi padi gogo lahan kering masam Oxisol atau Ultisol (3/6 teknologi)</li> <li>Karya Tulis Ilmiah (2 Judul)</li> </ul>
2.	Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolate unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	7. Penelitian formulasi dan teknik produksi pupuk, pembenah tanah pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	<p>Tersedianya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formula pupuk (5 formula)</li> <li>Formula pembenah tanah (3 formula)</li> <li>Isolat unggul (50 isolat)</li> <li>Karya Tulis Ilmiah (20 Judul)</li> </ul>
		8. Perakitan dan pengembangan test kits dan	<p>Tersedianya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produk (10 jenis)</li> <li>Informasi (2 informasi)</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
		perangkat lunak pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karya Tulis Ilmiah (20 Judul)</li> </ul>
3.	Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	1. Pengembangan sistem informasi, diseminasi inovasi teknologi dan kerjasama penelitian sumberdaya tanah mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem informasi sumberdaya penelitian tanah : website, perpustakaan digital, basisdata, PPID, KNAPPP (5 jenis)</li> <li>• Laporan tahunan (5 laporan)</li> <li>• Komik (10 judul)</li> <li>• Buku (5 judul)</li> <li>• Juknis (20 judul)</li> <li>• Video (10 buah)</li> <li>• Seminar/Workshop (12 kali)</li> <li>• Kunjungan tamu (12 kali)</li> <li>• terpromosikannya hasil penelitian ke pengguna (masyarakat, swasta, Ditjen Teknis), melalui :</li> <li>• siaran radio (20 kali)</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• dialog interaktif/temu lapang/temu bisnis (10 kali)</li> <li>• berita koran nasional (20 kali berita)</li> <li>• pameran (60 kali)</li> <li>• berita TV (10 kali berita)</li> <li>• kunjungan lapang/temu bisnis/temu lapang (10 kali)</li> </ul>
		2. Pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan berbasis agro eduwisata di KP Taman Bogo	Terbangunnya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terbangunnya visitor plot pengelolaan lahan kering masam KP Taman Bogo</li> </ul>
		3. Identifikasi calon lokasi, koordinasi, bimbingan dan dukungan teknologi UPSUS PJK, ASP, ATP dan komoditas	Tersosialisasi/teradopsinya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi Balai Penelitian Tanah di masing-masing lokasi UPSUS, ASP, dan ATP.</li> </ul>

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
		utama kementan	

## 2.2. Perencanaan Kinerja Tahunan

Dalam dokumen Rencana Kinerja Tahunan (RKT) Tahun Anggaran 2016, telah ditetapkan Program, kegiatan utama beserta target output yang akan dilaksanakan dalam upaya mencapai sasaran pada TA 2016.

Seluruh kegiatan utama yang dilaksanakan di Balai Penelitian Tanah merupakan dukungan terhadap Program Penciptaan Teknologi dan Inovasi Pertanian Bioindustri Berkelanjutan. Kegiatan utama yang telah ditetapkan adalah Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Dari kegiatan tersebut sasaran strategis Balittanah TA 2016 yang ingin dicapai adalah:

- a. Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan
- b. Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kit, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan
- c. Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan

Dari sasaran strategis yang ingin dicapai diukur dengan indikator kinerja kegiatan. Informasi dan teknologi yang akan dicapai adalah disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Rencana Kinerja Tahunan Balittanah, TA 2016

<b>SASARAN KEGIATAN</b>	<b>INDIKATOR KINERJA</b>	<b>TARGET</b>
Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian		
1. Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan	1. Jumlah Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Pertanian	2 Sistem informasi
	2. Jumlah Informasi geospasial sumberdaya pertanian	1 Peta
	3. Jumlah Teknologi Pengelolaan Lahan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim	6 Teknologi
2. Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	4. Jumlah Formula dan Produk Pertanian Ramah Lingkungan (pupuk anorganik, pupuk organik, pupuk hayati, pembenah tanah, dan pestisida)	4 Formula
	5. Jumlah test kit	3 Jenis
	6. Jumlah Database dan Informasi Sumberdaya Lahan Pertanian	2 Database
	7. Jumlah isolat unggul	20 Isolat
3. Tersedianya sistem informasi	8. Jumlah KTI	24 buah
	9. Jumlah HKI	2 Invensi
	10. Jumlah Lisensi	1 Invensii

SASARAN KEGIATAN	INDIKATOR KINERJA	TARGET
sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	11. Jumlah MoU	1 Kontrak
	12. Jumlah laporan tahunan	1 Laporan
	13. Jumlah judul buku	1 Judul
	14. Jumlah juknis	4 Juknis
	15. Jumlah video	2 Judul
	16. Jumlah Updating basis data	1 Kali
	17. Jumlah Updating website	1 kali
Jumlah Anggaran	Rp. 28.190.508.000,-	

Untuk mencapai sasaran strategis kegiatan TA 2016 telah dirancang kegiatan penelitian yang dapat menghasilkan output tersebut, yaitu:

1. Pemetaan lahan terdegradasi mendukung Pertanian Berlanjutan di Propinsi Jawa Barat
2. Penelitian efektivitas Teknologi Isotop untuk Perbaikan Teknologi Pengelolaan Lahan pada komoditas padi, jagung dan kedelai
3. Penelitian pengelolaan lahan dan optimalisasi sumberdaya hayati tanah mendukung sistem pertanian bioindustri berkelanjutan yang adaptif terhadap perubahan iklim
4. Penelitian pengelolaan lahan sub-optimal dan lahan terdegradasi untuk mendukung swasembada pangan berkelanjutan
5. Penelitian pengelolaan lahan sawah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis
6. Penelitian rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dan teknologi pengelolaan hara terpadu padi gogo pada lahan kering masam
7. Penelitian formulasi dan teknik produksi pupuk, pembenah tanah pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan

8. Perakitan dan pengembangan test kit dan perangkat lunak pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan

Untuk mencapai sasaran strategis kegiatan TA 2016 telah dirancang kegiatan diseminasi hasil penelitian yang dapat menghasilkan output diseminasi, yaitu:

1. Pengembangan sistem informasi, diseminasi inovasi teknologi dan kerjasama penelitian sumberdaya tanah mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan
2. Pengelolaan lahan kering masam berkelanjutan berbasis agro eduwisata di KP Taman Bogo
3. Identifikasi calon lokasi, koordinasi, bimbingan dan dukungan teknologi UPSUS PJK, ASP, ATP dan komoditas utama kementan

### 2.3. Perjanjian Kinerja Tahun 2016

Pada tahun 2016 Balittanah setelah beberapa revisi mendapatkan anggaran sebesar Rp 31.457.411.000,- untuk (1) Belanja Pegawai sebesar Rp 11.955.400.000,- (2) Belanja Barang Operasional sebesar Rp. 2.447.565.000,- (3) Belanja barang Non Operasional (penelitian, manajemen, dan diseminasi) sebesar Rp. 8.016.211.000,- (4) belanja modal sebesar Rp. 9.038.235.000,- Dalam dokumen Perjanjian Kinerja Balai Penelitian Tanah tahun 2016 yang telah disahkan oleh Kepala Balai dan telah direvisi, indikator kinerja kegiatan utama yang ditargetkan TA 2016 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perjanjian Kinerja Utama Balittanah Tahun 2016

SASARAN KEGIATAN	INDIKATOR KINERJA	TARGET
Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian		
1. Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk	1. Jumlah Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Pertanian	2 Sistem informasi
	2. Jumlah Informasi geospasial sumberdaya pertanian	1 Peta

<b>SASARAN KEGIATAN</b>	<b>INDIKATOR KINERJA</b>	<b>TARGET</b>
peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan	3. Jumlah Teknologi Pengelolaan Lahan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim	3 teknologi
2. Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	4. Jumlah Formula dan Produk Pertanian Ramah Lingkungan (pupuk anorganik, pupuk organik, pupuk hayati, pembenah tanah, dan pestisida)	3 Formula
	5. Jumlah test kit	1 Jenis
	6. Jumlah isolat unggul	6 Isolat
3. Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan	7. Jumlah KTI	22 buah
	8. Jumlah HKI	2 Invensi
	9. Jumlah Lisensi	2 Lisensi
	10. Jumlah MoU	2 Kontrak
	11. Jumlah laporan tahunan	1 Laporan

<b>SASARAN KEGIATAN</b>	<b>INDIKATOR KINERJA</b>	<b>TARGET</b>
diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	12. Jumlah judul buku	1 Judul (dana diblokir)
	13. Jumlah juknis	3 Juknis (dana di blokir)
	14. Jumlah video	2 Judul
	15. Jumlah Up dating basis data	4 Kali
	16. Jumlah Up dating website	160 kali
	17. Dokumentasi KNAPPP	3 Dokumen
	18. Jumlah teknologi diseminasi penelitian	1 teknologi Pengelolaa n Lahan Kering Masam
Jumlah Anggaran	Rp. 31.457.411.000,-	

### **BAB III**

#### **AKUNTABILITAS KINERJA**

Pada Bab ini diuraikan kriteria keberhasilan (realisasi terhadap target), sasaran kegiatan yang dilaksanakan serta permasalahan dan upaya yang telah dilakukan. Untuk mengukur keberhasilan kinerja ditetapkan 4 (empat) kategori keberhasilan, 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 2016 menunjukkan bahwa sasaran telah dapat dicapai dengan rata-rata capaian sebesar 108% (termasuk katagori **sangat berhasil**).

Keberhasilan pencapaian sasaran disebabkan oleh faktor pengawalan kegiatan melalui monitoring dan evaluasi kegiatan penelitian yang cukup ketat, mulai dari tahap perencanaan hingga tahap akhir kegiatan. Keberhasilan pencapaian sasaran tersebut juga didorong oleh komitmen dari para peneliti (SDM) dan dukungan manajemen penelitian, baik aspek pelayanan keuangan, pengolahan data, perpustakaan, publikasi, dan sarana penelitian.

#### **3.1. Pengukuran Pencapaian Kinerja Tahun 2016**

Berdasarkan Renstra 2015-2019, Balai Penelitian Tanah mempunyai 3 (tiga) sasaran strategis kegiatan utama. Dalam tahun anggaran 2016, Balittanah telah menetapkan target pencapaian 18 indikator kinerja sasaran disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, capaian kinerja indikator kinerja sasaran lingkup Balai Penelitian Tanah tahun 2016 menunjukkan tingkat keberhasilan dengan kategori **sangat berhasil**. Dalam pelaksanaan kegiatan selama TA 2016 di Balittanah, kendala dan hambatan yang dihadapi dapat diatasi dengan baik sehingga tidak menggagalkan target pencapaian rencana output. Hambatan dan kendala ringan seperti keterbatasan SDM berkeahlian khusus, serangan hama dan penyakit pada tanaman percobaan, serta kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi mulai dapat diatasi oleh para peneliti, sedangkan hambatan dan kendala adanya penghematan dana dapat diatasi dengan mengalihkan lokasi, mengurangi luas petakan dan lainnya. Itu semua menunjukkan komitmen yang tinggi dari para peneliti untuk mencapai sasaran kinerja yang telah ditetapkan.

Tabel 4. Capaian Akhir Indikator Kinerja Balai Penelitian Tanah Tahun 2016

SASARAN KEGIATAN	INDIKATOR KINERJA	TARGET	REALISASI	%
Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian				
1. Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan	Jumlah Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Pertanian	2 Sistem informasi	2 Sistem informasi	100
	Jumlah Informasi geospasial sumberdaya pertanian	1 Peta	1 Peta	100
	Jumlah Teknologi Pengelolaan Lahan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim	3 Teknologi	3 Teknologi	100
	Rata-rata capaian sasaran kegiatan 1			100
2. Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	Jumlah Formula dan Produk Pertanian Ramah Lingkungan (pupuk anorganik, pupuk organik, pupuk hayati, pembenah tanah, dan pestisida)	3 Formula	3 Formula	100
	Jumlah test kit	1 Jenis	1 Jenis	100
	Jumlah isolat unggul	6 Isolat	6 Isolat	100
	Rata-rata capaian sasaran kegiatan 2			100
3. Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	Jumlah KTI	22 buah	24 buah	109
	Jumlah HKI	2 Invensi	2 Invensi	100
	Jumlah Lisensi	2 Lisensi	5 Lisensi	250
	Jumlah MoU	2 Kontrak	12 Kontrak	600
	Jumlah laporan tahunan	1 Laporan	1 Laporan	100
	Jumlah judul buku	1 Judul	1 Judul	Biaya cetak Dana diblokir
	Jumlah juknis	2 Juknis	2 Juknis	Biaya cetak Dana diblokir
	Jumlah Leaflet	3 Judul	5 Judul	167
	Jumlah video	1 Judul	2 Judul	100
	Jumlah Up dating basis data	4 Kali	4 Kali	100

	Jumlah Up dating website	160 kali	160 kali	100
	Dokumentasi KNAPPP	3 dokumen	3 dokumen	100
	Rata-rata capaian sasaran kegiatan 3			172,6
Jumlah Anggaran	Rp. 31.457.411.000,-			124,2

Indikator kinerja yang telah ditetapkan secara keseluruhan dapat dicapai, namun ada dua indikator kinerja yang belum tercapai karena kurang memenuhi target. Hal ini dikarenakan adanya pemotongan biaya cetak.

### 3.2. Analisis Akuntabilitas Kinerja

Pengukuran capaian kinerja Balai Penelitian Tanah Tahun 2016 dilakukan dengan cara membandingkan antara target indikator kinerja sasaran dengan realisasinya. Evaluasi dan analisis akuntabilitas kinerja tahun 2016 Balai Penelitian Tanah dapat dijelaskan sebagai berikut :

**Sasaran 1 :**

**Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan**

Untuk mencapai sasaran tersebut, diukur dengan 3 (tiga) indikator kinerja. Berdasarkan indikator kinerja sasaran 1 Balai Penelitian Tanah pada tahun 2016 berhasil menyelesaikan 3 indikator kinerja yang masuk pada kategori keberhasilan **berhasil**, dengan persentasi rata-rata 100% Adapun uraian pencapaian target indikator kinerja pada sasaran 1 sebagai berikut:

Tabel 5. Target dan Realisasi pencapaian 3 Indikator Kinerja pada sasaran satu

**"Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan"**

INDIKATOR KINERJA	TARGET	REALISASI	%
Jumlah Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Pertanian	2 Sistem informasi	2 Sistem informasi	100
Jumlah Informasi geospasial sumberdaya pertanian	1 Peta	1 Peta	100
Jumlah Teknologi Pengelolaan Lahan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim	3 Teknologi	3 Teknologi	100
Rata-rata			100

Berdasarkan data realisasi indikator kinerja sasaran 1 pada tabel di atas, pada tahun 2016 Balai Penelitian Tanah berhasil menghasilkan 2 sistem informasi, 1 peta, dan 3 teknologi dengan pencapaian dimasing-masing indikator kinerja sebesar 100%.

Realisasi pencapaian ke 3 indikator kinerja tersebut dihasilkan oleh kegiatan : (1) Penelitian Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Lahan Pertanian, (2) Model pengelolaan lahan sawah irigasi di Provinsi Bali dan verifikasi model di Provinsi Bali, (3) Pemetaan lahan terdegradasi mendukung Pertanian Berlanjutan di Propinsi Jawa Barat, (4) Penelitian pemanfaatan Sianobakteri sebagai pupuk hayati, (5) Penelitian rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dan teknologi pengelolaan hara terpadu padi berpotensi hasil tinggi pada lahan sawah intensifikasi, (6) Penelitian rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dan teknologi pengelolaan hara terpadu padi unggul pada lahan sawah tadah hujan

Secara lengkap rincian output dari masing-masing indikator kinerja yang berhasil dicapai adalah sebagai berikut:

**1. Indikator Kinerja Sistem Informasi**

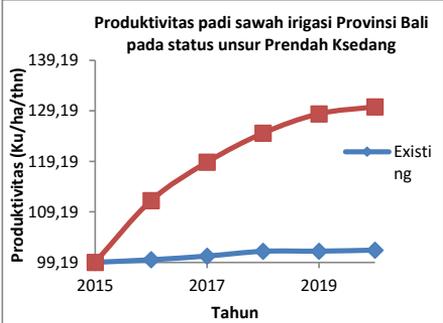
Pada indikator kinerja 1 telah berhasil dicapai 2 sistem informasi yang dihasilkan dari kegiatan **“Perakitan dan pengembangan test kits dan perangkat lunak pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan”**terdiri dari :

1. Sistem informasi teknologi konservasi tanah berbasis web dan spasial di Provinsi Lampung
2. Sistem informasi pengelolaan lahan sawah irigasi Provinsi Bali

Secara lengkap rincian output Sistem informasi yang dihasilkan beserta kegunaannya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Capaian Output Sistem Informasi

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
1	Sistem informasi teknologi konservasi tanah berbasis web dan spasial di Provinsi Lampung	Aplikasi SILAHAN dapat menggambarkan potensi bahaya erosi dari lahan pertanian, sehingga akan sangat bermanfaat dalam perencanaan pengelolaan lahan usahatani.SILAHAN ini memiliki keunggulan mulai dari sistem operasi yang digunakan, kehandalan sistem, hingga updating:

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat																					
		 <p data-bbox="548 529 969 554">Gambar 1. Penggunaan Silahan dengan aplikasi Android</p>  <p data-bbox="504 807 841 832">Gambar 2. Tampilan lokasi pada SILAHAN</p>																					
2	Sistem informasi pengelolaan lahan sawah irigasi Provinsi Bali	<p data-bbox="504 835 1013 1062">Pengelolaan lahan sawah yang komprehensif dan menyeluruh dengan pendekatan sistem merupakan alternatif yang efektif dalam upaya meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Agar informasi yang dibangun bisa diakses secara cepat, mudah, dan terdiseminasi secara luas maka informasi harus bisa ditampilkan dalam bentuk peta. Untuk itu, database geospasial dan non spasial diperlukan untuk diintegrasikan ke dalam hasil simulasi sistem dinamik sehingga informasi pengelolaan kesuburan lahan sawah irigasi menjadi yang spesifik lokasi.</p>  <p data-bbox="598 1073 934 1125"><b>Produktivitas padi sawah irigasi Provinsi Bali pada status unsur Prendah Ksedang</b></p> <table border="1" data-bbox="504 1130 947 1391"> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>Existing (kg/ha/thn)</th> <th>Projected (kg/ha/thn)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2015</td> <td>99,19</td> <td>99,19</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>109,19</td> <td>109,19</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>119,19</td> <td>119,19</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>129,19</td> <td>129,19</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>129,19</td> <td>129,19</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>129,19</td> <td>129,19</td> </tr> </tbody> </table>	Tahun	Existing (kg/ha/thn)	Projected (kg/ha/thn)	2015	99,19	99,19	2016	109,19	109,19	2017	119,19	119,19	2018	129,19	129,19	2019	129,19	129,19	2020	129,19	129,19
Tahun	Existing (kg/ha/thn)	Projected (kg/ha/thn)																					
2015	99,19	99,19																					
2016	109,19	109,19																					
2017	119,19	119,19																					
2018	129,19	129,19																					
2019	129,19	129,19																					
2020	129,19	129,19																					

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat																					
		<p style="text-align: center;"><b>Produktivitas padi sawah irigasi Provinsi Bali pada status unsur PtinggiKtinggi</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Gambar 3: Pola Peningkatan Produktivitas Padi Sawah</caption> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>Existing (Ku/ha/thn)</th> <th>Simulasi (Ku/ha/thn)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2015</td> <td>123.0</td> <td>123.0</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>124.0</td> <td>126.0</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>124.5</td> <td>128.0</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>125.0</td> <td>129.5</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>125.5</td> <td>130.0</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>126.0</td> <td>130.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gambar 3, Pola Peningkatan Produktivitas Padi Sawah pada Status Unsur Hara P<sub>rendah</sub> K<sub>sedang</sub> dan P<sub>tinggi</sub>K<sub>tinggi</sub> di Provinsi Bali</p>	Tahun	Existing (Ku/ha/thn)	Simulasi (Ku/ha/thn)	2015	123.0	123.0	2016	124.0	126.0	2017	124.5	128.0	2018	125.0	129.5	2019	125.5	130.0	2020	126.0	130.5
Tahun	Existing (Ku/ha/thn)	Simulasi (Ku/ha/thn)																					
2015	123.0	123.0																					
2016	124.0	126.0																					
2017	124.5	128.0																					
2018	125.0	129.5																					
2019	125.5	130.0																					
2020	126.0	130.5																					

## 2. Indikator Kinerja Peta

Pada indikator kinerja 2 telah berhasil dicapai 1 peta yang dihasilkan dari kegiatan “*Pemetaan lahan terdegradasi mendukung Pertanian Berlanjutan di Propinsi Jawa Barat*”

Tabel 7. Capaian Output Peta

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
1	Peta lahan kering terdegradasi skala 1 : 50.000	<p>Memberikan informasi secara geospasial sebaran lahan kering terdegradasi di Indonesia, serta rekomendasi teknologi pengelolaan lahan untuk meningkatkan produktivitas tanaman pada lahan kering berkelanjutan.</p> <p style="text-align: center;">Gambar 3. Peta Degradasi Lahan DAS Hulu Citarum Jawa Barat</p>

### **3. Indikator Kinerja Teknologi**

Pada indikator kinerja 3 telah berhasil dicapai 3 teknologi yang dihasilkan dari kegiatan :

- 1. Penelitian pengelolaan lahan dan optimalisasi sumberdaya hayati tanah mendukung peningkatan produktivitas padi, jagung, kedelai dan bawang merah adaptif terhadap perubahan iklim.** Terdiri dari:
  - Penelitian pemanfaatan Sianobakter sebagai Pupuk Hayati
- 2. Penelitian pengelolaan lahan sawah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis.** Terdiri dari:
  - Penelitian rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dan pengelolaan hara terpadu padi berpotensi hasil tinggi pada lahan sawah intensifikasi.
  - Penelitian rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dan teknologi pengelolaan hara terpadu padi varietas unggul pada lahan sawah tadah hujan

Secara lengkap rincian output teknologi beserta kegunaan/manfaatnya yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Capaian Output Teknologi

No.	Nama Teknologi	Kegunaan/Manfaat
1.	Teknologi perbanyak Sianobakter	<p>Teknologi Pengelolaan Lahan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim</p> <p>Penelitian Cyanobacteria sebagai pupuk hayati masih terbatas, padahal Cyanobacteria memiliki sejumlah keunggulan diantaranya sebagai produsen primer pada rantai makanan mikroba, selain mampu memfiksasi N, meningkatkan produksi padi, meningkatkan parameter fisiko-kimia karena menghasilkan polisakarida yang mengikat tanah, meningkatkan agregasi, mengendalikan erosi dan run off.</p> 

2.	Teknologi pemupukan N, P, K lahan sawah irigasi berstatus P dan K sedang	<p>Hasil evaluasi status hara P dan K tanah sawah intensifikasi di lahan sawah irigasi pada tahun 2010-2014 menunjukkan bahwa pengelolaan hara tanaman yang tidak berimbang berakibat terhadap meningkatnya luas sawah berstatus P tinggi dan sedang; menurunnya status K tinggi dan sedang; serta kadar C-organik rendah. Dalam upaya peningkatan produksi padi telah diciptakan padi berpotensi hasil tinggi yang mempunyai kebutuhan hara lebih tinggi dibandingkan dengan varietas sebelumnya. Berdasarkan atas kondisi tersebut, maka perlu dilakukan evaluasi dan verifikasi rekomendasi pemupukan P dan K di lahan sawah untuk padi berpotensi hasil tinggi.</p> 
----	--	---

3.	Teknologi pemupukan N, P, K lahan sawah tadah hujan berstatus P dan K sedang	<p>Potensi lahan sawah tadah hujan untuk pengembangan padi masih cukup luas, namun produktivitasnya masih jauh di bawah rata-rata produktivitas padi sawah nasional. Hal ini antara lain disebabkan oleh kesuburan tanahnya relatif rendah, pemupukan yang belum tepat, serta penggunaan varietas padi lokal. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi pada ekosistem ini, perlu disusun rekomendasi pemupukan yang lebih spesifik khusus di lahan sawah tadah hujan yang mempunyai pola budidaya yang sedikit berbeda dengan lahan sawah irigasi.</p> 
----	--	---

**Sasaran 2 :**

**Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan**

Untuk mencapai sasaran tersebut, diukur dengan 4 (empat) indikator kinerja. Berdasarkan indikator kinerja sasaran 2 Balai Penelitian Tanah pada tahun 2016 berhasil menyelesaikan 5 indikator kinerja yang masuk pada katagori keberhasilan **sangat berhasil**, dengan persentase rata-rata 100%

Adapun uraian pencapaian target indikator kinerja pada sasaran 2 sebagai berikut:

Tabel 9. Target dan Realisasi pencapaian 5 Indikator Kinerja pada sasaran dua  
**“Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kit, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan”**

INDIKATOR KINERJA	TARGET	REALISASI	%
Jumlah Formula dan Produk Pertanian Ramah Lingkungan (pupuk anorganik, pupuk organik, pupuk hayati, pembenah tanah, dan pestisida)	2 Formula	2 Formula	100
Jumlah test kit	1 Jenis	1 Jenis	100
Jumlah isolat unggul	4 Isolat	4 Isolat	100
<b>Rata-rata</b>			100

Berdasarkan data realisasi indikator kinerja sasaran 2 pada tabel di atas, pada tahun 2016 Balai Penelitian Tanah berhasil menghasilkan 2 formula, 1 jenis test kit, dan 4 isolat dengan pencapaian dimasing-masing indikator kinerja bernilai 100%.

Realisasi pencapaian ke 4 indikator kinerja tersebut dihasilkan oleh kegiatan : (1) Penelitian formulasi dan teknik produksi pupuk, pembenah tanah pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan, (2) Perakitan dan pengembangan test kits dan perangkat lunak pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan dan (3) Penelitian pengelolaan lahan dan optimalisasi sumberdaya hayati tanah mendukung sistem pertanian berkelanjutan yang adaptif terhadap perubahan iklim,

Secara lengkap rincian output dari masing-masing indikator kinerja yang berhasil dicapai adalah sebagai berikut:

#### **1. Indikator Kinerja Formula**

Pada indikator kinerja formula telah berhasil dicapai 2 formula yang dihasilkan dari kegiatan ***“Penelitian formulasi dan teknik produksi pupuk, pembenah tanah pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan”*** terdiri dari :

1. Formula larutan nutrisi tanaman
2. Formula unggul biostimulan dan pengendali hayati tular tanah

Secara lengkap rincian output Formula yang dihasilkan beserta kegunaannya disajikan pada Tabel 10

Tabel 10. Capaian Output Formulasi

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
1.	Formula larutan nutrisi tanaman	<p>Tantangan ke depan lahan pertanian yang semakin terbatas adalah dengan menggunakan media selain tanah untuk pertanian seperti air (hidroponik) ataupun menggunakan media tanam yang juga mengandung nutrisi. Teknologi pertanian dengan sistem hidroponik dan menanam pada media tanam bukanlah hal yang baru namun demikian pengembangan formula nutrisi untuk berbagai jenis tanaman masih diperlukan. Arah pengembangan tanaman hidroponik dan media tanam ini terutama adalah untuk tanaman yang bernilai ekonomis tinggi seperti tanaman hortikultura.</p>    <p>Gambar 10 Instalasi Hidroponik menggunakan media tanam sekam yang telah ditanami tomat</p>
2.	Formula unggul biostimulan dan pengendali hayati tular tanah	<p>Aktinomiset endofit merupakan bakteri yang mampu mengkolonisasi jaringan internal dari tanaman inang, hubungannya bisa simbiotik, mutualistik, komensalistik, dan trophobiotic. Kebanyakan bakteri endofit berasal dari rhizosfir atau filosfer. Bakteri endofit menghasilkan beragam jenis metabolit yang berhubungan atau mikrosimbion dengan tanaman. Senyawa metabolit ini berperan dalam ketahanan dan kompetisinya dengan mikrob lain, juga diperlukan untuk spesifik interaksi dan komunikasi dengan tanaman inangnya. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menggali potensi mikroba endofit yang diperlukan agar lebih efisien dalam menggunakan interaksi mikroba tanaman yang</p>

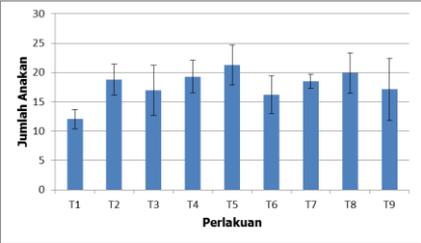
No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
		<p>menguntungkan dan untuk mengurangi serangan patogen serta menggali senyawa bioaktif novelty yang dapat digunakan untuk kepentingan komersil</p> 

## 2. Indikator Kinerja Test Kit

Pada indikator kinerja formula telah berhasil dicapai 1 Jenis Test Kit yang dihasilkan dari kegiatan **"Perakitan dan pengembangan test kits dan perangkat lunak pengelolaan lahan mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan"** yakni : Test Kit PUTR tervalidasi untuk tanah Sulfat Masam Aktual.

Secara lengkap rincian output Test Kit yang dihasilkan beserta kegunaannya disajikan pada Tabel 11

Tabel 11. Capaian Output Test Kit

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
	Test Kit	Perangkat Uji pendeteksi dengan cepat kadar hara dalam tanah yang dilengkapi dengan rekomendasi penggunaan pupuk , sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas pupuk dan optimasi produksi.
1	Test Kit PUTR tervalidasi	<p>Lahan rawa dan lebak mempunyai potensi untuk budidaya padi sawah. Dengan pengelolaan hara dan tata kelola air yang baik, produktivitas lahan ini dapat dioptimalkan. Saat ini telah tersedia PUTR v 1.0 untuk lahan sawah suflat masam potensial yang bermanfaat untuk menyusun rekomendasi pupuk padi sawah secara spesifik lokasi. Perangkat ini akan diuji untuk lahan SMP, lebak dan gambut agar ketiga jenis tanah tersebut dapat ditetapkan kadar haranya secara cepat dan disusun rekomendasinya. Telah dilakukan validasi PUTR pada tanah Gambut di Desa Rasau Jaya, Kalimantan Barat.</p>   <p>Gambar ... Parameter jumlah anakan tanaman padi</p>

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
		 <p>Gambar 14. Pertumbuhan padi pada validasi PUTR di lahan gambut di desa Rasau Jaya, Kalimantan Barat</p>

### 3. Indikator Kinerja Isolat

Pada indikator kinerja formula telah berhasil diperoleh 4 Isolat Pereduksi Metan yang dihasilkan dari kegiatan **"Penelitian Optimalisasi Sumberdaya Hayati Tanah untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Padi, Jagung, Kedelai dan Bawang Merah Adaptif terhadap Perubahan Iklim"**.

Secara lengkap rincian 4 isolate Pereduksi Metan yang dihasilkan beserta kegunaannya disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Capaian Output Isolat

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
1.	Isolat pereduksi metan	Kelompok bakteri yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan adalah bakteri metanotrof (pengoksidasi metana) dan bakteri penyerap logam berat pada tanah-tanah tercemar. Bakteri metanotrof memanfaatkan $CH_4$ sebagai donor elektron untuk menghasilkan energi dan sebagai sumber karbonnya. Dengan menggunakan bakteri pengoksidasi metana mampu menurunkan 80% metana yang diproduksi oleh bakteri

No.	Nama Output	Kegunaan/Manfaat
		<p>metanogen di lahan sawah Conrad dan Rothfus., 1991).</p> 

**Keberhasilan pencapaian target tersebut**, merupakan hasil dari kerja keras seluruh peneliti yang ada di Balittanah dan dukungan yang kuat dari pihak manajemen. Juga dengan dukungan sarana penelitian yang memadai seperti: kebun percobaan, rumah kaca, laboratorium, sarana pengolahan data, dan peralatan penelitian lainnya yang berfungsi dengan baik, menjadikan para peneliti dapat melaksanakan kegiatan penelitian sesuai yang direncanakan. Selain itu fungsi pemantauan dan pengendalian yang berjalan cukup baik, membuat seluruh kegiatan penelitian dapat terselesaikan sesuai dengan proposal.

**Sasaran 3 :**

**Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan**

Untuk mencapai sasaran **“Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan”**, diukur dengan 11 indikator kinerja, dengan kategori kinerja **sangat berhasil**, dengan nilai rata-rata indikator kinerjanya sebesar 115,99%. Adapun pencapaian target indikator kinerja dapat digambarkan pada Tabel 11.

Tabel 12. Target dan Realisasi Pencapaian 11 indikator kinerja dari sasaran tiga **“Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan”**

INDIKATOR KINERJA	TARGET	REALISASI	%
Jumlah KTI	22 buah	24 buah	109
Jumlah HKI	2 Invensi	2 Invensi	100
Jumlah Lisensi	2 Lisensi	5 Lisensi	250
Jumlah MoU	8 Kontrak	12 Kontrak	150
Jumlah laporan tahunan	1 Laporan	1 Laporan	100
Jumlah judul buku	1 Judul	1 Judul (belum cetak dana diblokir)	-
Jumlah juknis	2 Juknis	2 Juknis	100
Jumlah Leaflet	3 leaflet	5 Judul	167
Jumlah video	1 Judul	2 Judul	200
Jumlah Up dating basis data	4 Kali	4 Kali	100
Jumlah Up dating website	200 kali	160 kali	80
Dokumentasi KNAPPP	3 Dokumen	3 Dokumen	100
Rata-rata capaian sasaran kegiatan 3			132,36

Pada sasaran tiga capaian indikator kinerja terbagi dalam 3 katagori keberhasilan yaitu **“sangat berhasil”**, **“berhasil”** dan **“kurang berhasil”**. Adapun rinciannya adalah sebagai berikut:

1. Sangat berhasil

Pada kategori ini keberhasilan pencapaian kinerja didapat dari komponen:

1. Karya Tulis Ilmiah (9 Jurnal Nasional, 15 Prosiding)
2. Lisensi

- a. Produk Pupuk Hayati Agrimeth dilisensi oleh PT AIM, PT Bio Industri Nusantara, dan PT Bio Agro Lestari Indonesia.
  - b. Produk decomposer Agrodeco dilisensi oleh PT Bio Industri Nusantara dan PT Bio Agro Lestari Indonesia dan
3. 12 MOU Kerjasama Penelitian
- a. Use of direct phosphate rock for improving maize and oil palm/OCP SA Maroko
  - b. Green economy and locally appropriate mitigation in Indonesia/ICRAF
  - c. Uji Efektivitas Pupuk sebanyak 10 perjanjian
4. 5 judul : Teknologi *Teknologi Balai Penelitian Tanah*, Agrobiokom, *Agrozeabiochar* , *Agrofit*, *Agrodeko*)
5. 2 judul : Perangkat Uji Hara Sawit (PUHS), dan Perangkat Uji Hara Tebu (PUHT)
2. Berhasil
- Untuk kategori “berhasil” dicapai pada indikator kinerja Jumlah HKI, Jumlah Laporan Tahunan, Jumlah judul buku, Jumlah Juknis, Jumlah Updating Basis Data dan dokumen KNAPPP dengan persentase capaian 100%.
3. Kurang berhasil
- Kategori kurang berhasil dicapai pada indikator kinerja Jumlah Updating website, dimana persentase capaiannya 80% dari target 200 kali Update hanya tercapai 160 kali, hal ini disebabkan adanya kenaikan biaya jaringan sehingga tidak dapat mencapai target.

Capaian Akuntabilitas Balai Penelitian Tanah dari tahun 2010 sampai 2016 tingkat keberhasilannya di atas 100% yang dikategorikan sangat berhasil, kecuali tahun 2014 (Tabel 12) keberhasilan kinerjanya di bawah 100% namun masih dikategorikan berhasil. Hal ini disebabkan tahun 2014 beberapa indikator kinerja tidak tercapai. Tidak tercapainya kinerja tersebut karena adanya pemotongan anggaran dan kenaikan biaya cetak.

Tabel 13. Kategori keberhasilan Kinerja Balai Penelitian Tanah TA 2010 - 2016

No.	Tahun Anggaran	Persen capaian	Kategori keberhasilan
1.	2010	159,96 %	Sangat berhasil
2.	2011	153,20 %	Sangat berhasil
3.	2012	111,62 %	Sangat berhasil
4.	2013	116,46 %	Sangat berhasil
5.	2014	92,26 %	Berhasil
6.	2015	111,62 %	Sangat berhasil
7.	2016	132,26 %	Sangat berhasil

Akuntabilitas kinerja suatu pemerintahan atau unit kerja diukur dari keberhasilan capaian kerjanya. Dimana capaian tersebut dihasilkan dari output kegiatan pada setiap tahun. Capaian akuntabilitas kinerja Balai Penelitian tanah sejak TA 2010 hingga TA 2016 dapat dilihat pada Tabel 13. Dimana jika di perhatikan sejak tahun 2010 sampai tahun 2015 capaiannya menurun, dan naik pada tahun 2015 dan 2016 (Gambar 18). Tahun 2010 dan 2011 capaian kinerja sangat berhasil dimana indikator kinerja yang ditargetkan tercapai semua, bahkan beberapa indikator kinerja melampaui target yang direncanakan sehingga persentasenya melebihi 100% yaitu 159,96% dan 153,20%. Sedangkan pada tahun 2012- 2014, capaiannya menurun kira-kira 20% - 40% jika dibandingkan dengan tahun 2010 dan 2011. Penurunan capaian di tahun 2012 – 2014 bukan berarti indikator kerjanya tidak tercapai, tapi tidak melebihi target capaian dimana target yang harus dicapai adalah 100%. Pada tahun 2014 akuntabilitas kinerja Balittanah 92,26%, beberapa indikator kinerja tidak tercapai 100%, hal ini disebabkan adanya kenaikan biaya cetak. Pada tahun 2016 terjadi pembatalan cetak dikarenakan adanya kebijakan pemotongan anggaran.



Gambar 18. Capaian Akuntabilitas Kinerja Balai Penelitian Tanah TA 2010 – 2016

### 3.3. Akuntabilitas Keuangan

Pada tahun 2016 Balittanah setelah beberapa revisi mendapatkan anggaran sebesar Rp 31.457.411.000,- untuk (1) Belanja Pegawai sebesar Rp 11.955.400.000,- (2) Belanja Barang Operasional sebesar Rp. 2.447.565.000,- (3) Belanja barang Non Operasional (penelitian, manajemen, dan diseminasi) sebesar Rp. 8.348.211.000,- (4) belanja modal sebesar Rp. 8.706.235.000,-

Pencapaian kinerja akuntabilitas bidang keuangan Balai Penelitian Tanah pada umumnya berhasil dalam mencapai sasaran dengan baik. Realisasi belanja total sampai akhir tahun adalah 97,81%, dimana kontribusi belanja pegawai sebesar 96,38%, belanja barang 99,03%, dan belanja modal 98,28%. Realisasi belanja TA 2016 sudah sangat baik karena target realisasi perjenis belanja semuanya di atas yang ditargetkan oleh Badan Litbang Pertanian, yaitu > 95%.

Dalam hal akuntabilitas keuangan, LAKIN ini baru dapat menginformasikan realisasi penyerapan anggaran. Realisasi anggaran per belanja dari masing-masing satker selama tahun anggaran 2016 dapat dirinci disajikan pada Tabel 14.

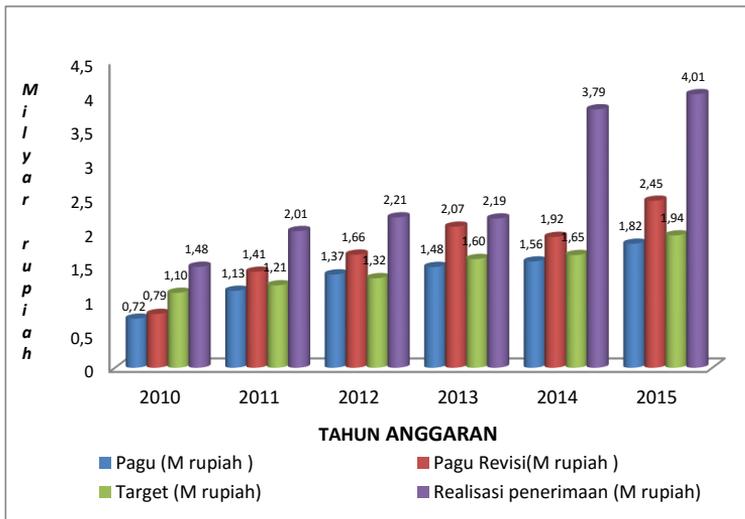
Tabel 14. Pagu dan Realisasi Anggaran per jenis belanja tanggal 31 Desember 2016

No	Uraian Belanja	PAGU*	Realisasi	
		Rp.	Rp.	%
1.	Belanja Pegawai	11.955.400.000	11.523.033.115	96,38
2.	Belanja Barang Operasional	2.447.776.000	2.442.725.855	99,80
3.	Belanja Barang Non Operasional	8.348.211.000	8.247.914.044	98,80
4.	Belanja Modal	8.706.235.000	8.556.111.500	98,28

\*) Berdasarkan pagu revisi 6 DIPA Balittanah, 31 Desember 2016

Laboratorium Tanah Balittanah pada tahun 2016 telah dapat menyetorkan PNBP sekitar Rp. 5.896.198.262,-, dan menjadi rujukan laboratorium tanah se-Indonesia dan koordinator *cross checking* laboratorium tanah di Indonesia yang beranggotakan 74 laboratorium. Laboratorium tanah telah terakreditasi dan mendapatkan sertifikat ISO/IEC17025/2008 sebagai laboratorium pengujian dari KAN (Komite Akreditasi Nasional) dengan nomor Akreditasi L-846-IDN yang berlaku sejak tanggal 22 Oktober 2014 sampai dengan tanggal 21 Oktober 2018 dan sudah diperpanjang lagi. Sebanyak 175 parameter yang tersertifikat dalam akreditasi LP-846-IDN. Pada tahun 2016 Balittanah menambah ruang lingkup akreditasi menjadi 190 parameter uji yang tersertifikasi dalam akreditasi LP-846-IDN, parameter yang ditambah yaitu 9 parameter Fisika tanah dan 6 parameter Biologi tanah. Jumlah contoh pada tahun 2016 yang dianalisis adalah 12.000 contoh yang berasal dari laboratorium Fisika, Kimia, Biologi dan Mineralogi untuk penetapan tanah, tanaman, air dan pupuk.

Realisasi penerimaan PNBP Balittanah setiap tahunnya selalu meningkat, kecuali tahun 2013 turun 0,90% dibandingkan dengan tahun 2012 (Gambar 19). Hal ini disebabkan menurunnya permintaan analisis kimia, fisika dan biologi tanah, tanaman dan pupuk serta kurangnya informasi kepindahan laboratorium dari Juanda ke Cimanggu. Pada tahun 2016 realisasi setoran PNBP Balittanah sebesar Rp. 5,89 M.



Gambar 19. Perkembangan anggaran PNPB TA 2010 – 2016 (Pagu penggunaan, realisasi penggunaan, target dan realisasi penerimaan)

#### **IV. PENUTUP**

Capaian kinerja Balai Penelitian Tanah tercermin pada hasil pengukuran pencapaian sasaran yang diperoleh. Secara keseluruhan kinerja Balai Penelitian Tanah tahun 2016, sampai Desember 2016 dapat dikategorikan sangat berhasil karena seluruh indikator kinerja yang dapat diukur persentasenya 132,26%. Informasi tentang keberhasilan ataupun kegagalan, permasalahan dan kendala dalam pencapaian sasaran, serta strategi pemecahan masalah yang akan dilaksanakan di tahun mendatang.

Permasalahan dan hambatan yang dirasakan dalam pelaksanaan kegiatan antara lain faktor alam berupa kondisi cuaca dan serangan hama dan penyakit tanaman, keterbatasan jumlah SDM berkeahlian khusus, kesulitan mendapatkan bahan kimia di pasaran, serta keterbatasan sarana pengolahan data. Untuk menanggulangi kendala serangan hama akibat cuaca yang buruk, peneliti mengintensifkan pengamatan dan segera melakukan pemberantasan hama saat serangan hama terdeteksi secara dini. Kesulitan mendapatkan bahan kimia di pasaran, dilakukan dengan menggunakan terlebih dahulu bahan kimia yang ada untuk kemudian diganti. Keterbatasan jumlah sarana pengolahan data dan SDM berkeahlian khusus telah diatasi dengan cara memaksimalkan sarana dan SDM yang ada.

Keberhasilan ataupun kegagalan pelaksanaan kinerja kegiatan dalam tahun berjalan sangat ditentukan oleh pelaksanaan tahapan proses sampai pencapaian sasaran yang diinginkan. Komitmen pimpinan dalam membina dan meningkatkan sumberdaya manusia akan berdampak peningkatan kualitas kerja seluruh jajaran Balittanah.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2005. Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian No.: 157/Kpts/OT.160/J/7/2005, Tanggal 10 Juli 2006, Balai Penelitian Tanah Bogor menjadi salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT)
- Badan Litbang Pertanian. 2007. Rincian tugas dan pekerjaan eselon IV di Balai Penelitian/BPTP lingkup Badan Litbang Pertanian diatur dalam Surat Keputusan Kepala Badan Litbang Pertanian No 31/Kpts/J/2/2007.
- Badan Litbang Pertanian. 2010. Renstra Badan Litbang Pertanian tahun 2010-2014
- Balittanah. 2010. Renstra Balai Penelitian Tanah tahun 2010-2014. Update terakhir April 2012
- LAN. 2003. Pedoman penyusunan pelaporan akuntabilitas kinerja instansi pemerintah. Lembaga Administrasi Negara (LAN) Republik Indonesia.
- Perpu 39/2006. Tata cara pengendalian dan evaluasi pelaksanaan rencana pembangunan
- Peraturan Menteri Pertanian No.: 26/Permentan/OT.140/3/2013, tanggal 11 Maret 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Tanah.
- UU 28 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Negara yang bersih, bebas dari korupsi, kolusi, dan nepotisme.
- PK Tahun 2013. Balai Penelitian Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Renstra Balittanah Tahun 2010 – 2014. Balai Penelitian Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.

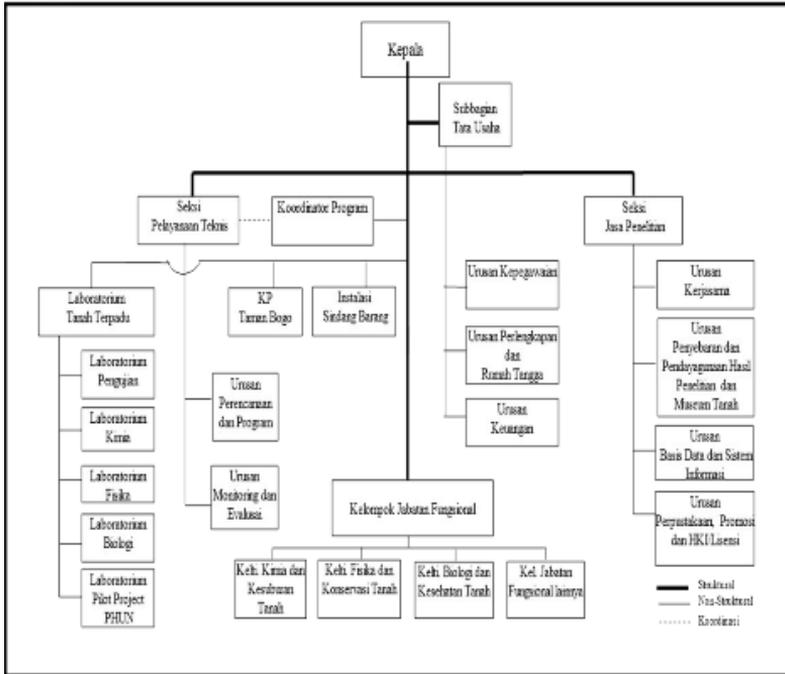
## LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Tim Penyusun LAKIN Balai Penelitian Tanah

No	N a m a	Jabatan	Penanggung Jawab
1.	Dr. Ir. Wiratno, M.Env., Mgt	Ka. Balittanah	Penanggungjawab
2.	Dr. Ladiyani R. Widowati, MSc	Kasi Yantek	Ketua
3.	Dra. Atin Kentjanasari S.S.	Staf Yantek	Sekretaris
4.	Dr. I Wayan Suastika, MSi	Koordinator Program	Anggota
5.	Opan Sopandi	Staf Yantek	Anggota
6.	Didi Supardi	Staf Yantek	Anggota

Lampiran 2.

STRUKTUR ORGANISASI BALITTANAH TAHUN ANGGARAN 2014



Lampiran 3. Perjanjian Kinerja Tahun 2016

**PERJANJIAN KINERJA TAHUN 2016**

Dalam rangka mewujudkan manajemen pemerintahan yang efektif, transparan dan akuntabel serta berorientasi pada hasil, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Ir. Wiratno, M.Env.Mgt.  
Jabatan : Kepala Balai Penelitian Tanah  
selanjutnya disebut Pihak Pertama,

Nama : Dr. Ir. Dedi Nursyamsi, M.Agr.  
Jabatan : Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan  
Sumber Daya Lahan Pertanian  
selaku atasan Pihak Pertama, selanjutnya disebut Pihak Kedua.

Pihak Pertama berjanji akan mewujudkan target kinerja yang seharusnya sesuai lampiran perjanjian ini, dalam rangka mencapai target kinerja jangka menengah seperti yang telah ditetapkan dalam dokumen perencanaan. Keberhasilan dan kegagalan pencapaian target kinerja tersebut menjadi tanggung jawab Pihak Pertama.

Pihak Kedua akan melakukan supervisi yang diperlukan serta akan melakukan evaluasi terhadap capaian kinerja dari perjanjian ini dan mengambil tindakan yang diperlukan dalam rangka pemberian penghargaan dan sanksi.

Bogor, Agustus 2016

Pihak Kedua,

Pihak Pertama



Dr. Ir. Dedi Nursyamsi, M.Agr.  
NIP. 19640623 198903 1 002



Dr. Ir. Wiratno, M.Env.Mgt.  
NIP. 19630702 198903 1 002

**PERJANJIAN KINERJA TAHUN 2016  
BALAI PENELITIAN TANAH**

No.	Sasaran Program/ Kegiatan	Indikator Kinerja	Target
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Tersedianya teknologi pengelolaan lahan untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian berkelanjutan	a. Jumlah Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Pertanian	2 Sistem Informasi terdiri dari: 1. Sistem informasi teknologi konservasi tanah berbasis web dan spasial di Provinsi Jawa Timur 2. Sistem informasi pengelolaan lahan sawah irigasi Provinsi Jawa Timur
b. Jumlah Informasi geospasial sumberdaya pertanian		1 Peta lahan kering terdegradasi skala 1 : 50.000 yang akurat dan spesifik lokasi untuk pertanian tanaman pangan berkelanjutan di Propinsi Jawa Barat	
c. Jumlah Teknologi Pengelolaan Lahan untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim		6 teknologi terdiri dari : 1. Teknologi olah tanah konservasi di lahan kering yang mampu meningkatkan karbon tanah terhumifikasi dan <i>water stable aggregate</i> pada pertanaman jagung 2. Teknologi pengelolaan status karbon organik tanah untuk meningkatkan daya adaptasi terhadap perubahan iklim pada tanaman kedelai 3. Teknologi konservasi tanah dan air untuk peningkatan produktivitas tanah dan tanaman cabai di dataran tinggi. 4. Teknologi rehabilitasi lahan untuk meningkatkan kualitas	

No.	Sasaran Program/ Kegiatan	Indikator Kinerja	Target
(1)	(2)	(3)	(4)
			tanah pada lahan bekas tambang batubara 5. Teknologi pemulihan kualitas lahan sawah terdegradasi akibat intrusi air laut 6. Teknologi pengelolaan sawah bukaan baru yang berumur antara 2-4 tahun dan lebih dari 4 tahun
2.	Tersedianya formula pupuk dan pembenah tanah, test kits, perangkat lunak serta isolat unggul untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	<p>d Jumlah Formula dan Produk Pertanian Ramah Lingkungan (pupuk anorganik, pupuk organik, pupuk hayati, pembenah tanah, dan pestisida)</p> <p>e Jumlah test kit</p> <p>f Jumlah Database dan Informasi Sumberdaya Lahan Pertanian</p> <p>g Jumlah isolat unggul</p>	<p>4 Formula terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula larutan nutrisi tanaman</li> <li>2. Formula pupuk majemuk NPKSi untuk tanaman kelapa sawit</li> <li>3. Formula media tanam</li> <li>4. Formula pupuk hayati untuk tanaman kedelai dalam berbagai bahan carrier</li> </ol> <p>3 Jenis terdiri dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test Kit PUHT tervalidasi</li> <li>2. Test Kit PUTS digital</li> <li>3. Test Kit PUHS tervalidasi</li> </ol> <p>2 Database, terdiri dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Database konservasi tanah dan pupuk berbasis web dan spasial di Provinsi Jawa Timur</li> <li>2. Database kadar unsur hara NPK dan pengelolaan kesuburan tanah sawah irigasi di Provinsi Jawa Timur</li> </ol> <p>20 Isolat unggul terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3 Isolat aktinomiset endofit unggul yang mempunyai kemampuan meningkatkan</li> </ol>

<b>No.</b>	<b>Sasaran Program/ Kegiatan</b>	<b>Indikator Kinerja</b>	<b>Target</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
			<p>pertumbuhan dan kesehatan tanaman pangan yang ditanam pada ekosistem yang berbeda</p> <p>2. 5 isolat khamir terpilih yang memiliki kemampuan baik sebagai pupuk hayati.</p> <p>3. 7 Cendawan pengakumulasi logam berat unggul yang berpotensi sebagai agen hayati bioremediasi pada lahan tercemar limbah industry</p> <p>4. 5 isolat mikroba (bakteri dan fungi) termofil yang unggul sebagai perombak limbah berbasis tanaman</p>
3.	Tersedianya sistem informasi sumberdaya tanah dan diseminasi hasil penelitian tanah serta kerjasama penelitian mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan	<p>8 Jumlah KTI</p> <p>9 Jumlah HKI</p> <p>10 Jumlah Lisensi</p> <p>11 Jumlah MoU</p> <p>12 Jumlah laporan tahunan</p> <p>13 Jumlah judul buku</p> <p>14 Jumlah juknis</p> <p>15 Jumlah video</p> <p>16 Jumlah Up dating basis data</p> <p>17 Jumlah Up dating website</p> <p>18 Dokumentasi KNAPPP</p>	<p>24 buah</p> <p>2 invensi</p> <p>2 invensi terdiri dari :</p> <p>1. PUPO</p> <p>2. Agrimeth</p> <p>2 kontrak</p> <p>1 judul</p> <p>1 judul yaitu :</p> <p>1. Buku Pertanian Organik</p> <p>3 judul</p> <p>2 judul terdiri dari :</p> <p>1. KP Taman Bogo</p> <p>2. Agrimeth/PUP</p> <p>2 kali/th</p> <p>220 kali/th</p> <p>1 Dokumen</p>

Kegiatan	Anggaran
Penelitian dan Pengelolaan Tanah dan Pupuk Pertanian	Rp. 31.457.411.000

Bogor, Agustus 2016



Kepala Balai Besar  
Sumber Daya Lahan Pertanian

Dr. Ir. Dedi Nursyamsi, M.Agr.  
NIP. 19640623 198903 1 002



Kepala Balai Penelitian Tanah

Dr. Ir. Widiatno, M.Env., Mgt  
NIP. 19630702 198903 1 002

## Lampiran 4. Realisasi Keuangan Balittanah Tahun 2016

**REALISASI KEUANGAN SATKER BALAI PENELITIAN TANAH****31 Desember 2016**

NO	KODE	URAIAN KEGIATAN	PAGU	REALISASI		SISA ANGGARAN	
				Rp.	%	Rp.	%
1	2	3	4	5	6	7	8
	018.09.12	Program Penciptaan Teknologi dan Inovasi Pertanian Bio-Industri Berkelanjutan	31.457.411.000				
	1800	Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian	31.457.411.000				
1	1800.101	Peta Potensi Sumberdaya Lahan Pertanian, Status Hara, Kalender Tanam, dan Pencemaran Lingkungan Komoditas Strategis Pertanian [Base Line]	150.000.000				
	1800.101.00 2	Peta Status Hara dan Degradasi Lahan	150.000.000				
	053	Pemetaan Lahan Terdegradasi Mendukung Pertanian Berkelanjutan	150.000.000	149.951.290	99,97	48.710	0,032
2	1800.102	Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian (tanah, air, dan lingkungan pertanian) [Base Line]	1.654.000.000				
	1800.102.00 1	Teknologi Pengelolaan Tanah dan Pemupukan	1.654.000.000				
	053	Penelitian Efektivitas Teknologi Isotop untuk Perbaikan Teknologi Pengelolaan Lahan pada Komoditas Padi, Jagung dan Kedelai	288.000.000	287.980.210	99,99	19.790	0,007

NO	KODE	URAIAN KEGIATAN	PAGU	REALISASI		SISA ANGGARAN	
				Rp.	%	Rp.	%
	054	Penelitian Optimalisasi Sumberdaya Hayati Tanah untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Padi, Jagung, Kedelai dan Bawang Merah Adaptif Terhadap Perubahan Iklim	394.000.000	393.909.891	99,98	90.109	0,023
	055	Penelitian Pengelolaan Lahan Sub-Optimal dan Lahan Terdegradasi untuk Mendukung Peningkatan Produktivitas Cabai Merah dan Bawang Merah	392.000.000	391.866.380	99,97	133.620	0,034
	056	Penelitian Pengelolaan Lahan Sawah mendukung Program Peningkatan Produktivitas Padi, Jagung, dan Kedelai	292.000.000	291.944.039	99,98	55.961	0,019
	057	Penelitian Keseimbangan Hara di Lahan Kering untuk Meningkatkan Rendemen Tebu	288.000.000	287.941.950	99,98	58.050	0,020
3	1800.105	Formula dan Produk Pengolahan Lahan Pertanian yang Ramah Lingkungan [Base Line]	684.000.000				
	1800.105.00 1	Formula dan Produk Pengolahan Lahan Pertanian yang Ramah Lingkungan	392.000.000				
	052	Penelitian Formulasi dan Teknik Produksi Pupuk dan Pembenah Tanah Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan	392.000.000	391.984.226	100,00	15.774	0,004
	1800.105.00 2	Produk Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian Ramah Lingkungan	292.000.000				

NO	KODE	URAIAN KEGIATAN	PAGU	REALISASI		SISA ANGGARAN	
				Rp.	%	Rp.	%
	054	Perakitan dan Pengembangan Test Kits dan Perangkat Lunak Pengelolaan Lahan Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan	292.000.000	291.536.445	99,84	463.555	0,159
4	1800.106	Diseminasi Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian [Base Line]	988.000.000				
	1800.106.00 1	Diseminasi Sumberdaya Lahan Pertanian	838.000.000				
	054	Diseminasi Teknologi Penelitian Tanah Mendukung Program Kementan	478.000.000				
	A	PUBLIKASI TEKNOLOGI PENGELOLAAN TANAH DAN PUPUK	208.000.000	119.238.210	57,33	88.761.790	42,674
	B	PENGELOLAAN SISTEM INFORMASI PENELITIAN TANAH	95.000.000	94.724.350	99,71	275.650	0,290
	C	PENGELOLAAN LAYANAN PUBLIK, DOKUMENTASI DAN PERPUSTAKAAN	77.000.000	76.555.400	99,42	444.600	0,577
	D	PROMOSI TEKNOLOGI DAN PENGEMBANGAN KERJASAMA PENELITIAN TANAH	98.000.000	97.981.683	99,98	18.317	0,019
	056	Development of Climate-Smart Agroforestry Models on Degraded Land in East Kalimantan and Central Java	360.000.000	358.019.000	99,45	1.981.000	0,550
	1800.106.00 2	Expose dan Gelar Teknologi Sumberdaya Lahan Pertanian	150.000.000				
	064	Peragaan Teknik Budidaya Adaptif untuk Lahan Kering Masam di Kebun	150.000.000	149.917.451	99,94	82.549	0,055

NO	KODE	URAIAN KEGIATAN	PAGU	REALISASI		SISA ANGGARAN	
				Rp.	%	Rp.	%
		Percobaan Taman Bogo					
5	1800.108	Dukungan Manajemen Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian [Base Line]	4.872.211.000				
	1800.108.001	Dukungan Manajemen Administrasi Perkantoran	4.548.211.000				
	052	Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	171.000.000	170.976.000	99,99	24.000	0,014
	053	Pelaksanaan Koordinasi dan Pendampingan UPSUS PAJALE Litbang Sumberdaya Lahan	495.315.000	490.997.805	99,13	4.317.195	0,872
	054	Operasional dan Pemeliharaan Laboratorium serta Kebun Percobaan	3.447.071.000	3.444.634.466	99,93	2.436.534	0,071
	056	Pengelolaan Kepegawaian dan Rumah Tangga Litbang Sumberdaya Lahan	434.825.000	433.896.798	99,79	928.202	0,213
	1800.108.002	Dukungan Program dan Pelaporan	324.000.000				
	058	Perencanaan Program dan Anggaran Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	140.000.000	139.934.400	99,95	65.600	0,047
	059	Monitoring, Evaluasi, dan SPI Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian	184.000.000	183.924.050	99,96	75.950	0,041
	1800.994	Layanan Perkantoran [Base Line]	14.402.965.000				
6	1800.994.001	PEMBAYARAN GAJI DAN TUNJANGAN	11.955.400.000				
	001	Gaji dan Tunjangan	11.955.400.000	11.523.033.115	96,38	432.366.885	3,616
	1800.994.002	PENYELENGGARAAN OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN PERKANTORAN	2.447.565.000				

NO	KODE	URAIAN KEGIATAN	PAGU	REALISASI		SISA ANGGARAN	
				Rp.	%	Rp.	%
	002	Penyelenggaraan Operasional dan Pemeliharaan Perkantoran	2.447.565.000	2.442.725.855	99,80	4.839.145	0,198
7	1800.997	Peralatan dan Fasilitas Perkantoran [Base Line]	8.509.000.000				
	1800.997.00 1	Pengadaan Peralatan Laboratorium (SMARTD)	8.475.000.000				
	007	Peralatan dan Mesin	8.475.000.000				
	A	PENGADAAN PERALATAN LABORATORIUM (SMARTD)	8.400.000.000	8.250.000.000	98,21	150.000.000	1,786
	B	MANAJEMEN PENGADAAN PERALATAN LABORATORIUM (SMARTD)	75.000.000	74.876.500	99,84	123.500	0,165
	1800.997.00 2	Pengadaan Sarana Perkantoran	34.000.000				
	007	Peralatan dan Mesin	34.000.000	34.000.000	100,00	-	-
8	1800.998	Gedung/Bangunan [Base Line]	197.235.000				
	1800.998.00 1	Perbaikan Turab	197.235.000				
	008	Gedung dan Bangunan	197.235.000	197.235.000	100,00	-	-
		Total	31.457.411.000	30.769.784.514	97,81	687.626.486	2,19