

RENSTRA BALITTANAH 2010 – 2014



BALAI PENELITIAN TANAH
BALAI BESAR LITBANG PENGEMBANGAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN



2010

KATA PENGANTAR

Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Litbang Pertanian No. 157/Kpts/OT.160/J/7/06, Balai Penelitian Tanah (Balittanah) yang dibentuk pada tahun 2002 merupakan salah satu unit pelaksana teknis dibawah koordinasi Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian. Pembentukan Balittanah terutama ditujukan untuk meningkatkan pemanfaatan sumberdaya tanah untuk pertanian secara optimal.

Sebagai balai penelitian tingkat nasional, Balittanah mempunyai tugas melaksanakan penelitian dan pengembangan teknologi pengelolaan sumberdaya tanah untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan. Untuk memberikan arah yang tepat dalam melakukan tugas seiring dengan sasaran organisasi lingkup Kementerian Pertanian, maka perlu dilakukan penyusunan Rencana Strategis (Renstra) Balittanah tahun 2010-2014.

Renstra Balittanah 2010-2014 merupakan pedoman dalam menetapkan prioritas kegiatan penelitian tanah agar dapat menghasilkan data, informasi, serta teknologi yang dibutuhkan dalam pengelolaan sumberdaya tanah sesuai dengan tahapan pembangunan. Penyusunan Renstra Balittanah ini mengacu kepada Rencana Strategis Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Rencana Strategis Badan Litbang Pertanian, Rencana Strategis Kementerian Pertanian, Rancangan Peraturan Pemerintah RI tentang Rencana Kerja dan Anggaran Instansi Pemerintah, dan Inpres No. 7 Tahun 1999 tentang Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah.

Kepada seluruh pemangku tugas agar selalu berpedoman kepada Renstra Balai Penelitian Tanah 2010 - 2014 dalam menyusun rencana kegiatan untuk mencapai target luaran balai selama kurun waktu 2010 – 2014. Kepada semua pihak yang telah berpartisipasi aktif dalam penyusunan Renstra ini disampaikan terima kasih.

Bogor, April 2012

Kepala Balittanah,



Dr. Ir. Sri Rochayati, M.Sc. *SR*
NIP. 19570616 198603 2 001

DAFTAR ISI

	<i>Teks</i>	Halaman
KATA PENGANTAR		ii
DAFTAR ISI		iii
DAFTAR TABEL		iv
I. PENDAHULUAN		1
1.1. Latar Belakang		1
1.2. Tujuan		2
II. PROFIL BALAI PENELITIAN TANAH.....		3
2.1. Organisasi		3
2.2. Sumber Daya		3
2.3. Tata Kelola		6
2.4. Kinerja		8
III. KONDISI UMUM		11
3.1. Perkembangan Teknologi Pengelolaan Tanah		11
3.1.1. Teknologi Pemupukan		11
3.1.2. Standarisasi Kualitas pupuk An-organik dan Pupuk Organik.....		12
3.1.3. Pertanian Organik		12
3.1.4. Teknologi Konservasi Tanah		12
3.1.5. Teknologi Rehabilitasi Lahan dan Reklamasi Tanah.....		13
3.1.6. Teknologi Pupuk Hayati		13
3.1.7. Teknologi Bioremediasi		14
3.1.8. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik		14
3.1.9. Baku Mutu Pupuk Hayati		14
3.2. Potensi dan Permasalahan Pengelolaan Tanah		15
3.2.1. Teknologi Pengelolaan Tanah pada Lahan Sawah		15
3.2.2. Teknologi Pengelolaan Tanah pada Lahan Kering		16
3.2.3. Formulasi Pupuk dan Pembenh Tanah		18
3.2.4. Perakitan <i>Too Kit</i> dan <i>Software</i> Pengelolaan Sumberdaya Tanah		20
3.2.5. Tantangan		21
IV. VISI, MISI, DAN TUJUAN		23
4.1. Visi dan Misi		23

<i>Teks</i>	Halaman
4.2. Tujuan	24
4.3. Sasaran Strategis	24
V. ARAH KEBIJAKAN DAN STRATEGI	25
5.1. Arah Kebijakan dan Strategi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP)	25
1. Dukungan terhadap program Intensifikasi sumberdaya lahan eksisting produktif	26
2. Dukungan terhadap upaya optimalisasi sumberdaya lahan terlantar dan terdegradasi (bongkor, lahan tidur) dan lahan sawah bukaan baru	26
3. Dukungan terhadap upaya pengamanan produksi pertanian akibat ancaman variabilitas dan perubahan iklim serta bencana lainnya	26
4. Dukungan terhadap program ekstensifikasi dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian	26
5.2. Arah Kebijakan dan Strategi Balai Penelitian Tanah	28
5.2.1. Arah Kebijakan	28
5.2.2. Strategi Balai Penelitian Tanah	29
VI. PROGRAM, KEGIATAN, DAN INDIKATOR KINERJA UTAMA	30
6.1. Program dan Kegiatan	30
6.1.1. Penelitian pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis	31
6.1.2. Formulasi pupuk, pembenah tanah, serta <i>Desain Kit</i> dan perangkat lunak pengelolaan tanah	32
6.1.3. Penelitian pengelolaan tanah untuk mendukung sistem pertanian efisien karbon dan perubahan iklim	33
6.1.4. Penelitian pengembangan potensi serta pendayagunaan sumberdaya hayati tanah untuk peningkatan produktivitas dan kesehatan tanah	33
6.1.5 Penelitian teknologi peningkatan produktivitas lahan sub optimal	34

6.1.6. Pengembangan Sistem Informasi, Komunikasi, Diseminasi, dan Umpan Balik Inovasi Teknologi Pemanfaatan Sumberdaya Tanah	35
6.1.7. Penelitian Kerjasama Berbasis Kemitraan dan Permintaan <i>Stakeholder</i>	36
6.2. Indikator Kinerja Utama	36
VII. PENUTUP	38

DAFTAR TABEL

<i>Teks</i>	Halaman
1. Uraian Indikator Kerja Utama Balai Penelitian Tanah 2010-2014	36

DAFTAR TABEL LAMPIRAN

<i>Teks</i>	Halaman
1. Langkah Operasional dan Indikator Kinerja Utama (IKU) Balai Penelitian Tanah 2010-2014	39
2. Rencana Kinerja Tahunan (RKT) Balai Penelitian Tanah 2010-2014	42

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang memegang peranan penting dalam pembangunan ekonomi Indonesia ke depan. Di antara banyak faktor yang berpengaruh pada sektor pertanian, tanah merupakan sumber daya alam yang penting dan mutlak dikuasai dan terlindungi secara teritorial. Penggalan inovasi teknologi pemanfaatan sumber daya tanah secara mandiri untuk memperkuat daya saing dan nilai tambah produk pertanian perlu diupayakan. Selain dapat menguasai secara seutuhnya segala potensi yang ada juga dapat mengarahkan sesuai dengan kebutuhan yang diprioritaskan.

Sumber daya tanah untuk pertanian harus dikelola dengan bijaksana, optimal dan seimbang berdasarkan karakteristiknya agar berfungsi optimal dan berkelanjutan. Untuk itu ilmu pengetahuan dan teknologi (*iptek*) pengelolaan sumber daya tanah selayaknya dihasilkan dari hasil penelitian yang terencana dan terarah secara komprehensif dan berkesinambungan. Penelitian tanah diarahkan untuk menciptakan teknologi inovatif yang dapat menyediakan informasi pemanfaatan sumberdaya tanah secara optimal, agar diperoleh hasil tinggi dan berdaya saing di pasar domestik dan regional serta mensejahterakan petani.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 08 Tahun 2006, tugas untuk melaksanakan penelitian tanah di bidang teknologi konservasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah, kesuburan tanah, pupuk dan biologi tanah berada di Balai Penelitian Tanah. Balai Penelitian Tanah merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) eselon 3 di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, yang koordinasikan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Selama kurun waktu 2005-2009, Balai Penelitian Tanah telah menunjukkan keberhasilannya dalam menghasilkan inovasi teknologi pengelolaan tanah, produk unggulan serta rekomendasi bahan kebijakan dalam penyusunan SK/Peraturan Pertanian.

Pada periode 2010 – 2014 Balai Penelitian Tanah menyusun Rencana Strategis (Renstra) penelitian tanah dengan mengacu secara berjenjang kepada Renstra Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP), Badan Litbang Pertanian dan Kementerian Pertanian 2010-2014. Renstra 2010 – 2014 menyajikan agenda utama Balai Penelitian Tanah yang disusun untuk menjamin keberlanjutan kegiatan penelitian

selama periode lima tahun yang merupakan upaya untuk menciptakan inovasi teknologi pemanfaatan sumber daya tanah bagi kesejahteraan bangsa.

1.2. Tujuan

Renstra penelitian tanah pertanian merupakan dokumen yang memuat kegiatan yang akan dilaksanakan oleh Balai Penelitian Tanah selama lima tahun ke depan (2010-2014). Dokumen Renstra ini berfungsi sebagai acuan dan arahan bagi seluruh kegiatan yang ada di Balai Penelitian Tanah dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi penelitian tanah, pupuk dan amelioran tanah periode 2010-2014 secara menyeluruh, terintegrasi, efisien dan sinergi baik di dalam maupun di luar Balai Penelitian Tanah.

II. PROFIL BALAI PENELITIAN TANAH

2.1. Organisasi

Berdasarkan Permentan No.08/Permentan/OT.140/3/2006 pasal 3, Balai Penelitian Tanah, menyelenggarakan fungsi/program kerja sebagai berikut:

- (1) *pelaksanaan inventarisasi dan identifikasi kebutuhan teknologi konservasi dan kesuburan tanah,*
- (2) *pelaksanaan penelitian konservasi, rehabilitasi dan reklamasi tanah, kesuburan tanah, pupuk dan biologi tanah,*
- (3) *pelaksanaan penelitian komponen teknologi pengelolaan tanah dan pupuk,*
- (4) *pemberian pelayanan teknik kegiatan penelitian tanah,*
- (5) *penyiapan kerjasama, informasi dan dokumentasi serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian tanah,*
- (6) *pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga Balai.*

Struktur organisasi Balai Penelitian Tanah berdasarkan Surat Keputusan Kepala Badan Litbang Pertanian Nomor: 30/Kpts/OT.160/I/2/08, tanggal 27 Februari 2008, Balai Penelitian Tanah mempunyai tiga Kelompok Peneliti (Kelti), yaitu : (1) Kelti Kimia dan Kesuburan Tanah; (2) Kelti Fisika dan Konservasi Tanah; dan (3) Kelti Biologi dan Kesehatan Tanah.

2.2. Sumber Daya

Sumber daya manusia (SDM)

Jumlah pegawai Balai Penelitian Tanah per Desember 2009 adalah 208 orang (202 orang PNS, dan 6 orang tenaga kontraktual), terdiri dari 47 orang (23 %) tenaga fungsional peneliti dan 161 orang (77 %) non fungsional peneliti. Dengan semakin meningkatnya jumlah pegawai yang pensiun dan beban tugas, maka perlu segera diupayakan peningkatan sumber daya manusia baik kuantitas maupun kualitas melalui *rekrutmen* dan pendidikan.

Berdasarkan Golongan, PNS Golongan I 8 orang; Golongan II 62 orang, Golongan III 116 orang, dan Golongan IV 23 orang. Berdasarkan pendidikan akhir, Balai Penelitian Tanah memiliki 19 orang lulusan doktor (S3), 18 orang master (S2), 42 orang sarjana (S1), 129 orang setara sarjana muda (S0) atau lebih rendah. Berdasarkan jenjang jabatan fungsional, Balittanah memiliki 1 orang Profesor Riset, 8 orang peneliti utama, 16 orang peneliti madya, 14 orang peneliti muda, 3 orang peneliti pertama dan 5 orang peneliti non klasifikasi dan non aktif.

Sarana-prasarana

Untuk menjalankan tugas pokok dan fungsinya, Balai Penelitian Tanah memiliki: (i) gedung perkantoran, (ii) laboratorium, (iii) kebun percobaan (KP), dan (iv) peralatan pendukung seperti fasilitas kendaraan yang merupakan aset pokok yang memungkinkan menjalankan tugas sebagaimana mestinya. Selain itu juga mempunyai fasilitas perpustakaan, basis data, dan *website* yang bisa diakses oleh masyarakat umum dan peneliti untuk meningkatkan kapasitasnya.

Gedung Perkantoran Balai Penelitian Tanah sangat strategis terletak di Jl. Ir. H. Juanda 98 Kota Bogor. Laboratorium terdiri dari laboratorium kimia, fisika, biologi dan uji tanah terletak di Kabupaten dan Kota Bogor. Kebun Percobaan terletak di Taman Bogo, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

Kebun Percobaan Taman Bogo memiliki luas lahan 20,14 hektar (telah bersertifikat) terdiri atas: lahan basah beririgasi $\frac{1}{2}$ teknis 5 ha, lahan kering 10 ha, embung/kolam 0.8 ha. Fasilitas lainnya tersedia bangunan perkantoran, rumah kaca, lantai jemur, gudang, rumah dinas, ruang pertemuan, mess, mesjid, dilengkapi dengan jalan kebun, penampung air dan saluran irigasi.

Sumber daya pembiayaan

Pembiayaan kegiatan penelitian dan penunjangnya bersumber dari dana APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara) melalui alokasi pada DIPA (Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran) Satker Balai Penelitian Tanah. Khusus untuk pengelolaan laboratorium tanah yang melayani analisis tanah dari *stakeholder*, pembiayaan operasionalnya bersumber dari dana PNBPN (Pendapatan Negara Bukan Pajak) yang disetorkan ke Kas Negara, kemudian dapat digunakan setelah dialokasikan pada DIPA tahun berjalan.

Perkembangan APBN pada DIPA lima tahun terakhir terlihat pada Tabel 1. Sedangkan realisasi setoran penerimaan fungsional dan penggunaan PNBPN lima tahun terakhir disajikan pada Tabel 2. Adanya peningkatan dalam anggaran DIPA menunjukkan dukungan positif terhadap kegiatan Satker Balai Penelitian, Tanah. Sedangkan peningkatan setoran penerimaan fungsional (PNBPN) merupakan salah satu indikator bahwa pelayanan laboratorium tanah makin dipercaya.

Tabel 1. Perkembangan Anggaran Balai Penelitian Tanah pada DIPA Lima Tahun Terakhir

(Rp ribu)

No.	Tahun Anggaran	Total Pagu DIPA termasuk Pagu Penggunaan PNBP
1	2005	13.669.605
2	2006	13.777.721
3	2007	12.565.258
4	2008	14.513.075
5	2009	16.972.128
Total		71.497.787

Tabel 2. Target, Realisasi Penerimaan Fungsional dan Pagu Penggunaan PNBP pada DIPA Lima Tahun Terakhir

(Rp ribu)

No.	Tahun Anggaran	Target Setoran PNBP (Fungsional)	Realisasi Setoran PNBP (Fungsional)	Pagu Penggunaan PNBP pada DIPA
1	2005	168.000	276.322	109.905
2	2006	217.050	281.444	144.920
3	2007	181.570	655.000	445.000
4	2008	700.000	1.021.101	470.777
5	2009	1.000.000	1.458.595	890.318.

Sumber pembiayaan lainnya, bersumber dari pihak mitra/kerjasama penelitian: dari pihak swasta atau pemerintah baik dari dalam maupun luar negeri. Pembiayaan penelitian tanah dapat disimpulkan bersumber dari DIPA, PNBP, Swasta, Pemda maupun badan-badan Internasional yang tidak mengikat berupa Hibah. Pembiayaan kegiatan kerjasama penelitian selama lima tahun terakhir disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Dana Kerjasama Penelitian Bersumber dari Dalam dan Luar Negeri Selama Lima Tahun (2005-2009) (Rp ribu)

(Rp ribu)

No.	Mitra Kerjasama	Pagu
1.	Departemen Pendidikan Nasional (Insentif/Ristek)	2.688.700
2.	Uji Efektivitas (Swasta, Dalam Negeri)	4.049.300
3.	Pemerintah Daerah	1.835.400
4.	Luar Negeri	8.620.100
Total		17.193.500

2.3. Tata Kelola

Untuk mendukung operasional penelitian dan capaian *output* yang maksimal, Balai Penelitian Tanah pada tahun 2010 telah memperoleh dan menerapkan **ISO 9001-2008**. Saat ini Laboratorium Tanah Balai Penelitian Tanah/BBSDLP telah terakreditasi dengan No. Sertifikat **SNI LP-192-IDN** sesuai **ISO 17025-2005** sebagai lembaga Penguji sejak 21 Januari 2004 dengan bidang pengujian tanah, air, tanaman, dan pupuk, dengan ruang lingkup sebanyak 144 parameter uji. Ruang lingkup ini akan terus ditingkatkan secara bertahap dan diharapkan dalam kurun waktu lima tahun ke depan sudah mencapai 200 parameter uji.

Pemanfaatan teknologi informasi diarahkan untuk mendukung kinerja tata kelola manajemen Balai Penelitian Tanah, antara lain SIM Program, SIM Monev, SIM Kepegawaian, SIM Keuangan dan Inventarisasi Aset. Untuk menunjang operasional evaluasi dan penyempurnaan penyusunan perencanaan kegiatan yang komprehensif diperlukan pengelolaan database sumber daya tanah Balai Penelitian Tanah secara terintegrasi antar Unit/Kelti/Instalasi.

Sesuai dengan ketentuan Kementerian Pertanian, dalam rangka menjamin kinerja Balai Penelitian Tanah tetap prima, dibutuhkan penerapan Sistem Pengendalian Intern (SPI) melalui pembentukan Satuan Pelaksana (Satlak) dengan fasilitas dan pendanaan yang memadai. Secara internal, Balai Penelitian Tanah mencanangkan sistem pengendalian kinerja Balai dengan menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berisi uraian kegiatan dan mekanismenya.

Monitoring dan Evaluasi (Monev) merupakan kegiatan pengawasan dan penilaian terhadap perencanaan dan pelaksanaan program-program Balai Penelitian Tanah yang mencakup pelaksanaan administrasi keuangan maupun kinerja teknis. Dokumen pelaksanaan Monev dituangkan dalam SAKIP, LAKIP, SIMMONEV dan laporan pelaksanaannya. Langkah-langkah operasional program MONEV 2010-2014 mencakup, (1) menyusun tim pelaksana MONEV urusan administrasi dan urusan teknis, (2) menyiapkan Pedoman Umum, Petunjuk Pelaksanaan (Juklak) dan Petunjuk Teknis (Juknis), (3) melaksanakan Monev secara regular, dan (4) mengevaluasi capaian sasaran RENSTRA setiap tahun.

Satuan Pelaksana Pengendalian Intern (Satlak PI) bertugas melakukan *auditing kinerja* bagi seluruh unit pelaksana kegiatan di Balai Penelitian Tanah. Laporan hasil kinerja SPI digunakan oleh Kepala Balai ataupun unit pelaksana lainnya untuk melakukan pengendalian kinerja internal.

Sejalan dengan semakin tinggi tuntutan peran serta Balai Penelitian Tanah dalam menghasilkan inovasi teknologi, maka peningkatan kualitas kinerja seluruh SDM yang terlibat di dalamnya perlu ditingkatkan. Langkah-langkah yang akan ditempuh adalah sebagai berikut:

(i) *Tenaga non Teknis (Administrasi).*

Keberhasilan kinerja teknis juga sangat ditentukan oleh kualitas penanganan urusan administrasi. Untuk itu penyediaan kondisi yang obyektif bagi tenaga administrasi perlu diupayakan, melalui:

- Penempatan tenaga administrasi secara profesional sesuai kompetensinya.
- Peluang promosi untuk jabatan-jabatan administrasi/non teknis diberikan kepada pegawai administrasi yang berprestasi baik.
- Pelatihan-pelatihan yang berkaitan dengan urusan non teknis diberikan kepada pegawai administrasi.

(ii) *Tenaga Teknis (Peneliti, Litkayasa).*

Tuntutan utama kinerja Balai Penelitian tanah adalah terciptanya inovasi teknologi pemberdayaan sumberdaya tanah yang berdaya saing dan menguntungkan bagi para pelaku usaha di sektor pertanian. Untuk itu penciptaan kondisi yang kondusif bagi terlaksananya kegiatan penelitian mutlak diperlukan. Sesuai dengan kondisi yang ada, maka langkah-langkah yang akan dilakukan untuk periode 2010 - 2014 adalah sebagai berikut :

- Pemberdayaan Peneliti Senior yang ada untuk mampu menghasilkan inovasi teknologi sesuai kebutuhan pasar.
- Melibatkan secara aktif para Peneliti untuk kegiatan-kegiatan penelitian, baik melalui program konsorsium maupun bersumber dana hibah maupun kerjasama dari pihak ketiga.
- Meningkatkan kemampuan penulisan ilmiah dalam rangka pembinaan tenaga dan peningkatan karir peneliti dan teknisi yang berkelas dunia.
- Meningkatkan kemampuan teknisi litkayasa melalui pelatihan teknis dan sertifikasi keahliannya.

Guna mempercepat diseminasi inovasi teknologi yang dihasilkan Balai Penelitian Tanah, pengembangan informasi inovasi dilakukan melalui website Balai Penelitian Tanah dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, ekspose, publikasi, dan media

massa. Untuk memperlancar akses informasi dikembangkan perpustakaan digital. Pengembangan informasi inovasi juga dilakukan melalui pelayanan jasa umum yang berfungsi sebagai penyedia jasa analisa tanah, air, tanaman dan pupuk, penyedia produk/ccontoh hasil penelitian berupa buku dan peta, dan penyedia jasa konsultasi inovasi teknologi.

Pengelolaan Kebun Percobaan di Taman Bogo sebagai lokasi penelitian, *show window*, *visitor plot*, areal produksi, benih sumber dan koleksi tanaman/plasma nutfah akan ditingkatkan, dan dalam jangka panjang diarahkan menjadi lokasi Agrowidyawisata untuk meningkatkan PNBP dan kesejahteraan pegawai, serta aset kepemilikan lahan dan kebun percobaan terus ditertibkan.

Ke depan, Balai Penelitian Tanah secara proaktif harus meningkatkan kerjasama penelitian dengan pihak ketiga (Swasta, Pemda, LPND, dan mitra lainnya) dengan mengacu pada Undang-Undang No.18/Thn 2006. Dalam undang-undang tersebut, pemerintah memberikan stimulus berupa kompensasi pembebasan kewajiban membayar pajak bagi pihak swasta yang secara aktif melakukan dan membiayai kegiatan penelitian untuk menghasilkan inovasi baik secara mandiri maupun bekerjasama dengan institusi litbang pemerintah.

Untuk meningkatkan peran serta masyarakat secara nasional maupun internasional Balai Penelitian Tanah akan melakukan kegiatan kerjasama didalam maupun di luar negeri. Kegiatan kerjasama ini dapat berupa kegiatan penelitian maupun kegiatan lain yang menunjang tugas pokok dan fungsi Balai Penelitian Tanah.

Untuk mendekatkan program penelitian melalui pengabdian dan pembinaan baik tingkat Sekolah Menengah Atas Negeri/Swasta dan Kejuruan serta Perguruan Tinggi, Balai Penelitian Tanah memfasilitasi penelitian kerja lapang bagi siswa SMA dan kejuruan, dan magang penelitian bagi mahasiswa.

2.4. Kinerja 2005-2009

Dalam Renstra periode 2005-2009 berbagai inovasi teknologi telah dihasilkan (*success story*) untuk menjawab tantangan dalam pembangunan pertanian mengenai masalah sumber daya lahan dan lingkungan, khususnya penelitian dan pengembangan teknologi pengelolaan di bidang tanah, inventarisasi teknologi konservasi, kesuburan dan biologi tanah, teknologi dibidang pupuk dan efisiensinya.

Selama periode 2005-2009 telah dihasilkan 12 teknologi dan 26 produk unggulan hasil penelitian. Teknologi, dan produk yang di hasilkan selama periode tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Teknologi dan Produk Unggulan yang Dihasilkan Periode 2005-2009

No.	Keluaran (<i>Output</i>)	Hasil unggulan
1.	Teknologi	<p>3 paket teknologi reklamasi dan rehabilitasi lahan (Ex-Tsunami, Ex- tambang batu bara, pasca letusan gunung merapi)</p> <p>4 paket teknolog pengelolaan lahan (sawah bukaan baru, padi berpotensi hasil tinggi, budidaya sayuran organik, budidaya padi organik)</p> <p>5 paket teknologi konservasi tanah dan air (pada lahan sayuran berlereng, lahan usahatani berbasis kopi, konservasi tanah secara partispatif, olah tanah konservasi, konservasi Tanah secara mekanik dan sistem pertanaman lorong)</p>
2.	Produk	<p>8 produk pupuk hayati (<i>M-Dec, Bio Nutrient, Nodulin, Bio P, Bio NPK, SMART, SMESH, DSA 7 hari</i>)</p> <p>6 produk perangkat uji (PUTS, PUTK, PUP, PUHT, PUTR, PUPO)</p> <p>1 produk pupuk organik (<i>Tithoganic</i>)</p> <p>4 produk pembenah tanah (<i>BETA, BiocharSP50, Betahumat, Biocharhumat</i>)</p> <p>3 produk formula pupuk anorganik (NPK Plus, PUGAM, Urea <i>slow release</i>)</p> <p>4 produk DSS (<i>SPLaSH, GEO-SPLaSH, Prototype DSS</i> pemupukan jeruk, PK)</p>

Dari produk unggulan tersebut terdapat 5 (lima) yang sudah mendapat lisensi yaitu: *M-Dec, Bio Nutrient, Nodulin, Bio P* dan *Bio NPK*, dalam proses lisensi ada 3 (tiga) yaitu: *SMART (Soil Microorganisms to Accelerate Rice Production: Pupuk Hayati Padi)*, *SMESH (Soil Microorganism to Enhance Soybean Growth: Pupuk Hayati Kedelai)* dan *DSA (Decomposer Super Aktif : 7 hari)*, dan 3 (tiga) sudah memiliki merk dagang, yaitu; PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah), PUTK (Perangkat Uji Tanah Kering), dan PUP (Perangkat Uji Pupuk Hara Sekunder), sedang produk lainnya masih dalam tahapan aplikasi, validasi dan prospektif.

Dalam aspek kebijakan, Balai Penelitian Tanah telah berkontribusi dalam penyusunan SK/Peraturan Menteri Pertanian yaitu dengan kebijakan/rekomendasi tentang:

1. Syarat dan Tatacara Pendaftaran Pupuk An-organik (Permentan No. 08/ Permentan/ SR.140/2/2007).
2. Standar Mutu Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah (Permentan No. 28/ Permentan/SR 130/5/2009).
3. Rekomendasi Pemupukan N, P, K Padi Sawah Spesifik Lokasi (Permentan No. 40/Pert/ HK.060/5/2007).
4. Pedoman Umum Budidaya Pertanian di Lahan Pegunungan (Permentan No.47/OT.140/ 10/2006).

Capaian dalam pengelolaan aset laboratorium kimia tanah, selama periode 2005-2009 adalah sebagai berikut: laboratorium sudah terakreditasi SNI 19-17025-2000, reakreditasi pada tahun 2008, sebagai anggota *Cross Checking Internasional* (Wageningen), sebagai koordinator *Cross Checking Nasional* (mencakup 71 Laboratorium Kimia Tanah), sebagai *assesor* Laboratorium Kimia yang memiliki ruang lingkup metode terakreditasi sebanyak 144 pengujian. Kapasitas terpasang yang dimiliki laboratorium untuk analisis tanah sudah mencapai > 57 %, sedang untuk analisis pupuk hampir terpenuhi (100%).

Dalam program penelitian berbasis kemitraan dan permintaan pengguna serta diseminasi dan percepatan pemanfaatan inovasi teknologi, selama periode 2005 – 2009 Balai Penelitian Tanah telah berhasil menjalin kerjasama penelitian, berupa permintaan dari pihak mitra kerjasama: (i). Pemerintah yaitu dari Departemen Pendidikan Nasional (15 judul), Pemerintah Daerah (10 judul), (ii) Swasta, UMKM, BUMN (122 judul), dan (iii) Luar negeri yaitu dari lembaga internasional, universitas dll. (6 judul) yang dilaksanakan di berbagai lokasi di Indonesia.

III. KONDISI UMUM

3.1. Perkembangan Teknologi Pengelolaan Tanah

Dalam melaksanakan mandatnya, Balai Penelitian Tanah melakukan penelitian yang terkait dengan kimia dan kesuburan tanah, serta pemupukan, fisika dan konservasi tanah, rehabilitasi dan reklamasi lahan, serta biologi dan kesehatan tanah. Berbagai teknologi pengelolaan tanah telah banyak dihasilkan dari penelitian tersebut, dan diantaranya sudah banyak yang diterapkan oleh masyarakat petani dan digunakan pemerintah sebagai bahan masukan kebijakan di sektor pertanian, seperti teknologi pemupukan berdasarkan status hara tanah, perangkat uji tanah, teknologi pengelolaan bahan organik tanah, standarisasi pupuk anorganik dan organik, teknologi pemanfaatan biologi tanah untuk perbaikan kesuburan dan kesehatan tanah, teknologi pengendalian erosi dan rehabilitasi lahan, teknologi pembenah tanah, dan lain-lain.

3.1.1. Teknologi Pemupukan

Penggunaan pupuk untuk tanaman padi sawah menyerap 70% dari penggunaan pupuk sub sektor tanaman pangan. Akan tetapi, produktivitas padi sawah beberapa tahun terakhir, telah mengalami pelandaian, bahkan menurun. Berbagai upaya untuk mengefisienkan penggunaan pupuk telah dilakukan yang diantaranya adalah teknologi pemupukan untuk mengefisienkan hara nitrogen (N) seperti urea tablet, urea briket atau granul. Sementara teknologi pengelolaan hara pada lahan kering yang layak dilakukan adalah dengan memadukan penggunaan pupuk anorganik dan pupuk organik melalui pemanfaatan bahan hijauan legum sebagai sumber N dan C-organik, serta pupuk kandang dan fosfat alam (P-alam) sebagai bahan amelioran.

Menteri Pertanian Republik Indonesia telah menerbitkan Permen No. 40/Permentan/OT.140/4/2007 tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada padi sawah spesifik lokasi yang memadukan penggunaan pupuk an-organik dan pupuk organik. Tujuan dikeluarkannya peraturan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan menekan biaya usahatani padi sawah. Penerapan pemupukan spesifik lokasi yang didasarkan pada pendekatan pengelolaan hara dan tanaman secara terpadu diharapkan dapat mengatasi kelangkaan pupuk di lapangan, menurunkan biaya subsidi pupuk, dan mempertahankan ketahanan pangan.

3.1.2. Standarisasi Kualitas Pupuk An-organik dan Pupuk Organik

Kebijakan penghapusan dan pengurangan subsidi pupuk dan dibukanya kebijakan pintu terbuka pengadaan dan penyaluran pupuk, telah menyebabkan terjadinya kelangkaan pupuk anorganik di pasaran dan beredarnya pupuk-pupuk anorganik baru yang belum diketahui kualitas dan efektivitasnya sesuai standar kualitas pupuk (SNI). Dalam upaya penyusunan kriteria teknis kualitas pupuk anorganik, telah dikeluarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 08/Permentan /SR.140/2/2007 tentang Persyaratan dan Tata Cara Pendaftaran Pupuk Anorganik, dan Peraturan Menteri Pertanian No. 28/Permentan/SR.130/5/2009 tentang Pupuk Organik, Hayati, dan Pembenh Tanah. Untuk mengawal Kepmentan No. 08 dan Permentan No. 28, Balai Penelitian Tanah ditunjuk sebagai salah satu lembaga penguji kualitas dan efektivitas pupuk anorganik, pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenh tanah.

3.1.3. Pertanian Organik

Teknologi pengelolaan tanah pada pertanian organik dilakukan dengan mengoptimalkan sumber daya alam secara *insitu* melalui daur ulang hara tanaman secara alami untuk meningkatkan kesuburan fisik, kimia, dan biologi, dengan mengembalikan hara makro dan mikro yang terangkut panen, pupuk organik, dan sisa tanaman dari berbagai sumber (kotoran ternak, serasah, hijauan seperti *Tithonia diversifolia*, sampah organik, pangkasan tanaman pagar/legum).

Penelitian pengelolaan hara pada tanaman sayuran organik dengan kombinasi 20 ton pupuk kandang/ha dan 3 ton hijauan *Tithonia sp* per hektar mampu memenuhi kebutuhan hara, dan meningkatkan produksi sayuran, serta meningkatkan kualitas kesuburan kimia dan biologi tanah.

Namun demikian, teknologi pengelolaan tanah pada pertanian organik terkait dengan konservasi tanah dan air serta pemanfaatan sumber daya hayati masih perlu dikembangkan

3.1.4. Teknologi Konservasi Tanah

Teknologi konservasi tanah yang telah dihasilkan meliputi penelitian *soil conditioner* (emulsi aspal/bitumen, *polyacrilamide/PAM*) untuk memperbaiki sifat-sifat fisik tanah, dan pencegahan erosi dan faktor-faktor penyebab erosi dari *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Perbaikan sifat-sifat fisik tanah lebih diarahkan pada bahan-bahan alami yang mudah diperoleh seperti bahan organik yang bersumber dari sisa tanaman dan bahan hijau tanaman penutup, tanaman pagar dan strip, serta pupuk

kandang. Saat ini telah diperoleh teknologi pembenah tanah Beta yang merupakan pengkondisi sifat-sifat fisik tanah (*soil conditioner*) pertanian yang telah mengalami degradasi. Selain itu juga telah diperoleh model prediksi erosi pada skala yang lebih luas (DAS) yang sesuai untuk kondisi Indonesia, teknik pemanenan air hujan, peningkatan kemampuan tanah menyimpan air (*water holding capacity*), dan berbagai teknik pemberian air irigasi.

3.1.5. Teknologi Rehabilitasi Lahan dan Reklamasi Tanah

Teknologi rehabilitasi lahan dan reklamasi tanah telah dihasilkan untuk mengatasi pemadatan akibat penggunaan alat-alat berat dan akibat erosi yang tidak terkendali atau degradasi, serta reklamasi tanah akibat kegiatan manusia (*anthropogenic*) seperti penambangan batubara dan timah, dan bencana alam seperti tsunami dan letusan gunung berapi. Akan tetapi, teknologi untuk mempercepat proses netralisasi kemasaman tanah dan air, serta dekomposisi bahan atau material eks penambangan batubara belum tersedia. Selain itu, teknologi pemanfaatan lahan eks penambangan timah (pasca reklamasi) juga masih perlu diteliti dan dikembangkan.

3.1.6. Teknologi Pupuk Hayati

Penggunaan pupuk hayati secara terpadu dengan bahan organik dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik sampai 50%, bahkan untuk tanaman kacang-kacangan dapat menghemat penggunaan pupuk urea sampai 100%. Berbagai pupuk hayati yang telah dihasilkan diantaranya adalah:

1. *RhizoPlus*, ID 0 003 556, yaitu pupuk mikroba multiguna untuk kedelai, telah dikembangkan di 9 propinsi dan tersebar di 30 kabupaten di Indonesia.
2. *BioPhos*, ID 0 011 013, yaitu pupuk mikroba pelarut fosfat, digunakan untuk meningkatkan kelarutan P, baik dari tanah masam maupun pupuk fosfat alam.
3. *Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA)*, bermanfaat meningkatkan serapan P oleh tanaman, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P buatan, meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan, dan penyakit yang terbawa tanah (*soil born disease*).
4. *Mikroflora Multiguna (MM)*, berguna untuk meningkatkan efisiensi dekomposisi bahan organik dan kualitas pupuk organik.

3.1.7. Teknologi Bioremediasi

Laju degradasi tanah dapat terjadi akibat rusaknya ekosistem tanah oleh adanya erosi, sedimentasi, penurunan kadar bahan organik tanah, ataupun akumulasi bahan-bahan beracun seperti logam berat, pestisida ataupun pencemar organik lainnya. Terjadinya gangguan ekosistem tanah ini menyebabkan daya dukung tanah untuk produksi pertanian terganggu. Pemulihan secara alami ekosistem tanah dengan pengkayaan bahan organik dan biologi tanah merupakan langkah awal yang penting untuk dilakukan. Kembalinya aktivitas hayati tanah akan mampu menjaga dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang pada gilirannya dapat memulihkan tingkat kesuburan dan produktivitas tanah.

Untuk mengurangi dampak negatif pencemaran tanah akibat logam berat, dapat dilakukan dengan pemberian mikroba pengakumulasi (*bioaccumulator*) logam berat *Bacillus* sp dalam sistem produksi pertanian berkelanjutan. Sampai saat ini baru mikroba pengakumulasi logam berat Cd yang diketahui mampu menurunkan serapan Cd di dalam beras, sehingga kualitas beras meningkat.

3.1.8. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik

Untuk mempercepat perombakan bahan organik, seperti sisa-sisa tanaman, (jerami padi, serasah jagung, dll) telah dihasilkan jamur perombak bahan organik (*BioDec*), sehingga bahan organik menjadi cepat melapuk dan melepas hara untuk tanaman. *BioDec* merupakan konsorsia fungi *ligninoseلولolitik* non patogenik multiguna dengan fungsi metabolik yang komplementer merombak dan merubah residu organik menjadi bahan organik, serta melarutkan fosfat dan kalium. Selanjutnya *BioDec* disempurnakan menjadi *M-dec* dengan menambahkan bakteri pelarut posfat.

3.1.9. Baku Mutu Pupuk Hayati

Pupuk hayati memerlukan penanganan khusus, karena pupuk hayati mengandung organisme hidup, dan semua pupuk hayati yang akan diperdagangkan harus memenuhi baku mutu. Oleh karena itu, teknologi pupuk hayati yang akan dimanfaatkan harus sudah teruji keefektifannya dengan tingkat efisiensi yang tinggi agar berdampak positif meningkatkan pendapatan petani. Saat ini baku mutu pupuk hayati yang ada di Indonesia diatur berdasarkan Permentan No. 28/Permentan/SR.130/5/2009.

3.2. Potensi dan Permasalahan Pengelolaan Tanah

Indonesia merupakan salah satu negara megabiodiversity di kawasan tropika basah dengan aktivitas vulkanik terbesar di dunia. Laju penyegaran mineral muka daratan, laju pelapukan, erosi dan pencucian hara berlangsung intensif. Lapisan olah tanah mineral umumnya tipis dengan kandungan bahan organik rendah dan pH tanah masam, sehingga daya dukung tanah untuk tanaman rendah, terutama untuk tanaman semusim berakar dangkal. Untuk mengatasi hal ini Balai Penelitian Tanah telah banyak mengupayakan dengan melakukan penelitian dalam menggali teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanah mineral lahan kering maupun lahan sawah.

3.2.1. Teknologi Pengelolaan Tanah pada Lahan Sawah

Peningkatan produksi beras dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan terus dilakukan melalui berbagai usaha. Sebagai konsekuensinya, kebutuhan pupuk yang merupakan sarana produksi utama akan meningkat. Terjadinya pelandaian produktivitas serta makin meningkatnya harga pupuk karena penghapusan dan/atau pengurangan subsidi pupuk, merupakan dorongan untuk lebih meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk pada sistem usahatani padi sawah yang merupakan konsumen pupuk terbesar. Sampai saat ini efisiensi pemupukan N padi sawah baru mencapai 30 – 50%. Untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional peningkatan produktivitas tanah sawah, efisiensi penggunaan pupuk dan pendapatan petani serta teknologi ramah lingkungan perlu terus diupayakan. Pendekatan sistem pengelolaan hara terpadu (*Integrated Plant Nutrient Management System - IPNMS*) dengan menerapkan pemupukan berimbang berdasarkan status hara tanah dan kebutuhan tanaman serta memanfaatkan pupuk organik dan pupuk hayati, peningkatan indeks pertanaman (IP) penting untuk dilakukan.

Dalam penerapannya pemupukan berimbang dapat menggunakan pupuk tunggal, pupuk majemuk atau kombinasi dari pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Agar sesuai dengan dosis pemupukan berimbang yang spesifik lokasi, komposisi pupuk majemuk harus bervariasi sesuai kesuburan tanah dan kebutuhan tanaman. Penetapan dosis pemupukan berimbang, memerlukan data hasil analisa tanah, terutama kadar P dan K tanah. Permasalahan yang dihadapi di lapangan adalah : (1) biaya analisa tanah relatif mahal bagi petani, dan (2) belum banyak tersedia laboratorium tanah di sekitar wilayah pertanian. Untuk mengatasi hal itu, rekomendasi pemupukan berimbang dapat didasarkan pada peta status hara P dan K lahan sawah skala 1:50.000 yang telah tersedia di beberapa kabupaten. Dalam lingkup yang lebih

spesifik lokasi, rekomendasi pemupukan dapat diverifikasi dengan data percobaan *omission plot*. Untuk wilayah yang belum memiliki peta status hara, maka perlu : (1) membuat peta status hara P dan K skala 1:50.000 atau (2) analisis tanah untuk menentukan dosis pupuk berdasarkan analisis tanah.

Untuk dapat menghitung dosis pupuk spesifik lokasi berdasarkan uji tanah perlu dibuat model untuk dapat memberikan rekomendasi pemupukan P dan K. Saat ini telah dikembangkan perangkat lunak yang diberi nama *P and K Decision Support System* (PKDSS). Sebagai tahap awal disusun PKDSS versi 1.0.2 yang merupakan perangkat lunak untuk menghitung dosis pupuk dengan menggunakan bahasa program *Microsoft Visual Basic Version 6.0*. PKDSS ini disusun berdasarkan hasil-hasil penelitian uji tanah dan efisiensi pemupukan serta berbagai pustaka lainnya. PKDSS versi 1.0 memberikan rekomendasi untuk komoditas padi sawah, padi gogo, jagung, dan kedelai. Kebutuhan pupuk yang dapat dihitung oleh perangkat lunak ini adalah pupuk N (urea), P (SP-36), dan K (KCI). Selain itu, PKDSS juga dilengkapi dengan perhitungan kebutuhan bahan organik dan kapur. Selain dengan perhitungan data analisa tanah secara langsung, rekomendasi pemupukan berimbang berdasarkan uji tanah untuk padi sawah dapat juga dilakukan secara langsung berdasarkan peta status hara P dan K tanah skala 1:50.000.

3.2.2. Teknologi Pengelolaan Tanah pada Lahan Kering

Lahan kering merupakan salah satu sumber daya tanah potensial yang perlu terus diupayakan pemanfaatannya. Sampai saat ini, teknologi pengelolaan lahan kering baik dalam bentuk komponen teknologi (termasuk teknik pengelolaan hara, pengelolaan bahan organik tanah, konservasi dan rehabilitasi lahan, pengelolaan air, dan lain sebagainya), atau berupa rakitan teknologi (berbagai bentuk pola usahatani) terus dikembangkan.

Pengelolaan kesuburan tanah pada lahan kering

Pengelolaan kesuburan tanah tidak terbatas hanya pada peningkatan kesuburan kimiawi saja, namun termasuk juga kesuburan fisik dan biologi tanah. Salah satu teknologi pengelolaan kesuburan tanah yang penting adalah pemupukan berimbang. Sistem pengelolan hara berdasarkan konsep pemupukan berimbang merupakan penetapan rekomendasi pemupukan untuk mencapai tingkat ketersediaan hara esensial yang seimbang di dalam tanah dan optimum untuk meningkatkan produktivitas dan mutu hasil tanaman, efisiensi pemupukan, kesuburan tanah dan menghindari pencemaran lingkungan. Pemupukan berimbang berdasarkan uji tanah penting

dilakukan agar pemupukan lebih efektif dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan efisiensi penggunaan pupuk.

Lahan kering di Indonesia didominasi tanah berlereng dengan tingkat kemasaman tinggi, kandungan bahan organik rendah, erosi dan pencucian hara tinggi. Produktivitas tanah dapat ditingkatkan melalui pengelolaan hara terpadu dengan memanfaatkan kapur dan bahan organik serta pupuk P lepas lambat atau yang rendah kelarutannya seperti P-alam. Pupuk organik yang bersumber dari sisa panen, pupuk kandang, kompos atau sumber bahan organik lainnya, dapat menyumbang hara, seperti unsur hara mikro, dan bermanfaat untuk perbaikan sifat fisik dan biologi tanah. Lahan kering akan mampu menyediakan air dan udara yang cukup bagi tanaman, dengan sifat fisik yang memadai seperti struktur tanah yang baik, sehingga mendukung peningkatan efisiensi pemupukan. Untuk meningkatkan kualitas pupuk organik telah dilakukan formulasi pupuk organik dengan menambahkan beberapa bahan pengkaya antara lain fosfat alam, dolomit, abu sekam.

Teknologi pengelolaan hara dilakukan melalui daur ulang hara tanaman secara alamiah dalam peningkatan kesuburan biologi, fisik dan kimia tanah. Teknologi tersebut diterapkan dengan mengembalikan hara makro dan mikro yang terangkut panen dengan menambahkan bahan organik dari berbagai sumber bahan organik secara periodik ke dalam tanah, baik dalam bentuk pupuk hijau maupun kompos seperti kotoran ternak yang dikomposkan, serasah sisa tanaman, tanaman legum, pangkasan tanaman pagar, sampah organik dan hijauan *Tithonia diversifolia* yang banyak tersedia di lahan kering beriklim basah. Aktivitas organisme tanah, mampu meningkatkan ketersediaan hara dan memperbaiki sifat fisik tanah, dapat memperbaiki kesuburan dan produktivitas tanah secara berkelanjutan.

Konservasi tanah

Aplikasi teknik konservasi tanah merupakan prasyarat utama keberlanjutan usahatani pada lahan kering. Tanpa pencegahan erosi, lahan kering yang diusahakan akan terus mengalami degradasi, meskipun input pertanian diberikan dalam jumlah yang cukup. Usahatani yang dilakukan juga menjadi tidak efisien, karena input pertanian yang diberikan banyak hilang terbawa erosi dan pencucian. Pengaturan pola tanam dengan mengusahakan agar permukaan lahan selalu tertutup oleh vegetasi dan/atau sisa-sisa tanaman atau serasah, juga sangat berperan dalam konservasi tanah. Pengaturan proporsi tanaman (semusim dan tahunan) pada lahan kering juga penting; semakin curam lereng sebaiknya semakin tinggi proporsi tanaman tahunan.

Pengaturan jalur penanaman atau bedengan yang searah kontur juga akan berkontribusi dalam pencegahan erosi.

Pada prinsipnya teknologi konservasi tanah untuk lahan kering sudah cukup banyak tersedia, namun di tingkat lapang masih banyak petani yang enggan menerapkannya. Masalah yang dihadapi petani antara lain adalah teknologi konservasi tanah yang ada memerlukan biaya yang cukup besar dibanding nilai manfaat yang diperoleh pada saat itu, terutama untuk kawasan lahan hortikultura dataran tinggi. Untuk itu teknologi konservasi tanah perlu disempurnakan dengan mengatasi kendala yang saat ini dirasakan petani, seperti biaya konstruksi, peluang gangguan serangan hama-penyakit tular tanah ataupun gangguan lainnya.

Teknik rehabilitasi dan penilaian tingkat degradasi lahan

Pada lahan yang telah mengalami degradasi, penerapan teknik konservasi tanah saja tidak akan mampu membuat lahan berproduksi secara optimal. Pemulihan kualitas lahan dengan menerapkan suatu teknik rehabilitasi lahan perlu terlebih dahulu dilakukan. Jangka waktu rehabilitasi lahan selain ditentukan oleh jenis teknik rehabilitasi yang dipilih, ditentukan oleh tingkat degradasi lahan yang terjadi. Pemilihan teknik rehabilitasi lahan yang paling tepat juga ditentukan oleh penyebab utama terjadinya degradasi lahan. Penilaian tingkat degradasi lahan penting dilakukan untuk menyusun rekomendasi teknik dan jangka waktu rehabilitasi yang paling tepat. Inventarisasi lahan terdegradasi sangat diperlukan untuk membuat perencanaan skala prioritas pelaksanaan rehabilitasi lahan dan evaluasi tingkat keberhasilannya. Rehabilitasi lahan secara vegetatif bisa dilakukan dengan menanam tanaman legum penutup tanah.

Sampai saat ini penetapan baku mutu tingkat kerusakan tanah akibat bencana alam ataupun aktivitas manusia belum tersedia. Akibatnya untuk mengevaluasi tingkat kerusakan lahan dalam upaya pemulihan ataupun ganti rugi lahan terhadap permasalahan yang ada di lapangan belum dapat ditetapkan regulasinya secara baik dan obyektif. Penetapan baku mutu tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi perlu dirumuskan. Demikian juga untuk teknik rehabilitasi lahan perlu disempurnakan dengan mengacu pada target baku mutu kualitas lahan yang akan dicapai.

3.2.3. Formulasi Pupuk dan Pembenh Tanah

Sebagian lahan pertanian di Indonesia adalah lahan marginal dengan tingkat produktivitas rendah. Untuk meningkatkan produktivitasnya diperlukan pupuk untuk memenuhi kebutuhan tanaman dan pembenh tanah untuk memperbaiki kondisi lahan yang kurang mendukung bagi pertumbuhan tanaman. Kebutuhan pupuk yang tinggi dan

disparitas harga pupuk antara pupuk subsidi dan non subsidi menyebabkan petani sering kesulitan untuk mendapatkan pupuk pada waktu diperlukan. Selain itu dapat menyebabkan harga pupuk ditingkatkan petani sangat tinggi dan rawan pemalsuan kualitas pupuk. Saat ini setidaknya beredar 734 merek pupuk anorganik, 304 merek pupuk organik dan 29 merek pupuk hayati. Sebagian besar dari merek-merek pupuk tersebut diduga tidak sesuai dengan syarat mutu yang ditetapkan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka pengembangan formula pupuk dan pembenah tanah menjadi kebutuhan mendesak. Dengan adanya formula pupuk dan pembenah tanah yang terjamin kualitasnya diharapkan petani punya banyak pilihan dan bernilai guna.

Formula pupuk anorganik baik tunggal maupun majemuk saat ini sudah sangat banyak. Namun untuk mengatasi masalah pelandaian produktivitas masih perlu dikembangkan formula tersebut. Disinyalir penggunaan pupuk makro yang berlebihan menyebabkan hara mikro dan hara lain yang bermanfaat (*beneficial nutrient*) menjadi tidak tersedia sehingga formulasi pupuk majemuk plus diharapkan mampu memecahkan masalah ini. Demikian juga diperlukan formulasi pupuk anorganik untuk ekosistem spesifik, seperti lahan gambut, yang mampu mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan efisiensi pupuk.

Pengembangan formula pupuk hayati yang sekaligus berperan sebagai pengendali hayati sangat strategis untuk memperkecil volume penggunaan pupuk dan pestisida sintesis dalam mendukung pertanian, yang pada gilirannya meningkatkan keuntungan usahatani. Pengembangan formula dan teknologi produksi pupuk hayati meliputi: (1) eksplorasi dan evaluasi potensi sumber daya hayati dari berbagai ekosistem (lahan kering, lahan sawah, lahan rawa), (2) pupuk hayati untuk meningkatkan efisiensi pemupukan (penyedia hara, pemacu tumbuh), pengendalian hama penyakit tular tanah, dan perbaikan sifat fisik tanah, (3) perombak bahan organik untuk meningkatkan efisiensi perombakan bahan organik (*insitu* dan *exsitu*), dan (4) Agen hayati untuk pendegradasi logam berat lahan pertanian tercemar limbah industri dan agrokimia.

Pembenah tanah diperlukan untuk memperbaiki kondisi fisik tanah, terutama struktur tanah dan aerasi tanah. Pengembangan formula pembenah tanah, baik organik maupun anorganik, ditujukan terutama untuk memperoleh pembenah tanah berkualitas agar lebih efektif dengan takaran yang rendah. Efektivitas pembenah tanah dapat ditingkatkan melalui pengkayaan bahan organik dengan bahan-bahan mineral alami seperti zeolit, dan biochar atau arang aktif. Saat ini Balai Penelitian Tanah sedang

mengembangkan beberapa formula pembenah tanah, misalnya Beta yang diperkaya dengan senyawa humat yang mampu memperbaiki kualitas tanah.

3.2.4. Perakitan *Tool Kit* dan *Software* Pengelolaan Sumberdaya Tanah

Untuk mendukung peningkatan produktivitas tanah dan tanaman yang lestari dan berkesinambungan khususnya untuk mendukung program P₂BN dan SL-PTT, dibutuhkan peralatan atau "*Kit*" sebagai sarana bantu perencanaan pemupukan dan pengelolaan lahan. Balittanah telah menghasilkan berbagai produk dan inovasi teknologi perangkat uji tanah dan pupuk yaitu : (1) Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) untuk penetapan dosis pupuk N, P, K padi sawah, (2) Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK) untuk rekomendasi pupuk N, P, K, bahan organik dan kapur untuk tanaman jagung, kedelai dan padi gogo, (3) Perangkat Uji Pupuk (PUP) untuk penetapan kadar N, P, K pada pupuk an-organik dan hara sekunder Ca, Mg, dan S, serta (4) Perangkat Uji Hara Tanaman Tebu (PUHT) untuk penetapan dosis pupuk tebu. Pada saat ini, produk Kit tersebut telah diapresiasi oleh pengguna dan secara nasional digunakan sebagai salah satu sarana penetapan dosis pupuk dalam program SL-PTT padi, jagung dan kedelai.

Selain *kit* yang sudah dikembangkan tersebut, saat ini telah disusun prototipe Perangkat Uji Pupuk Organik (PUPO) untuk penetapan kadar C,N, pH, P, K dan Fe pada pupuk organik dan Perangkat Uji Tanah Lahan Rawa untuk penetapan rekomendasi pupuk N,P,K padi sawah lahan rawa. Kedua kit tersebut saat ini masih dalam tahapan validasi dan uji coba. Diharapkan dalam beberapa tahun ke depan akan disusun perangkat serupa untuk penetapan rekomendasi pupuk an-organik dan pupuk organik untuk komoditas lain. Semua target keluaran yang diharapkan adalah meningkatkan efisiensi usahatani dan penciptaan nilai tambah produk-produk pertanian. Pengembangan *tool kit* untuk uji tanah dan pupuk di masa depan perlu diarahkan pada sistem digital sehingga lebih praktis dan faktor penilaian subyektif (seperti penyimpulan bagan warna) akan dapat ditekan dan rekomendasi akan lebih akurat.

Hasil-hasil penelitian tanah yang disajikan dalam bentuk *software* atau berbasis IT (*information technology*) sangat diperlukan di masa depan. Oleh karena itu pengembangan teknologi pengelolaan sumber daya tanah menjadi suatu paket program komputer (*software*) harus ditingkatkan. Balai Penelitian Tanah telah mengembangkan Program SPLaSH (Sistim Pengelolaan Lahan sesuai Harkat), yakni perangkat *Decission Support System* (DSS) untuk membantu perencanaan aplikasi teknik konservasi tanah dan air (KTA) secara tepat dan cepat sesuai kondisi biofisik lahan.

Manfaat program ini adalah untuk membantu melakukan prediksi erosi tanah, menyajikan informasi terkait perhitungan erosivitas, erodibilitas, faktor panjang dan kemiringan lereng, faktor tanaman dan faktor pengelolaan tanah. Program ini juga menyajikan informasi praktek pengelolaan lahan yang benar dan efektif hingga proses diseminasi ke masyarakat pada skala luas. Program SPLaSH masih perlu ditingkatkan kemampuan dan akurasi serta terus divalidasi sehingga dapat disebarluaskan kepada pengguna untuk dapat diterapkan di lapangan dalam perencanaan dan penerapan teknik konservasi tanah dan air (KTA), baik pada tingkat usahatani maupun hamparan lahan dalam suatu daerah aliran sungai (DAS). Selain pada aspek konservasi tanah perangkat DSS yang perlu dikembangkan dalam lima tahun ke depan adalah terkait dengan penggunaan pupuk berimbang dan neraca unsur hara tanah.

3.2.5. Tantangan

Tantangan pemberdayaan sumber daya tanah dalam pembangunan pertanian ke depan antara lain adalah krisis pangan, krisis energi dan perubahan iklim global. Krisis pangan dipicu oleh peningkatan jumlah penduduk, kerusakan lahan pertanian, dan beralihnya fungsi lahan pertanian secara tidak terkendali. Krisis energi terjadi akibat lambatnya proses substitusi energi fosil ke energi terbarukan. Pengembangan bioenergi saat ini masih berjalan lambat sehingga perlu dipacu lebih cepat. Perubahan iklim global sebagai dampak pemanasan global dipicu oleh meningkatnya emisi gas rumah kaca (GRK). Emisi GRK sebagian disebabkan karena praktek-praktek usahatani yang sulit dihindari. Tantangan global ini akan memberi warna arah penelitian tanah ke depan.

Tantangan lain adalah bagaimana mewujudkan pertanian industrial unggul berkelanjutan berbasis sumber daya lokal untuk meningkatkan kemandirian pangan, dan kesejahteraan petani. Sebagai indikator kesuksesan pembangunan pertanian adalah peningkatan produksi untuk mencapai swasembada, ketahanan pangan dan gizi, peningkatan nilai tambah, daya saing, ekspor dan peningkatan pendapatan petani.

Tantangan nyata yang dihadapi Balai Penelitian Tanah yang menjadi faktor penggerak penelitian tanah dalam lima tahun ke depan adalah:

1. Kelangkaan pupuk tunggal tertentu menyebabkan petani kesulitan untuk mendapatkannya. Untuk itu perlu menciptakan inovasi baru formula pupuk untuk mendukung keberlanjutan sistem produksi pertanian (anorganik, organik dan hayati).

2. Menurunnya kadar bahan organik tanah sawah banyak dipicu oleh peningkatan penggunaan pupuk kimia anorganik/sintetik tanpa diikuti penggunaan pupuk organik (pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos) yang memadai. Ini berakibat hilangnya berbagai fungsi penting bahan organik dalam memelihara produktivitas tanah yang berujung pada fisik, kimia dan biologi tanah. Untuk itu, langkah-langkah strategis dalam pemulihan produktivitas lahan sawah untuk menjamin kemandirian pangan secara berkelanjutan perlu segera dilakukan.
3. Lahan kritis dan potensial kritis sudah mencapai 60 juta ha dan meningkat 2,8 juta ha setiap tahun. Ancaman degradasi lahan yang sangat masif ini menjadi fokus perhatian pemerintah dengan terus mengupayakan rehabilitasi dan reklamasi lahan kritis dan terdegradasi akibat bencana alam dan antropogenik. Kewajiban Balittanah untuk melakukan penelitian peningkatan produktivitas lahan dan mitigasi degradasi lahan di lahan kering termasuk DAS bagian hulu.
4. Meningkatnya kebutuhan terhadap inovasi teknologi pertanian untuk mewujudkan sistem pertanian industrial berkelanjutan dan mitigasi perubahan iklim global (*global climate change*). Perubahan iklim global menjadi ancaman serius bagi kehidupan di bumi. Oleh karenanya kewajiban Balai Penelitian Tanah untuk melakukan penelitian tentang cadangan karbon tanah dan teknologi pengelolaan lahan untuk konservasi karbon tanah.

IV. VISI, MISI, DAN TUJUAN

4.1. Visi dan Misi

Visi Balai Penelitian Tanah mengacu kepada visi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, dan visi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang sudah ditetapkan selaras dengan visi jangka panjang Kementerian Pertanian 2025.

Visi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2010-2014 dirumuskan sebagai *“Pada tahun 2014 menjadi lembaga penelitian dan pengembangan pertanian berkelas dunia yang menghasilkan dan mengembangkan inovasi teknologi pertanian untuk mewujudkan pertanian industrial unggul berkelanjutan berbasis sumberdaya lokal”*.

Visi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian dirumuskan sebagai berikut: *“Menjadi lembaga litbang penyedia informasi dan teknologi pengelolaan sumberdaya lahan pertanian berkelas dunia untuk mewujudkan pertanian industrial unggul berkelanjutan”*.

Merujuk Visi dan Misi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian dan dalam rangka mewujudkan pencapaian sasaran penelitian tanah untuk periode 2010 – 2014 Balai Penelitian Tanah mempunyai Visi sebagai berikut: *“Menjadi lembaga penyedia teknologi pengelolaan sumberdaya tanah yang handal dan berkelas dunia untuk mendukung sistem pertanian industrial dan pembangunan pertanian berkelanjutan”*,

Dalam rangka mendukung terealisasinya visi maka misi Balai Penelitian Tanah adalah sebagai berikut:

1. Berkontribusi nyata dalam peningkatan produktivitas pertanian melalui penciptaan inovasi baru,
2. Meningkatkan efisiensi dan percepatan diseminasi teknologi,
3. Mengembangkan jaringan kerjasama nasional dan internasional, dan
4. Mengembangkan kapasitas institusi dan SDM penelitian tanah yang profesional dan berintegritas.

4.2. Tujuan

Berpijak kepada visi dan misi yang ada, maka tujuan utama Balai Penelitian Tanah tahun 2010-2014 ditetapkan sebagai berikut:

1. Menghasilkan dan mendiseminasikan inovasi teknologi pengelolaan sumber daya 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 an-organik, organik, hayati, pembenah tanah dan perangkat uji tanah dan pupuk ,
4. Menghasilkan dan mendiseminasikan teknologi pertanian rasional 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.

4.3. Sasaran Strategis

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

1. Terciptanya informasi dan teknologi pengelolaan lahan, pupuk, serta bahan organik yang inovatif, unggul, rasional dan terukur,
2. Terciptanya inovasi teknologi pertanian rasional mengantisipasi perubahan iklim global dibidang pengelolaan tanah,
3. Terciptanya inovasi teknologi konservasi dan rehabilitasi lahan marginal, sub optimal, dan dan terdegradasi akibat bencana alam dan antropogenik, dan
4. Meningkatnya pelayanan diseminasi hasil penelitian tanah dan kerjasama penelitian dengan jejaring nasional dan Internasional

V. ARAH KEBIJAKAN DAN STRATEGI

Arah kebijakan dan strategi Balai Penelitian Tanah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan Renstra Badan Litbang Pertanian 2010-2014, dan Renstra Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian 2010-2014, khususnya yang terkait langsung dengan program Badan Litbang Pertanian yaitu penciptaan teknologi dan varietas unggul berdaya saing, dan kegiatan Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yaitu penelitian dan pengembangan sumber daya lahan pertanian.

Arah kebijakan Badan Litbang Pertanian ada 4 (empat) target, seluruhnya menjadi rujukan arah kebijakan Balai Penelitian Tanah, yaitu:

1. Pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan,
2. Peningkatan diversifikasi pangan, nilai tambah, daya saing dan ekspor,
3. Perlindungan petani dan usaha pertanian, dan
4. Pengembangan kapasitas institusi.

Strategi Badan Litbang Pertanian ada 8 (delapan) target, namun yang terkait kuat dengan strategi Balai Penelitian Tanah ada 4 (empat) target, yaitu:

1. Optimalisasi penyediaan dan pemanfaatan data/informasi & inovasi IPTEK Sumberdaya Lahan Pertanian,
2. Peningkatan inovasi pupuk, bio pestisida/bio kontrol, vaksin, alsintan dan pengelolaan infrastruktur pertanian,
3. Optimalisasi sumber daya penelitian dalam rangka memacu peningkatan produktivitas dan kualitas penelitian (***scientific recognition***), dan produk berwawasan lingkungan, aman, sehat, utuh dan halal serta dihasilkan dalam waktu singkat, efisien dan berdampak luas (***impact recognition***), dan
4. Peningkatan kerjasama penelitian dan pengembangan dengan lembaga nasional dan internasional.

5.1. Arah Kebijakan dan Strategi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP)

Arah kebijakan penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian dalam mendukung program Badan Litbang Pertanian terkait dengan empat sukses pembangunan pertanian difokuskan kepada:

- 1. Dukungan terhadap program intensifikasi sumberdaya lahan eksisting produktif:**
 - a. Memfokuskan pada penciptaan inovasi teknologi pengelolaan lahan dan pemupukan, baik pupuk organik, an-organik, hayati dan pembenah tanah, pemulihan lahan serta teknologi inovasi pengelolaan air dan iklim.
 - b. Memprioritaskan penyediaan dan diseminasi inovasi teknologi tanah dan pemupukan, efisiensi air dan kesesuaian iklim untuk meningkatkan produktivitas sumberdaya lahan.
- 2. Dukungan terhadap upaya optimalisasi sumberdaya lahan terlantar dan terdegradasi (bongkor, lahan tidur) dan lahan sawah bukaan baru:**
 - a. Memfokuskan pada penciptaan inovasi teknologi pengelolaan lahan, reklamasi, pemupukan dan pengelolaan air untuk perbaikan dan peningkatan kesuburan lahan.
 - b. Menyediakan informasi potensi dan karakteristik sumberdaya lahan terlantar, terdegradasi dan sawah bukaan baru.
 - c. Memprioritaskan penyediaan dan diseminasi inovasi teknologi tanah dan pemupukan, efisiensi air dan kesesuaian iklim untuk meningkatkan produktivitas sumberdaya lahan terlantar, terdegradasi dan sawah bukaan baru.
- 3. Dukungan terhadap upaya pengamanan produksi pertanian akibat ancaman variabilitas dan perubahan iklim serta bencana lainnya:**
 - a. Memfokuskan pada penciptaan inovasi teknologi pengelolaan lahan dan air adaptif untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dan bencana lainnya.
 - b. Mengembangkan sistem informasi iklim, sistem informasi geografi (GIS) dan *remote sensing* sumberdaya lahan wilayah rentan dan rawan bencana.
 - c. Memprioritaskan penyediaan dan diseminasi inovasi teknologi pengelolaan tanah, pemupukan, dan air yang adaptif terhadap perubahan iklim dan ancaman bencana lainnya.
- 4. Dukungan terhadap program ekstensifikasi dan pengembangan sumber daya lahan pertanian**
 - a. Memfokuskan pada pembangunan data dan informasi tabular dan spasial (peta) karakteristik dan potensi sumberdaya lahan potensial untuk pengembangan pertanian.

- b. Mengembangkan sistem data base, teknologi *remote sensing* dan sistem informasi geografi (GIS) sumberdaya lahan potensial.
- c. Memprioritaskan penyediaan dan penyebarluasan data dan informasi tabular dan spasial (peta) karakteristik dan potensi sumberdaya lahan potensial untuk pengembangan pertanian.

Strategi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian

Strategi Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian di rumuskan dalam 6 (enam) strategi pada Renstra Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian 2010-2014, yaitu:

1. Pendekatan penelitian dimulai dengan menetapkan luaran yang akan dihasilkan (output oriented). Luaran yang dihasilkan harus mempunyai nilai tambah ilmiah dan komersial, dihasilkan dalam waktu singkat serta dapat dimanfaatkan oleh pengguna.
2. Menyempurnakan manajemen penelitian dari mulai perencanaan sampai mencapai hasil penelitian yang akuntabel dan *good governance*.
3. Meningkatkan jaringan kerjasama dengan lembaga penelitian, dunia usaha dan mitra kerja lainnya perlu dilakukan dalam rangka menggali dan meningkatkan dana penelitian; pengakuan ilmiah internasional (*scientific recognition*).
4. Mempercepat dan meningkatkan diseminasi, promosi serta penjangkaran umpan balik inovasi teknologi dan kebijakan sumberdaya lahan dalam rangka meningkatkan manfaat dan dampak inovasi teknologi yang dihasilkan.
5. Meningkatkan kuantitas, kualitas dan kapabilitas sumberdaya penelitian melalui pelatihan SDM, penambahan sarana dan prasarana, dan struktur penganggaran yang sesuai dengan kebutuhan institusi litbang sumberdaya lahan yang berkelas dunia.
6. Mendorong inovasi teknologi yang mengarah pada pengakuan dan perlindungan HaKI (Hak Kekayaan Intelektual) secara nasional dan internasional.

Selanjutnya berdasarkan kekuatan atau potensi dan kendala/kelemahan, serta peluang dan tantangan, strategi litbang sumberdaya lahan dipilah atas:

1. Penguatan inovasi teknologi dan informasi SDLP yang berorientasi ke depan, memecahkan masalah SDL, berwawasan lingkungan, serta dihasilkan dalam waktu yang relatif cepat, efisien dan berdampak luas (ST).
2. *Outsourcing* pendanaan dan tenaga ahli melalui aliansi strategis/kerjasama penelitian dan pengembangan dengan lembaga internasional/nasional dalam rangka memacu peningkatan produktivitas dan kualitas penelitian untuk memenuhi peningkatan kebutuhan pengguna dan pasar (WO).
3. Optimalisasi sumberdaya penelitian SDL dalam rangka memacu peningkatan produktivitas dan kualitas penelitian untuk mendukung peningkatan produktivitas komoditas unggulan (SO).
4. Optimalisasi kapasitas unit kerja untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas penelitian SDL dalam rangka menghasilkan produk penelitian dan pengembangan SDL yang berwawasan lingkungan serta dihasilkan dalam waktu yang singkat, efisien dan berdampak luas (WT).
5. Peningkatan efektifitas rekomendasi kebijakan antisipatif dan responsif SDLP dalam kerangka pembangunan pertanian untuk memecahkan berbagai masalah dan isu-isu pembangunan pertanian/SDLP yang sedang berkembang (WT).

5.2. Arah Kebijakan dan Strategi Balai Penelitian Tanah

Sejalan dengan posisi kelembagaan Balai Penelitian Tanah berada di bawah Badan Litbang Pertanian, dan dikoordinasi oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, maka arah kebijakan dan strategi 2010-2014 mengacu pada arah dan strategi kebijakan Badan Litbang Pertanian dan Balai besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian 2010-2014, yang selaras dengan tugas pokok dan fungsi Balai Penelitian Tanah serta daya dukung SDM dan sarana-prasarana penelitian tanah yang ada saat ini.

5.2.1. Arah Kebijakan

1. Memfokuskan untuk menghasilkan data/informasi teknologi pengelolaan sumber daya tanah, formulasi pupuk, pembenah tanah dan 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.

5.2.2. Strategi Balai Penelitian Tanah

1. Menetapkan penguatan inovasi teknologi pengelolaan tanah, inovasi pupuk, dan produk hasil penelitian lainnya, yang berorientasi ke depan dan sesuai dengan peningkatan kebutuhan pengguna dan pasar.
2. Optimalisasi sumber daya penelitian (manusia dan dana) untuk memacu peningkatan produktivitas dan kualitas hasil penelitian tanah; berupa data/informasi, produk dan inovasi teknologi pengelolaan tanah yang dapat dihasilkan dalam waktu singkat, efisien dan berdampak luas.
3. Peningkatan Kualitas, profesionalisme SDM melalui pendidikan dan pelatihan, penambahan dan pemeliharaan sarana dan prasarana penelitian dan mengoptimalkan manajemen penelitian.
4. Peningkatkan percepatan diseminasi hasil penelitian melalui peningkatan intensitas pendampingan, demonstrasi plot, penerimaan magang, Model Kawasan Rumah Pangan Lestari (MKRPL), pelatihan tenaga instruktur dan penyuluh di lapangan.

5. Peningkatan kerja sama penelitian dengan mitra potensial baik di dalam maupun di luar negeri.

VI. PROGRAM, KEGIATAN, DAN INDIKATOR KINERJA UTAMA

6.1. Program dan Kegiatan

Program utama Badan Litbang Pertanian 2010-2014 diarahkan untuk **penciptaan teknologi dan varietas unggul berdaya saing**. Oleh karena itu Badan Litbang Pertanian menetapkan alokasi Litbang sumber daya lahan pertanian menurut komoditas prioritas utama yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian, yaitu 5 komoditas prioritas (padi, jagung, kedelai, sapi dan tebu) dan 30 fokus komoditas lainnya mencakup: pangan (ubi kayu dan kacang tanah), hortikultura (kentang, cabai merah, bawang merah, mangga, manggis, pisang, anggrek, krisan, durian dan jeruk), perkebunan (kelapa sawit, karet, kelapa, sagu, aren, kakao, kopi, teh, kina, lada, jambu mete, kapas, tembakau, jahe dan nilam), serta peternakan (sapi perah, kambing, domba, babi, ayam buras dan itik).

Program Badan Litbang Pertanian terdiri atas 12 kegiatan sesuai dengan jumlah eselon-2 dibawahnya, sehingga kegiatan Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian memiliki 1 (satu) kegiatan yang dirujuk oleh UPT dibawah koordinasinya, yaitu: **Kegiatan Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian**.

Berdasarkan orientasi *output* dan *outcome* yang ingin dicapai 2010-2014, kegiatan penelitian dan pengembangan di masing-masing Unit Kerja diarahkan pada 2 kategori, sebagai berikut:

- a. Kategori I: *Scientific Recognition*, yaitu kegiatan penelitian *upstream* untuk menghasilkan inovasi teknologi dan kelembagaan pendukung yang mempunyai muatan ilmiah, fenomenal, dan futuristik untuk mendukung peningkatan produksi 5 komoditas prioritas, dan 30 fokus komoditas pertanian.
- b. Kategori II: *Impact Recognition*, yaitu kegiatan litbang yang lebih bersifat penelitian adaptif untuk mendukung pencapaian program utama Kementerian Pertanian dalam pembangunan pertanian.

Prioritas penelitian yang akan dilaksanakan oleh Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian dan keempat balai koordinasinya adalah identifikasi, karakterisasi, evaluasi, dan pengelolaan sumber daya lahan pertanian (tanah, iklim, rawa, dan lingkungan pertanian), serta teknologi dan pengelolaan pupuk untuk

mendukung peningkatan produktivitas tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan.

Oleh karena itu prioritas penelitian dan diseminasi yang akan dilaksanakan oleh Balai Penelitian Tanah pada periode 2010-2014, adalah penelitian pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah untuk mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis dan peningkatan produktivitas lahan suboptimal formulasi pupuk dan pembenah tanah; perangkat uji tanah tanaman dan pupuk (*soil, plant dan fertilizer kit*) dan perangkat lunak (*software*) pengelolaan tanah dan pemupukan; pengelolaan tanah mendukung sistem pertanian efisien karbon dan perubahan iklim unsur hara mikro makro dan beneficial element; penelitian dan pengembangan potensi pendayagunaan sumber daya hayati tanah untuk meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanah; teknologi peningkatan produktivitas lahan sub optimal; pengembangan sistem informasi, komunikasi, diseminasi dan umpan balik inovasi teknologi pemanfaatan sumber daya tanah; dan penelitian tanah berbasis kerja sama/kemitraan permintaan *stakeholder*.

6.1.1. Penelitian pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis

Menurunnya produktivitas tanah pertanian yang diindikasikan dengan penurunan produktivitas tanaman dan rendahnya efisiensi pemupukan mulai terlihat semakin meluas saat ini. Penurunan (degradasi) produktivitas lahan sawah dan lahan kering 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 2010-2014 diarahkan pada topik : (1) peningkatan produktivitas tanah dan tanaman melalui pemupukan berimbang dengan memanfaatkan pupuk an-organik, makro (NPK, Ca, Mg), mikro (Cu, Zn, Mn, Fe) dan beneficial element (Si, Se), organik, hayati serta pembenah tanah 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.

6.1.2. Formulasi pupuk, pembenah tanah, serta *Desain Kit* dan perangkat lunak pengelolaan tanah

Rendahnya efisiensi pemupukan pada tanaman pangan menyebabkan dampak negatif baik secara finansial maupun biofisik. Kerusakan biofisik mengakibatkan degradasi lahan dan pencemaran lingkungan sehingga perlu upaya-upaya untuk perbaikan lingkungan tumbuh tanaman dan meningkatkan efisiensi pupuk dengan penggunaan pembenah tanah diikuti dengan pupuk majemuk plus, pupuk *slow release* (pupuk lepas lambat), pupuk berbasis teknologi nano, pupuk hayati. Peningkatan efisiensi pemupukan dan penerapan pemupukan berimbang dapat menjaga keberlanjutan produksi pertanian. Manfaat pemupukan berimbang dan efisiensi penggunaan pupuk secara langsung dapat berupa peningkatan produktivitas tanaman pangan yang secara finansial dapat menghemat penggunaan pupuk, sehingga mengurangi biaya input pertanian dan meningkatkan pendapatan petani. Secara tidak langsung berdampak terhadap perbaikan kondisi lingkungan dengan berkurangnya pencemaran air dan tanah yang diakibatkan penggunaan pupuk yang berlebihan.

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 terjadinya defisiensi hara tertentu di wilayah yang spesifik.

Pengembangan perangkat (*tool kit*) uji tanah tanaman dan pupuk serta perangkat lunak pengelolaan tanah sangat diperlukan untuk menunjang penerapan dan pengembangan pemupukan berimbang secara praktis di lapangan. Penyempurnaan *tool kit* diarahkan pada sistem digital sebagai pengembangan sistem analog pada *tool kit* yang telah ada.

Pengembangan penggunaan pupuk lepas lambat (*slow release*) diarahkan pada pupuk anorganik baik secara konvensional ataupun dengan teknologi *futuristic nanotechnology* sehingga dapat mengurangi kehilangan pupuk dan meningkatkan efisiensi pemupukan. Pemanfaatan teknologi nano merupakan terobosan baru yang dapat dikembangkan untuk mencapai presisi dalam bidang pemupukan. Pupuk dikemas dalam bentuk padatan atau emulsi (cairan) dengan partikel berukuran nano. Dengan

partikel-partikel nano tersebut maka transportasi unsur hara di dalam larutan tanah dapat lebih efisien dan tepat sasaran.

6.1.3. Penelitian Pengelolaan tanah untuk mendukung sistem pertanian efisien karbon dan perubahan iklim

Perubahan iklim merupakan suatu keniscayaan yang terjadi akibat kondisi alami ataupun kegiatan manusia (antropogenik) dan dampaknya sudah dirasakan oleh berbagai pihak. Sejumlah bukti baru yang valid dari hasil studi mutakhir memperlihatkan bahwa masalah pemanasan global yang terjadi 50 tahun terakhir telah meningkatkan suhu bumi secara cepat. Perubahan iklim dipicu oleh pemanasan global akibat peningkatan emisi dan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, antara lain karbon dioksida (CO₂), dinitro oksida (N₂O), dan metana (CH₄).

Sistem pertanian efisien karbon (*ICEF: Indonesian Carbon Efficient Farming*) merupakan sistem pertanian yang memanfaatkan secara optimal karbon yang dikandung oleh bahan organik sisa tanaman dan limbah ternak sehingga memberikan nilai tambah berupa peningkatan produktivitas tanaman, pendapatan petani dan efisiensi energi serta penurunan emisi gas rumah kaca dan perbaikan lingkungan. Komponen utama ICEF adalah pemanfaatan hasil samping pertanian dan pengintegrasian beberapa sub-sistem untuk meningkatkan nilai tambah hasil samping pertanian tersebut menjadi pupuk organik, pembenah tanah, pakan ternak dan bahan bakar terbarukan. Oleh karena itu penerapan ICEF diharapkan akan mengurangi penggunaan pupuk buatan dan energi tidak terbarukan, emisi GRK, dan pencemaran lingkungan.

Penelitian untuk mendukung keberhasilan ICEF di bidang pengelolaan tanah dapat dibagi ke dalam dua sub kegiatan penelitian, yakni: (1) Penelitian pengelolaan tanah dan air yang adaptif terhadap perubahan iklim pada lahan basah dan lahan kering, dan (2) Penelitian pengelolaan tanah dan pupuk yang dapat mengurangi emisi GRK dari sektor pertanian (mitigasi perubahan iklim).

6.1.4. Penelitian pengembangan potensi serta pendayagunaan sumberdaya hayati tanah untuk peningkatan produktivitas dan kesehatan tanah

Sumber daya alam berupa *below ground biodiversity* merupakan sumberdaya hayati tanah, belum banyak diungkap dan diberdayakan untuk mengoptimalkan produktivitas tanah-tanaman. Salah satu potensi sumber daya hayati tanah adalah

agensia hayati tanah yang cukup menjanjikan bagi peningkatan produksi tanaman, siklus hara dan C-organik di dalam tanah, perbaikan kualitas tanah tercemar, pemulihan produktivitas tanah terdegradasi, dan pelestarian produktivitas tanah. Agen hayati tanah memegang peranan penting pada proses siklus hara di dalam tanah sehingga dalam jangka panjang sangat mempengaruhi keberlanjutan produktivitas tanah. Berbagai aktivitas mikroorganisme tanah, *mikroflora* dan *fauna* saling mendukung bagi keberlangsungan proses siklus hara, membentuk *biogenic soil structure* yang mengatur terjadinya proses-proses fisik, kimia, dan hayati tanah. Di dalam upaya mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah, pemanfaatan agensia hayati tanah sebagai pupuk sangat menguntungkan, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam membantu pertumbuhan tanaman, pelestarian kesuburan, kesehatan, dan produktivitas tanah. Oleh karena itu disamping diperlukan pengetahuan tentang kemampuan dan keunggulan hayati tanah dalam menjalankan fungsi ekologis, juga diperlukan ketrampilan yang memadai dalam aplikasi pupuk hayati untuk pengelolaan lahan.

Kegiatan penelitian yang akan dilakukan meliputi : (1) Peran hayati tanah dalam mempengaruhi sifat-sifat tanah pada berbagai tingkat kandungan C-organik tanah, (2) Penelitian pengembangan potensi hayati tanah untuk penelitian degradasi bahan organik serta penyediaan hara N, P, dan K, dan (3) Formulasi agen hayati untuk rehabilitasi tanah bekas tambang.

6.1.5. Penelitian teknologi peningkatan produktivitas lahan sub optimal

Penyebab utama degradasi lahan yang banyak menimbulkan lahan sub optimal terjadi akibat bencana alam dan kegiatan manusia. Bencana alam yang dapat menyebabkan kerusakan sumber daya lahan pertanian di Indonesia antara lain adalah erosi, sedimentasi, banjir, pencemaran, tanah longsor, gempa bumi, dll. Kegiatan manusia yang dapat menyebabkan degradasi lahan, diantaranya usaha pertambangan, industri, dan pertanian. Untuk meningkatkan produktivitas lahan sub optimal dapat dilakukan melalui tindakan konservasi tanah, ameliorasi dan pemupukan, bioremediasi, reklamasi dan rehabilitasi lahan.

Kerusakan sumber daya lahan bisa terjadi akibat praktek budidaya pertanian yang tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air. Selain terjadi kehilangan unsur-unsur hara dan bahan organik, erosi juga menyebabkan tanah menjadi padat, kecepatan dan kapasitas infiltrasi tanah menurun, sehingga jumlah atau volume aliran permukaan meningkat. Berkurang atau menurunnya laju dan kapasitas

infiltrasi tanah, dan bertambah luasnya permukaan lapisan kedap air menyebabkan tanah tidak lagi mampu menyimpan air. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi laju dan bertambah besarnya volume aliran air permukaan adalah dengan memperbesar kapasitas infiltrasi tanah dan laju menyimpan air melalui penerapan teknologi konservasi tanah dan air, dan perbaikan sifat fisik tanahnya.

Penelitian ameliorasi dan pemupukan lahan sub optimal berupaya melakukan perbaikan kondisi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman secara efisien dan efektif. Ameliorasi dengan pembenah tanah organik maupun an-organik perlu dukungan teknologi produksi dan aplikasi pembenah tanah. Sementara itu teknologi pemupukan perlu dukungan teknologi produksi pupuk yang bermutu dan berdaya saing tinggi.

Penelitian diarahkan untuk mendapatkan teknologi peningkatan produktivitas lahan kering suboptimal, seperti lahan pertanian yang telah mengalami degradasi cukup berat melalui peningkatan kualitas sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sekaligus melakukan upaya penanggulangan dan pencegahan degradasi lahan di daerah aliran sungai. Kegiatan-kegiatan penelitian yang dapat dilakukan, diantaranya: (1) teknologi peningkatan kualitas dan kesuburan tanah dengan menggunakan berbagai pembenah tanah, serta mendapatkan data/infomasi kehilangan hara tanah di lahan kering sub optimal, (2) teknologi konservasi tanah dan air untuk perbaikan dan peningkatan kapasitas infiltrasi tanah pada lahan usahatani tanaman pangan/sayuran di lahan sub optimal, dan (3) teknologi reklamasi dan rehabilitasi lahan bekas penambangan batubara dan timah.

6.1. 6. Pengembangan Sistem Informasi, Komunikasi, Diseminasi dan Umpan Balik Inovasi Teknologi Pemanfaatan Sumberdaya Tanah

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 (*stakeholder*) 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.

6.1. 7. 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 dll. 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 (*multiyear*). Pelaksanaan penelitian dapat dilakukan di awal, pertengahan maupun akhir tahun.

6.2. Indikator Kinerja Utama

Sebagai dasar penyusunan indikator kinerja utama (IKU) adalah Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor: Per/20/M.PAN /11/2008, dan tugas pokok dan fungsi Balai Penelitian Tanah. IKU Balai Penelitian Tanah 2010-2014 disajikan pada Tabel 5, dan Tabel Lampiran 1 dan 2.

Tabel 5. Uraian Indikator Kerja Utama Balai Penelitian Tanah 2010-2014

No.	SASARAN	URAIAN (IKU)	SUMBER DATA
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Tersedianya informasi dan teknologi pengelolaan lahan, pupuk, serta bahan organik yang inovatif, unggul, rasional dan terukur.	<p>Jumlah dan tersedianya peta status hara tanah.</p> <p>Jumlah dan tersedianya informasi tingkat ketersediaan hara tanah.</p> <p>Jumlah dan tersedianya teknologi pengelolaan hara dan neraca hara.</p> <p>Jumlah dan tersedianya teknologi pengelolaan tanah, air, pupuk dan bahan organik.</p> <p>Jumlah dan tersedianya teknologi pengelolaan limbah hasil pertanian.</p> <p>Jumlah dan tersedianya teknologi dekomposer.</p> <p>Jumlah dan tersedianya teknologi konservasi, rehabilitasi tanah dan pengelolaan hara tanah terpadu.</p> <p>Jumlah dan tersedianya rekomendasi teknologi pengelolaan tanah.</p>	Kelompok Peneliti, Penanggung jawab kegiatan penelitian, BPTP, Dinas Pertanian, Penyuluh, dan Kelompok Tani.

		Jumlah dan tersedianya teknologi efisiensi penggunaan air dan pupuk	
		Jumlah dan tersedianya model, formula pupuk dan pembenah tanah, serta perangkat uji tanah dan tanaman	
2	Terlaksananya kerjasama penelitian, pelayanan dan diseminasi hasil penelitian tanah.	Jumlah mitra kerjasama penelitian dengan pihak pemerintah/swasta dari dalam, dan luar negeri	Urusan Kerjasama dan Pelayanan Jasa Penelitian, Laboratorium Tanah, dan Kebun Percobaan Lingkup Balai Penelitian Tanah, BPTP, Kelompok Tani dan Mitra Kerjasama Penelitian.
		Jumlah petugas pertanian lapangan dan/atau petani yang dapat membuat pupuk organik/kompos secara mandiri.	
		Jumlah tersedianya perangkat uji tanah dan pupuk, serta bahan isi ulang perangkat uji tanah.	
		Jumlah pelanggan untuk permintaan pelayanan analisis karakteristik tanah.	
		Jumlah contoh tanah untuk dianalisis di laboratorium tanah.	
		Jumlah informasi tanggapan dan umpan balik inovasi teknologi pupuk dan pengelolaan lahan serta MKRPL	
		Jumlah peserta hadir dalam pertemuan ilmiah hasil penelitian tanah	
		Jumlah kunjungan dan peserta yang hadir di Kebun Percobaan, Instalasi lingkup Kantor Balai Penelitian Tanah	

5.1

VII. PENUTUP

Renstra Balai Penelitian Tanah periode 2010-2014 merupakan implementasi dari Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN 2010-2014) bidang penelitian dan pengembangan pertanian, yaitu khususnya mengenai penelitian tanah, pada bidang penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian. Proses penyusunannya, mengacu kepada sinkronisasi dan konsolidasi manajemen litbang sumberdaya lahan pertanian, sehingga tercipta koordinasi dan kondisi yang kondusif bagi berfungsinya mandat pelaksanaan kegiatan sumberdaya lahan pertanian dengan mandat Balai Penelitian Tanah sebagai balai dibawah koordinasinya.

Dokumen Renstra ini selanjutnya dijadikan acuan dan arahan bagi seluruh peneliti/pegawai lingkup Balai Penelitian Tanah dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan penelitian tanah periode 2010-2014 secara menyeluruh, terintegrasi, efisien dan sinergi baik di dalam maupun antar sub-sektor/sector terkait. Reformasi perencanaan dan penganggaran 2010-2014 mengharuskan Badan Litbang Pertanian untuk merestrukturasi program dan kegiatan dalam kerangka *performance based budgeting*. Dokumen Renstra ini dilengkapi dengan indikator kinerja utama sehingga akuntabilitas pelaksana kegiatan beserta organisasinya dapat dievaluasi selama periode 2010-2014.

Tabel Lampiran 1. Langkah Operasional dan Indikator Kinerja Utama Balai Penelitian Tanah 2010-2014

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
1.	Tersedianya informasi dan teknologi pengelolaan lahan, pupuk, serta bahan organik yang inovatif, unggul, rasional dan terukur	1. Penelitian pengelolaan kesuburan (fisik, kimia dan biologi) tanah dan konservasi tanah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> • teknologi pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung peningkatan produksi komoditas strategis (padi, kedelai, jagung dan hortikultura) (3 paket) • teknologi dekomposer (1 paket) • peta status hara P,K, dan C-organik (5 paket) • informasi tingkat ketersediaan hara tanah dan C organik (3 paket) • teknologi pengelolaan hara dan neraca hara (2 paket) • teknologi pengelolaan tanah, air, pupuk dan bahan organik (3 paket) • teknologi konservasi, rehabilitasi tanah dan pengelolaan hara tanah terpadu (5 paket) • teknologi pengelolaan limbah hasil pertanian (2 paket)
		2. Formulasi pupuk, pembenah tanah, serta <i>Desain Kit</i> dan perangkat lunak pengelolaan tanah	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> • formula pupuk organik (2 formula) • formula pupuk an-organik (2 formula) • formula pupuk hayati (4 formula) • formula pupuk berbasis teknologi nano (2 formula) • formula pembenah tanah (2 formula) • <i>kit</i> (PUP, PUPO, PUTR, PUHS) (4 prototype) • perangkat lunak <i>data base</i> teknologi pengelolaan tanah) (1paket) • informasi prospek dan potensi teknologi nano (1 paket) • paket teknologi nano untuk meningkatkan efisiensi pupuk (1 paket) • <i>Test kit</i> uji tanah dan pupuk unsur hara makro dan mikro serta <i>prototype test kit</i> digital (1 paket)

Tabel Lampiran 1. (Lanjutan)

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
		3. Penelitian pengelolaan tanah mendukung sistem pertanian efisien karbon dan perubahan iklim	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> • teknologi konservasi karbon tanah pada tipologi lahan yang berbeda (4 paket) • teknologi pengelolaan limbah ternak untuk meningkatkan produktivitas tanah (2 paket) • teknologi dekomposer untuk meningkatkan mutu kompos kotoran ternak (2 paket) • paket informasi sekuensial karakteristik tanah (3 paket) • teknologi pengelolaan tanah pertanian yang bersifat <i>zero waste</i> (3 paket) • rekomendasi teknologi pengelolaan tanah di LKIK (berbasis <i>efficient carbon</i>) (3 paket) • teknologi pengelolaan tanah antisipasi perubahan iklim (2 paket)
		4. Penelitian pengembangan potensi dan pendayagunaan sumberdaya hayati tanah untuk peningkatan produktivitas dan kesehatan tanah	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> • informasi tentang aktivitas peranan dan sumbangan hayati tanah dalam memperbaiki sifat tanah Ultisol (1 paket). • teknologi biorehabilitasi pada Ultisol terdegradasi untuk produksi kedelai (1 paket) • teknologi ameliorasi tanah untuk pemberdayaan peranan sumberdaya hayati tanah untuk peningkatan produksi kedelai dan jagung pada Ultisol (1 paket) • isolat unggul dalam penyediaan hara yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan formula pupuk hayati (20 isolat). • isolat unggul yang berpotensi sebagai agen hayati untuk reklamasi tanah bekas tambang dan tanah tercemar limbah industri (20 isolat).
		5. Penelitian teknologi peningkatan produktivitas lahan sub optimal	Tersedianya : <ul style="list-style-type: none"> • teknologi konservasi tanah dan air untuk peningkatan kapasitas infiltrasi tanah pada lahan usahatani tanaman pangan dan sayuran (2 paket) • teknologi pengelolaan lahan secara terpadu pada lahan terdegradasi (2 paket) • teknologi bioremediasi, reklamasi dan rehabilitasi lahan bekas penambangan batubara dan timah (2 paket) • teknologi peningkatan kualitas tanah, serta data/infomasi kehilangan hara pada tanah, lahan kering dengan berbagai bahan induk (3 paket) • baku mutu sifat-sifat tanah (fisik, kimia, dan biologi) tanah pada lahan kering dengan bahan induk volkan, kapur, dan sedimen (3 paket) • teknologi rehabilitasi lahan (sawah) akibat intrusi air laut (2 paket)

Tabel Lampiran 1. (Lanjutan)

No	Sasaran	Rencana Tindak	Indikator Kinerja Utama
2.	Terlaksananya pelayanan diseminasi hasil penelitian tanah dan kerjasama penelitian	1. Pengembangan sistem informasi, komunikasi, diseminasi dan umpan balik inovasi teknologi pemanfaatan sumberdaya tanah	<p>Tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • buku teknis/petunjuk teknis (6 judul) • laporan tahunan (5 kali) • <i>leaflets</i>/brosur pedoman praktis (15 judul) • temu lapang di dalam dan luar instansi (15 kali) • seminar rutin (15 kali) • penerimaan kunjungan tamu (pelajar dll.) (30 kali) • seminar nasional (3 kali) • informasi teknologi sumber daya tanah melalui tayangan CD-Video (3 judul). • penyelenggaraan <i>updating</i> data <i>website</i> www//balittanah.litbang.deptan.go.id. (4 kali) • pengembangan basisdata melalui <i>updating</i> dan aplikasinya (4 kali) • petugas pertanian lapang (PPL) dan/atau petani terampil membuat pupuk organik/kompos (6 kelompok) • inovasi teknologi lahan masam kering (5 paket) • sarana diskusi peneliti, penyuluh, pengambil kebijakan, dll (1 lokasi berlanjut) • sumber <i>cost recovery</i> dengan adanya KP Tamanbogo(1 sumber berlanjut) • petugas lapang yang terlatih dalam teknologi pengelolaan lahan (600 PL) • teknologi unggulan penelitian tanah terdistribudi di 6 BPTP binaan pada lokasi SL-PTT (15 paket) • informasi umpan balik materi pelatihan teknologi pengelolaan lahan (5 paket) • informasi Model Kawasan Rumah Pangan Lestari/MKPRL di KP (4 paket)
		2. Penelitian Tanah Berbasis Kerjasama/ Kemitraan dan Permintaan <i>Stakeholder</i>	<p>Tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • kerjasama dengan produsen pupuk (40 judul) • produk penelitian untuk pengajuan HaKi melalui Hak Paten maupun Ciptaan Karya Teknologi penelitian tanah (10 judul) • produk Balittanah yang diusulkan dapat dikerjasamakan dengan mitra dalam bentuk perjanjian Lisensi (5 Judul) • kerjasama dalam bidang penelitian dengan pihak swasta maupun instansi pemerintah (10 Judul) • kerjasama kemitraan dengan lembaga internasional yang bersifat <i>multi-years</i> (5 judul)

Tabel Lampiran 2. Rencana Kinerja Tahunan (RKT) Balai Penelitian Tanah 2010-2014

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
1.	1.1. Penelitian pengelolaan kesuburan (fisik, kimia dan biologi) tanah dan konservasi tanah mendukung program peningkatan produksi komoditas strategis.	<p>1 paket peta status hara P dan K yang mutakhir serta tingkat produktivitas lahan sawah</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan tanah, pengelolaan air dan pupuk mendukung peningkatan produktivitas IP 400</p> <p>1 paket teknologi pengomposan cepat</p> <p>1 Jenis formula pupuk N lambat lepas yang efektif dan efisien untuk lahan sawah</p> <p>1 paket teknologi konservasi tanah yang dapat meningkatkan produktivitas kentang dataran tinggi</p> <p>1 paket informasi karakteristik dan potensi wilayah dataran tinggi</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan lahan pada tanaman kentang dataran tinggi dengan teknik konservasi dan pengelolaan hara terpadu</p>	<p>1 paket peta status hara P dan K yang mutakhir serta tingkat produktivitas lahan sawah</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan tanah, dan pupuk mendukung peningkatan produktivitas padi</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung peningkatan produksi komoditas kedelai</p> <p>1 paket model sistem usahatani konservasi yang efektif mengendalikan erosi dan kehilangan hara pada budi daya hortikultura dataran tinggi</p> <p>1 paket teknologi konservasi tanah dalam pengendalian erosi dan kehilangan hara pada budidaya sayuran dataran tinggi</p> <p>1 Rekomendasi pemupukan berimbang dan efisiensi penggunaan pupuk dan bahan organik dalam budidaya sayuran dataran tinggi</p>	<p>1 paket teknologi pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung peningkatan produksi komoditas strategis (hortikultura)</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan tanah, dan pupuk mendukung peningkatan produktivitas padi</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung peningkatan produksi komoditas kedelai</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan hara dan neraca hara di lahan sawah dan lahan kering</p>	<p>1 paket teknologi pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung peningkatan produksi komoditas strategis (hortikultura)</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan hara dan neraca hara di lahan sawah dan lahan kering</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan limbah hasil pertanian di lahan sawah dan kering</p> <p>1 paket teknologi pengomposan cepat</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung peningkatan produksi komoditas kedelai</p>	<p>1 paket teknologi pengelolaan hara dan neraca hara di lahan sawah dan lahan kering</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan limbah hasil pertanian di lahan sawah dan kering</p> <p>1 paket teknologi pengomposan cepat</p> <p>1 paket teknologi pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah mendukung peningkatan produksi komoditas kedelai</p>

Tabel Lampiran 2. (Lanjutan)

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
	1.2. Formulasi pupuk, pembenah tanah, serta <i>Desain Kit</i> dan perangkat lunak pengelolaan tanah	<ul style="list-style-type: none"> 1 paket informasi prospek dan potensi teknologi nano 1 paket teknologi nano untuk meningkatkan efisiensi pupuk 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Formula pupuk <i>slow release</i> dan pembenah tanah yang dapat meningkatkan produktivitas tanah dan efisiensi pemupukan 1 <i>Test kit</i> uji tanah dan pupuk unsur hara makro dan mikro serta <i>prototype test kit</i> digital 1 program <i>decision support system</i> paket teknologi pengelolaan lahan 	<ul style="list-style-type: none"> 1 formula pupuk organik 1 formula pupuk berbasis teknologi nano 1 formula pupuk hayati 1 formula pembenah tanah 1 <i>kit</i> Perangkat Uji Pupuk (PUP) 1 paket teknologi dekomposer 	<ul style="list-style-type: none"> 1 formula pupuk organik 1 formula pupuk an-organik 2 formula pupuk hayati 1 <i>kit</i> Perangkat Uji Pupuk Organik (PUPO) 1 formula pupuk berbasis teknologi nano 1 <i>kit</i> Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR) 	<ul style="list-style-type: none"> 1 formula pupuk an-organik 1 formula pembenah tanah 1 formula pupuk hayati 1 perangkat lunak <i>database</i> teknologi pengelolaan tanah 1 <i>kit</i> Perangkat Uji Hara Sawit (PUHS)
	1.3. Penelitian pengelolaan tanah mendukung sistem pertanian efisien karbon	<ul style="list-style-type: none"> 1 informasi pemanfaatan mikroba tanah untuk peningkatan efektivitas pengelolaan limbah ternak bagi peningkatan pertumbuhan tanaman 	<ul style="list-style-type: none"> 1 komponen teknologi pemanfaatan mikroba tanah untuk peningkatan efektivitas pengelolaan limbah pertanian bagi peningkatan produktivitas tanah 	<ul style="list-style-type: none"> 1 paket teknologi konservasi karbon tanah pada tipologi lahan sawah intensif 1 komponen teknologi pemanfaatan mikroba tanah untuk peningkatan efisiensi pemupukan dan produktivitas tanah sawah 1 komponen teknologi pemanfaatan jerami untuk perbaikan sifat tanah dan peningkatan produksi padi 	<ul style="list-style-type: none"> 1 paket teknologi konservasi karbon tanah pada tipologi lahan perkebunan sawit 1 paket teknologi <i>dekomposer</i> untuk meningkatkan mutu kompos kotoran ternak 	<ul style="list-style-type: none"> 1 paket teknologi konservasi karbon tanah pada tipologi lahan palawija/tanaman semusim 1 paket teknologi <i>dekomposer</i> untuk meningkatkan mutu kompos kotoran ternak

Tabel Lampiran 2. (Lanjutan)

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
		<p>1 paket teknologi pengelolaan hara dan bahan organik untuk mendukung pertanian yang bersifat <i>zero waste</i></p> <p>1 paket rekomendasi teknologi pengelolaan tanah mendukung penyusunan model terpadu lahan kering iklim kering (LKIK)</p>	<p>1 paket teknologi pengelolaan tanah (pemupukan, pengelolaan bahan organik, konservasi dan rehabilitasi) pada lahan kering iklim kering untuk mendukung sistem pertanian yang bersifat <i>zero waste dan clean run-off</i></p> <p>1 paket rekomendasi teknologi pengelolaan tanah mendukung penyusunan model terpadu lahan kering iklim kering (LKIK)</p>	<p>1 paket teknologi pengelolaan tanah (pemupukan, pengelolaan bahan organik, konservasi dan rehabilitasi) pada lahan kering iklim kering untuk mendukung sistem pertanian yang bersifat <i>zero waste dan clean run-off</i></p> <p>1 paket rekomendasi teknologi pengelolaan tanah mendukung penyusunan model terpadu lahan kering iklim kering (LKIK)</p>	<p>1 paket teknologi pengelolaan tanah (pemupukan, pengelolaan bahan organik, konservasi dan rehabilitasi) pada lahan kering iklim kering untuk mendukung sistem pertanian yang bersifat <i>zero waste dan clean run-off</i></p> <p>1 paket rekomendasi teknologi pengelolaan tanah mendukung penyusunan model terpadu lahan kering iklim kering (LKIK)</p>	<p>1 paket teknologi pengelolaan tanah (pemupukan, pengelolaan bahan organik, konservasi dan rehabilitasi) pada lahan kering iklim kering untuk mendukung sistem pertanian yang bersifat <i>zero waste dan clean run-off</i></p> <p>1 paket rekomendasi teknologi pengelolaan tanah mendukung penyusunan model terpadu lahan kering iklim kering (LKIK)</p>

Tabel Lampiran 2. (Lanjutan)

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
	1.4. Penelitian pengembangan potensi dan pendayagunaan sumber daya hayati untuk peningkatan produktivitas dan kesehatan tanah ultisol		<p>1 paket teknologi biorehabilitasi pada Ultisol terdegradasi untuk produksi kedelai</p> <p>1 paket teknologi ameliorasi tanah untuk pemberdayaan peranan sumberdaya hayati tanah untuk peningkatan produksi kedelai pada Ultisol</p> <p>5 isolat biofertilizer tanah potensial untuk pengembangan kedelai pada Ultisol</p>	<p>5 isolat unggul dalam penyediaan hara yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan formula pupuk hayati</p> <p>10 isolat unggul yang berpotensi sebagai agen hayati untuk reklamasi tanah bekas tambang dan tanah tercemar limbah industri</p> <p>1 Informasi model kesesuaian populasi hayati tanah terhadap produksi tanaman kedelai pada Ultisol</p> <p>1 Informasi model kesesuaian populasi hayati tanah terhadap produksi jagung pada tanah ultisol</p> <p>1 Informasi populasi hayati tanah pada lahan reklamasi bekas penambangan dan tercemar industri</p> <p>1 paket teknologi ameliorasi tanah pemberdayaan sumber daya hayati tanah untuk meningkatkan produksi jagung pada tanah Ultisol</p>	<p>5 isolat unggul dalam penyediaan hara yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan formula pupuk hayati</p> <p>5 isolat unggul yang berpotensi sebagai agen hayati untuk reklamasi tanah bekas tambang dan tanah tercemar limbah industri</p> <p>1 paket biorehabilitasi lahan bekas penambangan batu bara</p>	<p>6 isolat unggul dalam penyediaan hara yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan formula pupuk hayati</p> <p>5 isolat unggul yang berpotensi sebagai agen hayati untuk reklamasi tanah bekas tambang dan tanah tercemar limbah industri</p> <p>1 paket bioreklamasi lahan lahan tercemar limbah industri</p>

Tabel Lampiran 2. (Lanjutan)

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
	1.5. Penelitian teknologi peningkatan produktivitas lahan sub optimal			<p>3 paket teknologi konservasi tanah dan air untuk peningkatan kapasitas infiltrasi tanah pada lahan usahatani tanaman pangan dan sayuran di daerah aliran sungai</p> <p>2 paket teknologi pengelolaan lahan secara terpadu pada lahan pertanian degradasi di daerah aliran sungai</p>	<p>3 paket teknologi peningkatan kualitas dan kesuburan tanah, serta data/infomasi kehilangan hara pada tanah, lahan kering dengan berbagai jenis bahan induk</p> <p>3 paket baku mutu sifat-sifat tanah (fisik, kimia, dan biologi) tanah pada lahan kering dengan bahan induk vulkan, kapur, dan sedimen</p>	<p>4 paket teknologi bioremediasi, reklamasi dan rehabilitasi lahan bekas penambangan batubara dan timah</p> <p>2 paket teknologi rehabilitasi lahan (sawah) akibat intrusi air laut.</p>

Tabel Lampiran 2. (Lanjutan)

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
2.	2.1. Pengembangan sistem informasi, komunikasi, diseminasi dan umpan balik inovasi teknologi pemanfaatan sumber daya tanah	1 judul buku Juknis 1 judul buku laporan tahunan 3 judul <i>leaflet</i> 3 Temu lapang di dalam dan luar instansi 3 kali pelaksanaan seminar rutin 6 kali kunjungan tamu (pelajar dll) ke Balittanah 1 seminar nasional 1 Judul informasi pengelolaan teknologi penelitian tanah melalui pembuatan video 1 kali basisdata spasial & tabular berbasis <i>homepage/website</i> Balittanah ter <i>update</i> 1 kali Basis data dan aplikasinya ter <i>update</i> 1 kelompok petani petani terampil membuat pupuk organik/kompos	1 judul buku Juknis 1 judul buku laporan tahunan 3 judul <i>leaflet</i> 3 Temu lapang di dalam dan luar instansi 3 kali pelaksanaan seminar rutin 6 kali kunjungan tamu (pelajar dll) ke Balittanah 1 seminar nasional 1 Judul informasi pengelolaan teknologi penelitian tanah melalui pembuatan video 1 kali basisdata spasial & tabular berbasis <i>homepage/website</i> Balittanah ter <i>update</i> 1 kali Basis data dan aplikasinya ter <i>update</i> 1 kelompok petani petani terampil membuat pupuk organik/kompos	1 judul buku Juknis 1 judul buku laporan tahunan 3 judul <i>leaflet</i> 3 Temu lapang di dalam dan luar instansi 3 kali pelaksanaan seminar rutin 6 kali kunjungan tamu (pelajar dll) ke Balittanah 1 seminar nasional 1 Judul informasi pengelolaan teknologi penelitian tanah melalui pembuatan video 1 kali basisdata spasial & tabular berbasis <i>homepage/website</i> Balittanah ter <i>update</i> 1 kali Basis data dan aplikasinya ter <i>update</i> 2 kelompok petani petani terampil membuat pupuk organik/kompos	2 judul buku Juknis 1 judul buku laporan tahunan 3 judul <i>leaflet</i> 3 Temu lapang di dalam dan luar instansi 3 kali pelaksanaan seminar rutin 6 kali kunjungan tamu (pelajar dll) ke Balittanah 1 seminar nasional 1 Judul informasi pengelolaan teknologi penelitian tanah melalui pembuatan video 1 kali basisdata spasial & tabular berbasis <i>homepage/website</i> Balittanah ter <i>update</i> 1 kali Basis data dan aplikasinya ter <i>update</i> 1 kelompok petani petani terampil membuat pupuk organik/kompos	1 judul buku Juknis 1 judul buku laporan tahunan 3 judul <i>leaflet</i> 3 Temu lapang di dalam dan luar instansi 3 kali pelaksanaan seminar rutin 6 kali kunjungan tamu (pelajar dll) ke Balittanah 1 seminar nasional 1 Judul informasi pengelolaan teknologi penelitian tanah melalui pembuatan video 1 kali basisdata spasial & tabular berbasis <i>homepage/website</i> Balittanah ter <i>update</i> 1 kali Basis data dan aplikasinya ter <i>update</i> 1 kelompok petani petani terampil membuat pupuk organik/kompos

Tabel Lampiran 2. (Lanjutan)

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
		<p>1 paket inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman</p> <p>1 lokasi i sarana / tempat diskusi lapangan bagi penyuluh, pengambil kebijakan dan peneliti di KP Tamanbogo</p> <p>1 sumber <i>cost recovery</i> dengan terdayagunakannya KP Tamanbogo</p> <p>200 orang PL-SLPTT di latih teknologi pengelolaan lahan di lokasi BPTP binaan</p> <p>3 paket teknologi unggulan hasil penelitian tanah terdistribusi ke 6 BPTP lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 informasi umpan balik materi pelatihan teknologi pengelolaan lahan dari PL- SLPTT di 6 BPTP pada lokasi SL-PTT binaan</p>	<p>1 paket inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman</p> <p>1 lokasi i sarana / tempat diskusi lapangan bagi penyuluh, pengambil kebijakan dan peneliti di KP Tamanbogo</p> <p>1 sumber <i>cost recovery</i> dengan terdayagunakannya KP Tamanbogo</p> <p>100 orang PL-SLPTT di latih teknologi pengelolaan lahan di lokasi BPTP binaan</p> <p>3 paket teknologi unggulan hasil penelitian tanah terdistribusi ke 6 BPTP lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 informasi umpan balik materi pelatihan teknologi pengelolaan lahan dari PL- SLPTT di 6 BPTP pada lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 Informasi MKRPL di KP TamanBogo</p>	<p>1 paket inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman</p> <p>1 lokasi i sarana / tempat diskusi lapangan bagi penyuluh, pengambil kebijakan dan peneliti di KP Tamanbogo</p> <p>1 sumber <i>cost recovery</i> dengan terdayagunakannya KP Tamanbogo</p> <p>100 orang PL-SLPTT di latih teknologi pengelolaan lahan di lokasi BPTP binaan</p> <p>3 paket teknologi unggulan hasil penelitian tanah terdistribusi ke 6 BPTP lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 informasi umpan balik materi pelatihan teknologi pengelolaan lahan dari PL- SLPTT di 6 BPTP pada lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 Informasi MKRPL di KP TamanBogo</p>	<p>1 paket inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman</p> <p>1 lokasi i sarana / tempat diskusi lapangan bagi penyuluh, pengambil kebijakan dan peneliti di KP Tamanbogo</p> <p>1 sumber <i>cost recovery</i> dengan terdayagunakannya KP Tamanbogo</p> <p>100 orang PL-SLPTT di latih teknologi pengelolaan lahan di lokasi BPTP binaan</p> <p>3 paket teknologi unggulan hasil penelitian tanah terdistribusi ke 6 BPTP lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 informasi umpan balik materi pelatihan teknologi pengelolaan lahan dari PL- SLPTT di 6 BPTP pada lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 Informasi MKRPL di KP TamanBogo</p>	<p>1 paket inovasi teknologi pengelolaan lahan kering masam untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman</p> <p>1 lokasi i sarana / tempat diskusi lapangan bagi penyuluh, pengambil kebijakan dan peneliti di KP Tamanbogo</p> <p>1 sumber <i>cost recovery</i> dengan terdayagunakannya KP Tamanbogo</p> <p>100 orang PL-SLPTT di latih teknologi pengelolaan lahan di lokasi BPTP binaan</p> <p>3 paket teknologi unggulan hasil penelitian tanah terdistribusi ke 6 BPTP lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 informasi umpan balik materi pelatihan teknologi pengelolaan lahan dari PL- SLPTT di 6 BPTP pada lokasi SL-PTT binaan</p> <p>1 Informasi MKRPL di KP TamanBogo</p>

Tabel Lampiran 2. (Lanjutan)

No.	Rencana Tindak	Keluaran Tahunan				
		2010	2011	2012	2013	2014
	2.2. Penelitian tanah berbasis Kerjasama/Kemitraan dan permintaan <i>stake holder</i> .	<p>8 kerjasama dengan produsen pupuk dalam kegiatan uji mutu dan uji evektifitas pupuk dan pembenah tanah</p> <p>2 pengajuan HaKI melalui Hak Paten maupun Ciptaan karya teknologi hasil penelitian tanah</p> <p>1 produk hasil penelitian tanah yang diusulkan dapat dikerjasamakan dengan mitra dalam bentuk Perjanjian Lisensi</p> <p>2 kerjasama dalam bidang penelitian dengan pihak swasta maupun instansi pemerintah</p> <p>3 kerjasama / kemitraan dengan lembaga internasional</p>	<p>8 kerjasama dengan produsen pupuk dalam kegiatan uji mutu dan uji evektifitas pupuk dan pembenah tanah</p> <p>2 pengajuan HaKI melalui Hak Paten maupun Ciptaan karya teknologi hasil penelitian tanah</p> <p>1 produk hasil penelitian tanah yang diusulkan dapat dikerjasamakan dengan mitra dalam bentuk Perjanjian Lisensi</p> <p>2 kerjasama dalam bidang penelitian dengan pihak swasta maupun instansi pemerintah</p> <p>3 kerjasama / kemitraan dengan lembaga internasional</p>	<p>8 kerjasama dengan produsen pupuk dalam kegiatan uji mutu dan uji evektifitas pupuk dan pembenah tanah</p> <p>2 pengajuan HaKI melalui Hak Paten maupun Ciptaan karya teknologi hasil penelitian tanah</p> <p>1 produk hasil penelitian tanah yang diusulkan dapat dikerjasamakan dengan mitra dalam bentuk Perjanjian Lisensi</p> <p>2 kerjasama dalam bidang penelitian dengan pihak swasta maupun instansi pemerintah</p> <p>3 kerjasama / kemitraan dengan lembaga internasional</p>	<p>8 kerjasama dengan produsen pupuk dalam kegiatan uji mutu dan uji evektifitas pupuk dan pembenah tanah</p> <p>2 pengajuan HaKI melalui Hak Paten maupun Ciptaan karya teknologi hasil penelitian tanah</p> <p>1 produk hasil penelitian tanah yang diusulkan dapat dikerjasamakan dengan mitra dalam bentuk Perjanjian Lisensi</p> <p>2 kerjasama dalam bidang penelitian dengan pihak swasta maupun instansi pemerintah</p> <p>4 kerjasama / kemitraan dengan lembaga internasional</p>	<p>8 kerjasama dengan produsen pupuk dalam kegiatan uji mutu dan uji evektifitas pupuk dan pembenah tanah</p> <p>2 pengajuan HaKI melalui Hak Paten maupun Ciptaan karya teknologi hasil penelitian tanah</p> <p>1 produk hasil penelitian tanah yang diusulkan dapat dikerjasamakan dengan mitra dalam bentuk Perjanjian Lisensi</p> <p>2 kerjasama dalam bidang penelitian dengan pihak swasta maupun instansi pemerintah</p> <p>5 kerjasama / kemitraan dengan lembaga internasional</p>