

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 151 / Ilmu Tanah
Bidang Fokus : Pertanian/ Ketahanan Pangan

**LAPORAN
PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN
KLASTER RISET-PUBLIKASI PERCEPATAN KE GURU BESAR
(KRP2 GB-PTU)**



**TEKNOLOGI PENGOLAHAN DAN AMELIORASI TANAH
UNTUK PERBAIKAN SIFAT FISIKO-KIMIA TANAH
BERKANDUNGAN PASIR TINGGI PADA BUDIDAYA JAGUNG**

**Dr. Ir. Adrinal, MS NIDN 0020126211
Dr. Gusmini, SP, MP NIDN 0005087209
Dewi Rezki, SP, MP NIDN 0020018506**

**UNIVERSITAS ANDALAS
MARET 2018**

RINGKASAN

Tanah yang mempunyai kandungan pasir tinggi dapat dikategorikan sebagai salah satu lahan sub-optimal. Hal ini disebabkan karena secara alami lahan ini mempunyai kendala dalam mempertahankan kelembaban dan kandungan air tanah, serta ketersediaan hara yang rendah, sehingga masalah kondisi fisika dan kimia tanah yang sangat berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman perlu dicarikan solusinya.

Pemanfaatan tanah sub optimal dengan kandungan pasir tinggi (sandy soil) seperti tanah Psamment yang berada pada dataran rendah (sekitar pantai) untuk usaha tani lahan kering diperlukan pengelolaan yang mengacu kepada kondisi fisika tanah dan status haranya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tindakan pengolahan tanah dan pemberian input limbah organik baik dalam bentuk mulsa ataupun melalui pencampuran dengan tanah liat mampu memperbaiki kondisi fisika dan kesuburan tanahnya.

Teknik olah konservasi yang mengacu kepada kondisi tanah, efisiensi tenaga kerja, serta ramah lingkungan merupakan suatu solusi yang dapat ditawarkan untuk tanah berpasir. Tujuan lain dari sistem olah tanah konservasi ini adalah untuk menyiapkan lahan agar tanaman yang diusahakan dapat tumbuh dan berproduksi optimum dengan tetap memperhatikan aspek konservasi tanah dan air.

Oleh sebab itu rekayasa terhadap sifat tanah yang disertai pemanfaatan sisa-sisa (limbah) organik hasil pertanian yang tersedia di sekitar lahan usaha tani yang bisa berfungsi sebagai amelioran juga merupakan alternatif input yang bisa dikembalikan ke lahan terutama lahan sub optimal seperti tanah dengan kandungan pasir tinggi (sandy soil). Penggunaan sisa tanaman tersebut bisa dalam bentuk mulsa, pupuk hijau, maupun dalam bentuk bahan organik resisten pelapukan (biochar).

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kunci utama dalam pengelolaan dan pemanfaatan lahan sub optimal untuk usaha pertanian lahan kering adalah bagaimana cara meningkatkan produktivitas lahannya sehingga akan berdampak pada pendapatan dan kesejahteraan petani. Untuk mencapai tujuan tersebut maka peningkatan status kesuburan tanahnya (fisika, kimia, biologi) perlu dilakukan melalui rekayasa teknologi terhadap lahannya.

Lahan yang mempunyai kandungan pasir tinggi dapat dikategorikan sebagai salah satu lahan sub-optimal. Hal ini disebabkan karena secara alami lahan ini mempunyai kendala dalam mempertahankan kelembaban dan kandungan air tanah, serta ketersediaan hara yang rendah, sehingga masalah kondisi fisika dan kimia tanah yang sangat berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman perlu dicarikan solusinya.

Pemanfaatan tanah sub optimal dengan kandungan pasir tinggi (*sandy soil*) seperti tanah *Psamment* yang berada pada dataran rendah (sekitar pantai) untuk usaha tani lahan kering diperlukan pengelolaan yang mengacu kepada kondisi fisika tanah dan status haranya. Berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Adriana, 1997; Adriana *et. al*, 1998; 2009; 2010, 2011; 2015) menunjukkan bahwa tindakan pengolahan tanah dan pemberian input limbah organik baik dalam bentuk mulsa ataupun melalui pencampuran dengan tanah liat mampu memperbaiki kondisi fisika dan kesuburan tanahnya.

Teknik olah konservasi yang mengacu kepada kondisi tanah, efisiensi tenaga kerja, serta ramah lingkungan merupakan suatu solusi yang dapat ditawarkan untuk tanah berpasir. Tujuan lain dari sistem olah tanah konservasi ini adalah untuk menyiapkan lahan agar tanaman yang diusahakan dapat tumbuh dan berproduksi optimum dengan tetap memperhatikan aspek konservasi tanah dan air (Utomo, 2011).

Beberapa teknik pengolahan tanah yang memenuhi kriteria sebagai teknik olah tanah konservasi (OTK) diantaranya adalah tanpa olah tanah (*zero tillage*), olah tanah seperlunya (*reduced/minimum tillage*), dan olah tanah dalam baris (*strip tillage*). Aplikasi ketiga bentuk

olah tanah tersebut hanya akan memberikan pengaruh yang signifikan jika disertai dengan pemberian input lain seperti limbah organik hasil pertanian.

Oleh sebab itu rekayasa terhadap sifat tanah yang disertai Pemanfaatan sisa-sisa (limbah) organik hasil pertanian yang tersedia di sekitar lahan usaha tani yang bisa berfungsi sebagai amelioran juga merupakan alternatif input yang bisa dikembalikan ke lahan terutama lahan sub optimal seperti tanah dengan kandungan pasir tinggi (sandy soil). Penggunaan sisa tanaman tersebut bisa dalam bentuk mulsa, pupuk hijau, maupun dalam bentuk bahan organik resisten pelapukan (biochar).

1.2. Tujuan Khusus Penelitian

Tujuan khusus penelitian ini adalah (1) untuk memperoleh tindakan pengolahan tanah terbaik pada budidaya tanaman jagung pada tanah Psamment yang berpedoman kepada usaha pengawetan tanah dan air (2) Melihat peningkatan kandungan bahan organik tanah dan kemantapan agregat tanah yang merupakan parameter utama dalam menilai kemampuan tanah Psamment untuk mempertahankan kelembaban tanah pada tanahnya. (3) untuk melihat kemampuan 2 (dua) jenis bahan organik yang digunakan dlm memperbaiki sifat fisika dan ciri kimia tanah Psamment, (4) untuk mendapatkan teknologi olah tanah konservasi yang tepat untuk memperbaiki kesuburan fisika dan kimia tanah Psamment serta mampu meningkatkan hasil tanam jagung.

1.3. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Pengolahan tanah yang dilakukan secara intensif dan konvensional tidak hanya memerlukan waktu lama dan biaya yang relatif lebih tinggi tetapi juga akan menyebabkan terjadinya ketidak seimbangan fisiko-kimia pada tanah olahan. Salah satu Sub order tanah Entisol yang cukup luas penyebarannya terutama di pesisir pantai adalah tanah Psamment. Masalah utama tanah Psamment yang bertekstur pasir adalah kemampuan menahan air rendah dan relatif tidak berstruktur akan berdampak kepada komoditas tanaman yang ditanam di atasnya. Bahan organik tanah yang umumnya rendah pada tanah Psamment juga perlu menjadi fokus perhatian.

Dalam hubungannya dengan kemampuannya bahan organik yang sangat tinggi sebagai pengikat air yang sampai ke permukaan tanah, keberadaan bahan organik yang memadai akan membantu dalam penciptaan kondisi kelembaban tanah yang optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Disamping itu peranan bahan organik untuk

menyediakan hara terutama Nitrogen (N) dan Kalium (K) dan unsur-unsur mikro, juga perlu dipertimbangkan sebagai bahan substitusi (pengganti) penggunaan pupuk pabrik yang harganya semakin hari semakin tidak terjangkau oleh petani

Hasil penelitian Adrinal (1997) dan Adrinal *et al.* (1998) pada tanah bertekstur berat (vertisol) di Kecamatan Rambatan, Tanah Datar memperlihatkan bahwa pengurangan tindakan pengolahan tanah yang disertai dengan penggunaan jerami padi mampu mengurangi kehilangan air tanah sekitar 40%. Disamping itu pengolahan tanah seperlunya (satu kali olah) yang disertai pemberian jerami padi tersebut juga dapat memperbaiki sifat fisika tanah dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan meningkatkan hasil tanaman jagung.

Hasil Penelitian Adrinal *et al.*, (2009) yang mengintegrasikan antara Teknik Olah Tanah Konservasi dengan penambahan beberapa sumber bahan organik lokal (jerami padi, krinyuh, dan thitonia, dan jerami jagung) memperlihatkan terdapatnya kontribusi yang signifikan dari pengolahan tanah dan bahan organik di dalam memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah Psamment dan dalam peningkatan hasil Jagung. Penelitian Adrinal *et al.*, (2011) lainnya juga menunjukkan bahwa Psamment yang ditambah dengan liat yang berfungsi sebagai amelioran menunjukkan adanya perbaikan terhadap beberapa sifat fisik tanahnya, diantaranya peningkatan persen agregasi, penurunan bobot volume dan juga peningkatan hasil jagung manis.

Pengolahan tanah minimum (olah dalam barisan tanam), dan pengolahan tanah konvensional yang dikombinasikan dengan mulsa jerami padi atau dengan hijauan Thitonia ternyata mampu meningkatkan hasil Tanaman Jagung manis pada tanah bertekstur ringan. Untuk lebih menguji kehandalan integrasi antara pengolahan tanah minimum dan konvensional dan penggunaan mulsa lokal (jerami padi dan thitonia) dalam budidaya jagung pada tanah bertekstur, maka diperlukan penelitian lanjutan pada tahun kedua.

Pada penelitian tahun II (sekuen penelitian tahun I) lebih dikembangkan lagi dengan melakukan percobaan lapang pada 2 (dua) Kabupaten di Sumatera Barat yang mempunyai tanah Psamment yang cukup dan berpotensi untuk dijadikan sentra penanaman jagung. Kedua daerah tersebut yaitu Kabupaten Padang Pariaman dan Kabupaten Pesisir Selatan. Pada kedua Kabupaten tersebut akan dilakukan percobaan lapang selama 2 musim tanam. Percobaan lapang ini dirancang dengan melibatkan petani dan juga penyuluh pertanian setempat, sehingga diharapkan dapat menjadi ajang pembelajaran bagi mereka dalam pengelolaan lahan pasiran khususnya dalam budidaya jagung.

Merujuk kepada hasil penelitian Adrinal *et al.* (2009), maka jenis pengolahan Tanah yang akan diterapkan adalah pengolahan tanah minimum. Sebagai sumber mulsa lokal akan digunakan jerami padi yang akan diaplikasikan sebagai mulsa dan sebagai sumber bahan organik resisten pelapukan dalam bentuk biocharcoal.

1.4. Hasil yang Ditargetkan

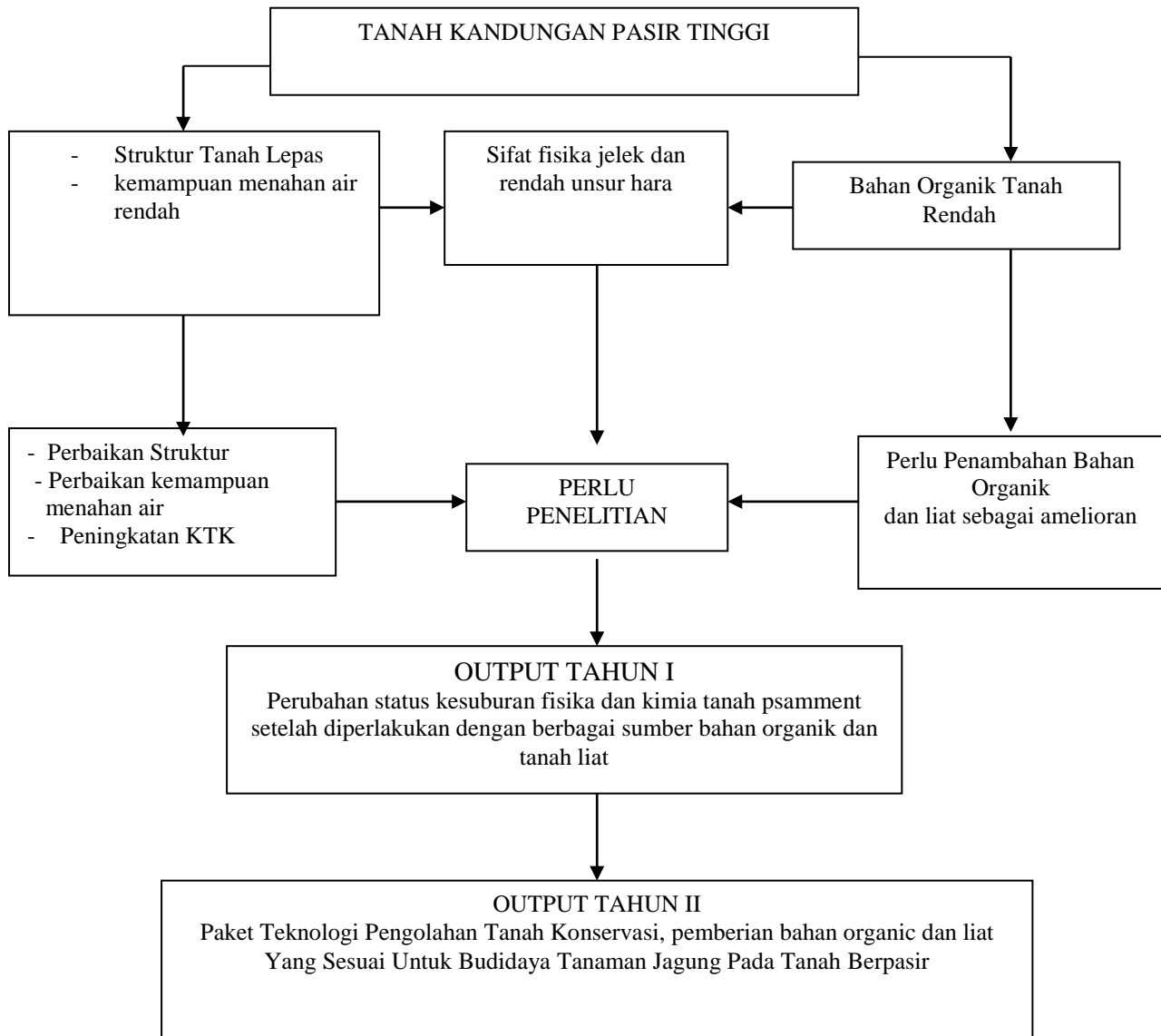
Hasil yang diharapkan dari penelitian ini secara umum adalah mendapatkan jenis pengolahan tanah konservasi, sumber mulsa organik yang terbaik yang dikombinasikan dengan penambahan liat dalam usaha meningkatkan hasil tanaman jagung yang ditanam pada tanah berkeandungan pasir tinggi.

Dari penelitian Tahun I diharapkan dapat diperoleh jawaban mengenai: 1) Perubahan status kesuburan fisika dan kimia tanah setelah pemberian bahan organik sebagai mulsa dan penambahan liat pada tanah berpasir 2) Diperoleh sumber bahan organik dan jumlah penambahan liat yang terbaik untuk diaplikasikan di lapangan yang bertumpu kepada kemampuannya menjadi media tanam jagung, menyediakan unsur hara dan kemudahan tersediaannya untuk digunakan di lapangan.

Dari penelitian Tahun II. Berdasarkan hasil penelitian tahun I, maka nantinya akan disusun rancangan penelitian lanjutan yang lebih detail. Dari hasil penelitian tahun II akan dapat diperoleh jawaban mengenai paket teknologi pengolahan tanah konservasi yang terbaik dengan menggunakan sisa tanaman di dalam budidaya tanaman jagung.

Pada penelitian tahun II (sekuen penelitian tahun I) akan dilakukan percobaan lapang pada 2 (dua) Kabupaten di Sumatera Barat yaitu Kabupaten Padang Pariaman dan Kabupaten Pesisir Selatan yang mempunyai tanah berpasir yang cukup dan berpotensi untuk dijadikan sentra penanaman jagung. Pada kedua Kabupaten tersebut akan dilakukan percobaan lapang selama 2 musim tanam. Percobaan lapang ini dirancang dengan melibatkan petani dan juga penyuluh pertanian setempat, sehingga diharapkan dapat menjadi ajang pembelajaran bagi mereka dalam pengelolaan lahan pasiran khususnya dalam budidaya jagung. Target penelitian ini dapat digambarkan dengan diagram alir di bawah ini :

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



BAB 2. RENSTRA DAN ROADMAP PENELITIAN PERGURUAN TINGGI

BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengolahan Tanah Konservasi

Pengolahan tanah adalah segala tindakan manipulasi mekanis yang dilakukan terhadap lahan dengan tujuan untuk mendapatkan kondisi tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Hillel, 1980). Tujuan utama pengolahan tanah adalah untuk mempersiapkan tempat pertanaman, memperbaiki daerah perakaran, menjaga kelembaban tanah, memperbaiki aerasi, membenamkan sisa tanaman, meningkatkan infiltrasi, mengurangi terjadinya evaporasi, serta mengendalikan tumbuhan pengganggu (Kohnke dan Bertrand, 1959; Hillel, 1980; Daywin, 1984).

Pengolahan tanah merupakan hal pokok yang sering dilakukan di dalam pertanian terutama pada lahan usaha tani tanaman semusim. Hal ini disebabkan karena pengolahan tanah memberikan pengaruh jangka pendek yang menguntungkan karena alat pertanian yang digunakan akan memberaikan bongkah-bongkah tanah dan mencampurkan bahan organik dengan tanah sehingga akan menciptakan keadaan tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman (Sarman, 1979; Soewardjo, 1981).

Walaupun pengolahan tanah dapat memberikan pengaruh baik, tetapi ditinjau dari segi konservasi tanah dan air tindakan ini perlu dikaji lebih mendalam. Kerusakan tanah oleh alat-alat pengolah tanah menyebabkan longgarnya lapisan tanah yang diolah, sehingga hal ini sering menimbulkan kekeringan pada lapisan tersebut. Besar kecilnya kehilangan air tersebut dipengaruhi oleh kedalaman, tingkat dan frekuensi pengolahan tanah (Hillel dan Rawitz, 1968)

Aliusius (1992), menyatakan bahwa pengolahan tanah yang terlalu sering cenderung menyebabkan kehilangan air tanah yang lebih besar. Hal ini disebabkan karena rongga (pori) tanah menjadi lebih banyak, tanah menjadi lebih sarang, daya pemegang air oleh butir-butir tanah melemah, sehingga air lebih mudah menguap.

Sistem olah tanah konservasi adalah suatu sistem persiapan lahan yang bertujuan untuk menyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimun, dengan tetap memperhatikan konservasi tanah dan air (Utomo, 2011). Pengolahan tanah konservasi adalah setiap bentuk pengolahan tanah dan sistem penanaman yang menutupi 30% atau lebih permukaan tanah dengan sisa tanaman, setelah proses penanaman untuk mengurangi erosi tanah oleh air (Lal, 1989). Olah tanah konservasi yang banyak diterapkan di Indonesia adalah olah tanah bermulsa, olah tanah minimum, dan tanpa olah tanah (Utomo, 1990).

Berbagai penelitian (Suwardjo *et al.*, 1989; Lal, 1989; Brown *et al.*, 1991; Wagger dan Detton, 1991; Adrinal 1997; Adrinal *et al.*, 1998, Adrinal *et al.*, 2011, Utomo (2011) menunjukkan bahwa olah tanah konservasi merupakan alternatif penyiapan lahan yang dapat mempertahankan produktivitas tanah tetap tinggi

Aplikasi dari olah tanah konservasi tersebut harus selalu disertai dengan penggunaan mulsa organik. Menurut Rachman *et al.*, (2004), hal yang menentukan keberhasilan olah tanah konservasi adalah pemberian bahan organik dalam bentuk mulsa yang cukup. Mulsa dapat menekan pertumbuhan gulma, menekan laju kehilangan air, dan laju pemadatan tanah. Sisi lain dari penerapan teknik ini adalah karena juga dapat menghemat tenaga kerja (Dariah, 2007).

Penggunaan sisa-sisa tanaman untuk konservasi tanah dapat dalam bentuk mulsa (Arsyad, 1989). Mulsa adalah setiap bahan yang ditutupkan pada permukaan tanah untuk mengurangi kehilangan air tanah melalui penguapan atau menekan pertumbuhan gulma (Soepardi, 1983). Tujuan penggunaan mulsa bukan semata-mata untuk mengurangi penguapan air dari tanah, tetapi mulsa dapat merupakan sumber hara bagi tanaman bila telah melapuk (Aliusius, 1992). Sumbangan bahan organik yang diberikan mulsa kepada tanah juga akan menurunkan kehilangan air tanah dari lapisan perakaran, sebab bahan organik mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menyerap dan memegang air, yaitu dua sampai tiga kali bobotnya (Seta, 1987).

Sisa tanaman berupa mulsa di permukaan tanah cukup memberikan pengaruh terhadap sifat-sifat tanah. Penelitian yang telah dilakukan terhadap bermacam-macam tanah di daerah tropis dan lingkungannya memperlihatkan bahwa mulsa dapat mengontrol gulma dan erosi tanah, meningkatkan ketersediaan bahan organik tanah, memperbaiki hasil tanaman, menurunkan temperatur tanah maksimum, memperbaiki struktur tanah dan kemampuan menahan air (Adrinal dan Armon, 1993).

Pemberian mulsa dipermukaan tanah berguna untuk mereduksi evaporasi dan aliran permukaan, menjaga kelembaban tanah serta dapat menekan pertumbuhan gulma (Kusandriani dan Sumarna, 1993). Mulsa dapat menyebabkan perubahan sifat tanah kearah yang menguntungkan pertumbuhan tanaman, seperti membantu pertumbuhan akar tanaman serta aktifitas fisiologis akar tanaman (Utomo, 1989).

Keuntungan yang diperoleh dari praktek pemulsaan adalah, 1) melindungi agregat-agregat tanah dari daya rusak butir hujan, 2) meningkatkan penyerapan air oleh tanah, 3)

mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, 4) memelihara temperatur dan kelembaban tanah, 5) memelihara kandungan bahan organik tanah, 6) mengendalikan pertumbuhan tanaman pengganggu atau gulma (Mulyani, 1994).

Dalam jangka tiga tahun, tanah yang diberi mulsa meningkat stabilitas agregatnya 1,5 kali lebih mantap (Arsyad, 1989). Bahan organik merangsang pematangan sehingga agregat tanah menjadi besar dan mantap. Hal ini dapat meningkatkan total ruang pori tanah sehingga bobot isi tanah menjadi lebih kecil (Soepardi, 1983).

Menurut Dermiyati (1997), sumbangan bahan organik tanah hasil perombakan akan berbeda bagi setiap jenis serasah tanaman yang berbeda dan cara perlakuan yang berbeda. Hastuti (1993) mengemukakan bahwa sumbangan bahan organik ke dalam tanah tergantung dari ratio C/N dari jenis mulsa yang diberikan. Mulsa yang mempunyai ratio C/N tinggi akan lama melapuk sehingga memberikan sumbangan bahan organik sedikit demi sedikit, namun dari segi penutupan tanahnya lebih baik. Bahan yang bisa digunakan sebagai mulsa adalah rumput-rumput kering, jerami dan sisa tanaman lainnya.

Hasil penelitian Zen (1991) menunjukkan bahwa dengan pemberian mulsa jerami hingga 12 ton/ha dapat meningkatkan kadar air tanah dari 41,23% menjadi 51,28%. Aliusius (1992) melaporkan bahwa pemberian mulsa sebanyak 20 ton/ha selama tiga bulan dapat menekan kehilangan air dari permukaan tanah sebesar 10 sampai 24% dan hasil bobot basah meningkat sampai 58,4%.

2.2. Peranan Bahan Organik dan Liat Bagi Kesuburan Tanah

Bahan organik merupakan parameter kunci dalam konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agricultural system*). Penurunan kandungan bahan organik akan berakibat pada penurunan kualitas lahan secara keseluruhan. Hal ini disebabkan oleh karena penurunan kandungan bahan organik menyebabkan terjadinya peningkatan berat volume, pemadatan tanah dan penurunan kemampuan tanah dalam memegang air (*water holding capacity*). Lahan sawah yang mengalami penurunan kandungan bahan organik akan mengalami penurunan produksi yang bermuara pada peningkatan angka kemiskinan. Oleh sebab itu, untuk menjaga kualitas dan produktivitas lahan, perlu dilakukan penambahan bahan organik secara artificial.

Berbagai usaha sudah banyak dilakukan dalam menambah kandungan bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik segar dan kompos merupakan dua hal yang sangat lazim ditemukan akhir-akhir ini. Sekalipun usaha tersebut bisa meningkatkan kandungan bahan organik tanah, namun metode seperti ini mempunyai beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Pertama, penambahan bahan organik segar dan setengah melapuk (*decomposable organik matter*) harus dilakukan secara periodik. Hal ini disebabkan karena bahan yang ditambahkan akan mengalami proses dekomposisi, sehingga jumlahnya di dalam tanah akan berkurang secara drastis dalam beberapa bulan. Masalah lain adalah efek samping dari proses dekomposisi bahan organik yang berdampak pada peningkatan suhu global. Brady and Weil (2003) melaporkan bahwa sekitar 80% dari bahan organik segar yang ditambahkan ke dalam tanah akan terkonversi menjadi CO₂ selama proses pelapukannya. Dengan demikian, penambahan bahan organik segar akan berdampak pada peningkatan kandungan CO₂ di udara.

Bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik dari segi fisika, kimia maupun biologi tanah. Bahan organik adalah bahan pemantap agregat yang tiada taranya. Setengah dari kapasitas tukar kation (KTK) tanah berasal dari bahan organik. Ia merupakan sumber hara tanaman. Disamping itu bahan organik adalah sumber energi dari sebagian besar organisme tanah. Dalam memainkan peran tersebut bahan organik sangat ditentukan oleh sumber dan susunannya, karena kelancaran dekomposisi serta hasil dekomposisi ditentukan oleh sumber bahan organik itu sendiri (Hakim *et al*, 1986).

Disamping penambahan bahan organik, kelembaban dan temperatur tanah juga berperan penting dalam menentukan tingkat bahan organik tanah (Brady and Weil, 1999). Oleh karena itu perubahan kondisi tanah dengan berbagai manipulasi praktek pertanian seperti pengolahan tanah, pemupukan dan pengapuran, jenis dan penutupan lahan oleh kanopi tanaman akan dapat mempengaruhi kandungan bahan organik tanah ke level tertentu, karena bahan organik tanah merupakan bahan yang dapat diperbaharui (Yasin, 2004).

Masalah yang dihadapi pada tanah yang ditanami secara terus menerus adalah merosotnya kadar bahan organik tanah. Penurunan kandungan bahan organik lebih dari 40 % sudah berbahaya sekali karena mengakibatkan produksi menurun. Mengingat peranannya tersebut

maka bahan organik tidak saja perlu dipertahankan tetapi juga harus ditingkatkan secara teratur (Hakim *et al.*, 1986).

Selanjutnya Hakim *et al.* (1986) menambahkan bahwa kandungan bahan organik tanah sebenarnya mudah untuk dipertahankan ataupun ditingkatkan. Untuk mempertahankan dan meningkatkan bahan organik tersebut dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut; a) sumber bahan organik tidak disia-siakan, seperti membenamkan bahan hijau sukulen, menambahkan pupuk kandang dan menanam tanaman penutup diatas tanah, b) mempertahankan pelapukan melalui menjaga reaksi tanah (pH), menciptakan drainase yang baik, menambahkan pupuk yang cukup, c) rotasi tanaman, karena setiap jenis akan menghasilkan bahan organik berbeda sehingga dapat saling mengimbangi.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah merupakan usaha untuk memelihara dan mengatasi kekurangan bahan organik tanah. Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah dapat berupa kotoran sapi, sisa-sisa tanaman, sampah industri dan sampah kota, serta pupuk hijau (Brady and Weil, 1999).

Penambahan liat pada tanah pasir akan dapat mengurangi sifat yang kurang menguntungkan dari tanah berpasir seperti kemampuan menahan air, agregasi, dan kapasitas tukar kation. Hasil penelitian Adrinal *et al.* (2011) menunjukkan bahwa pemberian liat dan pupuk kandang sebagai amelioran pada tanah Psamment mampu memperbaiki sifat tanah tersebut dan meningkatkan hasil tanaman jagung manis.

Biochar merupakan suatu bahan yang mengandung karbon stabil. Penambahan bahan yang tidak mudah lapuk ini ke dalam tanah bisa meningkatkan kandungan bahan organik dalam jangka panjang. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh Lehmann *et al.*, (2003); Rondon *et al.*, (2007); Steiner *at al.*, (2007); Kimetu *et al.*, (2008) membuktikan bahwa penambahan biochar mampu meningkatkan produktifitas tanah masam. Dengan demikian, penambahan bahan niakan sangat cocok untuk dilakukan di Indonesia, mengingat sebagian besar lahan di Indonesia merupakan tanah yang sudah melapuk lanjut (high weathered soil). Darmawan *et al.*, (2013) membuktikan bahwa penambahan biochar sekam pada sawah bukaan baru mampu menekan kelarutan besi dan meningkatkan produktivitas lahan.

Beberapa hasil penelitian melaporkan pengaruh penambahan biochar dalam memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah. Penelitian yang dilakukan oleh Lehmann *et al.*, (2003) dan Steiner *et al.*, (2007) membuktikan bahwa penambahan biochar mampu meningkatkan kualitas tanah baik dalam skala pot maupun aplikasi di lapangan. Perbaikan kualitas tanah, peningkatan pertumbuhan dan produktifitas tanaman melalui penambahan biochar bisa terjadi lewat beberapa mekanisme. Steiner *et al.*, (2008) menyatakan bahwa penambahan biochar mampu meningkatkan kemampuan partikel tanah dalam mencegah hilangnya nitrogen, sehingga ketersediaan nitrogen bagi tanaman menjadi meningkat. Sedangkan Antal dan Gronli (2003) menyatakan bahwa penambahan biochar ke dalam tanah juga akan meningkatkan kemampuan partikel tanah dalam menyerap residu pestisida dan herbisida.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Penelitian Lapangan

Tempat dan Waktu

Penelitian Tahun pertama akan dilakukan pada tanah Psamment di Kabupaten Padang Pariaman mulai bulan April 2018. Penetapan lokasi penelitian dilakukan dengan langsung melihat ke lapangan dan memilih lokasi yang sesuai dengan kriteria tanah yang akan diamati (tanah pasir) dan merupakan lahan yang selama ini adalah merupakan kawasan penghasil jagung di Kab. Padang Pariaman.

Pada penelitian tahun II (sekuen penelitian tahun I) akan dilakukan percobaan lapang pada 2 (dua) Kabupaten di Sumatera Barat yaitu Kabupaten Padang Pariaman dan Kabupaten Pesisir Selatan yang mempunyai tanah Psamment yang cukup dan berpotensi untuk dijadikan sentra penanaman jagung. Pada kedua Kabupaten tersebut akan dilakukan percobaan lapang selama 2 musim tanam. Percobaan lapang ini dirancang dengan melibatkan petani dan juga penyuluh pertanian setempat, sehingga diharapkan dapat

Penelitian lapangan pada tahun I mencakup; (1) penetapan lokasi penelitian, (2) Pengambilan contoh tanah untuk analisis awal ciri kimia dan sifat fisika tanahnya, (3) perlakuan pengolahan tanah dan pemberian 3 sumber bahan organik sebagai mulsa. (4) penanaman dan pemeliharaan jagung sebagai tanaman indikator, dan (5) pengambilan contoh tanah untuk analisis tanah setelah diperlakukan (setelah panen).

(1) Penetapan Lokasi Penelitian.

Penetapan lokasi penelitian dilakukan dengan langsung melihat ke lapangan dan memilih lokasi yang sesuai dengan kriteria tanah yang akan diamati (tanah pasir) dan merupakan lahan yang selama ini adalah merupakan kawasan penghasil jagung di Kab. Padang Pariaman dan Kab. Pesisir Selatan..

(2) Pengambilan Contoh Tanah Awal.

Setelah lokasi penelitian ditetapkan maka dilakukan pengambilan contoh tanah awal yang akan digunakan untuk analisis tanah awal untuk mengetahui sifat fisika tanah (tekstur, kadar

air, bobot volume, kemantapan agregat, kandungan C organik) dan ciri kimia (pH, N, P, K, dan KTK) tanah sebelum diperlakukan.

(3) Perlakuan Pengolahan Tanah, pemulsaan, dan penambahan tanah liat

Setelah lokasi penelitian ditetapkan, lahan dibersihkan dari gulma yang tumbuh. Selanjutnya dilakukan pengolahan tanah dan pemberian bahan organik sebagai mulsa, dan penambahan liat sesuai dengan perlakuan. Bedengan dibuat dengan ukuran 4 m x 3 m dengan tinggi bedengan 20 cm. Jarak antar perlakuan dan antar kelompok masing-masing 100 cm.

Rancangan Percobaan

Percobaan lapangan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan sebagai berikut :

A = Pengolahan Tanah Minimum + Mulsa jerami Padi (10 ton/ha)

B = Pengolahan Tanah Minimum + Biochar Sekam padi (20 ton/ha);

C = Pengolahan Tanah Minimum + liat (20 ton/ha);

D = Pengolahan Tanah Minimum + Mulsa jerami Padi (10 ton/ha) + liat (20 ton/ha)

E = Pengolahan Tanah Minimum + Biochar Sekam padi (10 ton/ha) + liat (20 ton/ha)

F = Pengolahan Tanah Minimum + Biochar Sekam padi (20 ton/ha); + liat (20 ton/ha)

G = Pengolahan Tanah Minimum + Mulsa jerami padi (8 ton/ha) + Biochar sekam padi (20 ton/ha); + liat (20 ton/ha)

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA, dilanjutkan dengan uji DMRT 5%.

(4) Penanaman Dan Pemeliharaan Jagung

Jagung ditanam dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm. Pemupukan dilakukan dengan dosis 300 kg Urea/ha, 100 kg SP-36/ha, dan 100 kg KCl/ha. Pemupukan hanya dilakukan satu kali saat tanam, kecuali pupuk urea. Pupuk urea diberikan dalam dua tahap, dimana tahap I dilakukan pada saat tanam dengan dosis 150 kg/ha dan tahap II dilakukan pada saat tanaman berumur 30 HST dengan dosis 150 kg/ha. Setelah pemupukan selesai, dilakukan pemberian perlakuan. Bahan mulsa yang digunakan terlebih dahulu dipotong-potong hingga berukuran 10 cm. Penanaman benih jagung dilakukan dengan cara menugal dan memasukkan biji yang telah dilumuri dengan Rhidomil dengan dosis 5 g/kg benih.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, dan pemberantasan hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap hari (1 kali sehari), dan penyiraman dilakukan sampai tanaman berumur 7 minggu. Penjarangan dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu dengan meninggalkan 1 tanaman terbaik. Tanaman terserang penyakit bulai pada awal pertumbuhan, diatasi dengan memotong atau mencabut serta memusnahkan tanaman tersebut. Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman berumur enam minggu dengan menggunakan Sevin dan Dithane M-45 (2 g/l air).

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 105 HST (80% dari populasi telah memenuhi kriteria panen). Pengamatan terhadap tanaman meliputi pengamatan terhadap tinggi tanaman dan hasil jagung.

5.1.2. Analisis Tanah di Laboratorium

Analisis sifat fisika dan kimia tanah awal dan setelah tanah diperlakukan (contoh tanah diambil setelah panen). Contoh tanah yang digunakan yaitu contoh tanah terganggu dan tanah utuh, contoh tanah utuh diambil dengan menggunakan ring sampel pada kedalaman 0–15 cm, sedangkan contoh tanah terganggu diambil secara komposit. Analisis tanah meliputi: tekstur tanah, C-organik, penetapan bobot isi, total ruang pori, serta kemantapan agregat tanah (de Boodt dan de Leenher) dan ciri kimia (pH, N, P, K, dan KTK) tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrinal dan N. Armon. 1993. Pengaruh berbagai cara pengolahan tanah dan pemberian mulsa terhadap penyebaran pori tanah Vertisol dan hasil jagung. *Jurnal Penelitian Unand*. No. 16/Mei/tahun VI/1994. Hal.132 -142.
- _____. 1997. Besarnya kehilangan air anah akibat pemberian mulsa jerami padi dan pengolahan tanah pada vertisol yang ditanami jagung. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* Vo1.02, No.3, Juli1997.
- _____, N. Armon, dan Darmawan. 1998. Pengaruh olah tanah konservasi dan sisa tanaman terhadap besarnya kehilangan air tanah vertisol. Laporan penelitian Dosen Muda BBI 1997/1998. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Lembaga Penelitian. Unand.
- _____, Darmawan, A. Chan dan Gusmini. 2009. Penerapan Teknik Pengolahan Tanah Konservasi Dengan Dukungan Bahan Organik *In-Situ* Dalam Budidaya Jagung Manis Pada Tanah Bertekstur Ringan. Laporan Penelitian KKP3T. Kerjasama Universitas Andalas dengan Balai Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian.
- _____, A. Saidi, dan Gusmini, 2010. Perbaikan Sifat Fisiko-Kimia Tanah Psamment Melalui Pemulsaan Organik Dan Penerapan Teknik Olah Tanah Konservasi Pada Budidaya Jagung. Prosiding Seminar Nasional Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wil. Barat Thn 2010 di Bengkulu.
- _____, Gusmini, Asmar, and Rifaldi 2011. Effect of soil tillage and organic mulching on some soil physical properties of psamment and yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt). Dalam Prosiding Seminar Nasional Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian tahun 2011. BKS-PTN Wilayah Barat. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang
- _____, N. Armon, dan S. Harmi. 2011. Penggunaan Liat Dan Pupuk Kandang Sebagai Amelioran Untuk Perbaikan Sifat Fisika Tanah Psamment. Laporan Penelitian Mandiri DIPA Unand. Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang
- Agustamar. 2000. Pengaruh bahan organik dan takaran pupuk N, P, dan K terhadap serapan hara dan pertumbuhan tanaman pisang raja sereh dan cavendish di lahan kritis. Tesis S2 PPS Univ. Andalas. Padang. 96 hal.
- Aliusius, D.1992. Menetapkan metode terbaik dalam mengurangi penguapan dari permukaan tanah *dalam* Ahmad, F (ed). Permasalahan dan pengelolaan air tanah di lahan kering. Pusat Penelitian Unand. Padang. Hal. 25 - 47.
- Arsyad, S. 1989. Pengawetan tanah dan air. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 216 hal.
- Brady, N.C and R.R. Weil. 1999. The nature and properties of soils. 12nd edition. Pentice Hall. New Jersey.
- Brown, R.E, J.L.Havlin, D.J. Lyons, C.R. Fenster, and G.A. Peterson. 1991. Longterm tillage and nitrogen effects on wheat production in a wheat fallow rotation. *p* 326. In

- agronomy abstracts. Annual meeting ASA, CSSA, Denver Colorado, Oct 27- Nov 1, 1991.
- Dariah, A. 2007. Konservasi tanah pada lahan tegalan. *Dalam Agus. F et. al*, (eds) Bunga rampai Konservasi tanah dan Air. Hal. 138-144. Pengurus Pusat Masyarakat Konservasi tanah dan Air Indonesia 2004-2007. Jakarta.
- Daywin, F.J. 1984. Mekanisasi pertanian dan pengembangan lahan pertanian. Makalah penataran mekanisasi pertanian WUAE project-Unsri. Palembang 7-26 januari 1984.
- Dermiyati. 1997. Pengaruh mulsa terhadap aktivitas mikroorganisme tanah dan produksi jagung hibrida C-2. *Jurnal Tanah Tropika Th. III*. Hal. 63–68.
- Dick, W.A. 1983. Organic carbon, nitrogen, and phosphorus concentration and pH in soil profil as affected by tillage intensity. *Soil sci. Soc. Amer. J.* 47:102-107.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, R. Saul, A. Diha, G. B. Hong, H. H. Bailey, dan S. G. Nugroho. 1986. *Dasar-dasar ilmu tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Hastuti, S. 1993. Efektivitas mulsa untuk mengatasi kehilangan air. Makalah Kongres II dan Seminar Nasional Masyarakat Konservasi Tanah Indonesia. Yogyakarta, 27 – 28 Oktober 1993. Hal. 19 - 21
- Hillel, D. 1980. *Application of soil physics*. Academic Press New York, London, Toronto, San Francisco.
- _____ and E. Rawitz. 1968. Soil water conservation. In. T.T. Kowlowski (ed) *Water deficit and plant growth I*. academic Press. New York and London.
- Kohnke, H., and A. R. Bertrand. 1959. *Soil conservation*. Mc. Graw Hill Book. Co. New York.
- Kusandriani, Y. dan A. Sumarna. 1993. Respon varietas cabai pada berbagai tingkat kelembaban tanah. *Buletin panel. Hort 25*. Hal. 1 – 8.
- Lal, R. Conservation tillage for sustainable agriculture; tropic versus temperate environment. *Advance in Agronomy*, 42:85-197.
- Mulyani, K. 1994. *Pupuk dan cara pemupukan*. Rineka cipta. Bandung. 177 hal.
- Pribadhi, D.E. 2005. Kecepatan pengomposan beberapa bahan organik dengan menggunakan hemal Limbah. *Skripsi Sarjana Pertanian Unand*. Padang.
- Purwowidodo, 1983. *Teknologi mulsa*. Dewaruci Press. Jakarta. 168 hal.

- Rachman, A., A. Dariah, and E. Husen. 2004. Olah tanah konservasi. Dalam Konservasi Tanah berlereng . Pusat Penelitian dan Pengembangan tanah dan Agroklimat. Balitbang departemen pertanian.
- Sanchez, P. A. and B. A. Jama. 2000. Soil fertility replenishment takes off in East sand Southern Africa. International Symposium on Balanced Nutrient Management System for The Moist Savanna and Forest Zones of Africa. Held on 9 October 2000 in Benin. Africa.
- Seta, A.K. 1987. Konservasi sumberdaya tanah dan air. Kalam Mulya. Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan ciri tanah. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 519 hal.
- Suwardjo. 1981. Peranan sisa tanaman dalam konservasi tanah dan air pada lahan usaha tani tanaman semusim. Disertasi Doktor pada Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor. 240 hal.
- Utomo, M. 1990. Budidaya Pertanian tanpa olah tanah, teknologi untuk pertanian berkelanjutan. Direktorat Produksi Padi dan Palawija. Departemen Pertanian RI. Jakarta
- Utomo, M. 2011. Olah tanah konservasi untuk mitigasi gas rumah kaca dan ketahanan pangan. Makalah Utama pada Seminar Nasional Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian tahun 2011. BKS-PTN Wilayah Barat. (Prosiding). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Wagger, M.G., and H.P. denton. 1991. Consequences of continuous and alternating tillage regimes on residue cover and grain yield in a corn-soybean rotation *p. 344*. In agronomy abstracts. Annual meeting ASA, CSSA, Denver Colorado, Oct 27- Nov 1, 1991.
- Yasin, S. 2004. Pengaruh umur tanaman sawit terhadap degradasi lahan di Sitiung IV Sumatera Barat. Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- Zen, Y.M. 1991. Pengaruh beda kedalaman tanah dan jumlah pemberian mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 59 hal.

LAMPIRAN

1. JUSTIFIKASI ANGGARAN

1.1. Tahun Pertama

Uraian	Volume Satuan	Jumlah (Rp)
Gaji dan Upah	1	12.350.000
Bahan/Perangkat Penunjang	1	21.815.000
Seminar/Perjalanan	1	7.800.000
Pengolahan data, laporan, publikasi	1	6.100.000
Total Biaya		48.065.000

Rincian Anggaran

1. Gaji dan Upah

1.1. Honorarium

No.	Pelaksana	Jumlah Pelaksana	Jumlah Jam/Minggu	Jumlah Minggu	Honor/Jam	Biaya
1.	Ketua Peneliti	1	15	24	15.000	6.750.000
2.	Peneliti	2	10	20	10.000	4.000.000
4.	Teknisi	1	10	20	8.000	1.600.000
Jumlah Biaya						12.350.000

1.2. Honorarium tidak tetap

No.	Pelaksana	Jumlah Pelaksana	Jumlah hari	Honor/hari	Biaya
1.	Petani	1	30	50.000	1.500.000
Jumlah Biaya					1.500.000

2. Bahan/Perangkat Penunjang

No.	Nama Bahan	Volume	Biaya Satuan	Biaya (Rp)
1.	ATK			
	Kertas HVS	5 rim	30.000	90.000
	Tinta Refill	3 kotak	30.000	90.000
	Flash Disk 8 GB	2 bh	150.000	300.000
	Buku Folio tebal	2 bh	20.000	40.000

	Kertas Label	2 pak	10.000	20.000
	Kertas tissue	10 pak	12.000	120.000
	Ball Point	4 kotak	35.000	140.000
	Pisau Cutter	5 bh	7.000	35.000
2.	Bahan Kimia			
	H ₂ SO ₄	5 ltr	150.000	750.000
	HCl	3 ltr	125.000	375.000
	H ₃ BO ₃	1 kg	700.000	700.000
	H ₂ O ₂	5 ltr	350.000	1.750.000
	Na-Hexametafosfat	1 kg	1.000.000	1.000.000
	NH ₄ OAc	2 kg	500.000	1.000.000
	NH ₄ F	1 kg	450.000	450.000
	NH ₄ Molibdat	½ kg	750.000	375.000
	NaOH	2 kg	400.000	800.000
	NaF	¼ kg	420.000	105.000
	K ₂ Cr ₂ O ₇	2 kg	400.000	800.000
	Ba Cl ₂	1 kg	450.000	450.000
	Sukrosa	1 kg	475.000	475.000
	KCl	2 kg	350.000	700.000
	Asam ascorbat	½ kg	550.000	275.000
	Asam Asetat	½ ltr	500.000	250.000
	Alkohol	4 ltr	225.000	900.000
	Aquadest	200 ltr	2.500	500.000
	Whatman Filter No.100	2 kotak	150.000	300.000
3.	Bahan di Lapangan			
	Cangkul	5 bh	75.000	375.000
	Parang	5 bh	25.000	125.000
	Ember	10 bh	20.000	200.000
	Karung Plastik	40 bh	2.500	100.000
	Benih jagung	1 kg	125.000	125.000
	Selang Plastik	100 m	6.000	600.000
	Plang Nama Plot	50	5.000	250.000
	Kayu Pagar	150 m	10.000	1.500.000
	Kawat Pagar	3 rol	100.000	300.000
	Urea	100 kg	6.000	600.000
	SP 36	50 kg	5.000	250.000
	KCl	50 kg	11.000	660.000

	Pestisida	1 set	150.000	150.000
	Tangki sprayer	1 unit	500.000	500.000
	Penyediaan ppk hijau	1 kali	1.000.000	1.000.000
	Sewa Lahan	1 lokasi	500.000	500.000
	Sewa Pick Up	2 unit	400.000	800.000
	Pengolahan Lahan	1 lokasi	1.000.000	1.000.000
Jumlah				21.815.000

3. Seminar/Perjalanan

No.	Kota/Tempat Tujuan	Volume	Biaya Satuan	Biaya (Rp)
1.	Padang – Pariaman – Padang (sewa mobil dan BBM untuk kegiatan penelitian di lapangan untuk 4 org peneliti+2 org asisten peneliti)	12	400.000	4.800.000
2.	Padang – Jakarta – Padang (seminar untuk 1peneliti utama dg pesawat udara)	1	3.000.000	3.000.000
Jumlah Biaya				7.800.000

4. Pengolahan data, laporan, publikasi

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Biaya Satuan	Biaya (Rp)
1.	Administrasi dan Perizinan	1	750.000	750.000
2.	Konsinyasi	3	300.000	900.000
3.	Rapat Tim	2	250.000	500.000
4.	Pengolahan data	1	1.000.000	1.000.000
5.	Foto copy	2000 lbr	150	300.000
6.	Dokumentasi/cetak foto	100 lbr	2.500	250.000
7.	Perbanyak laporan	10 eks	40.000	400.000
8.	Publikasi di Jurnal Ilmiah	2	1.000.000	2.000.000
Jumlah Biaya				6.100.000

1.2. TAHUN KEDUA

Uraian	Volume Satuan	Jumlah (Rp)
Gaji dan Upah	1	16.350.000
Bahan/Perangkat Penunjang	1	15.070.000
Seminar/Perjalanan	1	11.400.000
Pengolahan data, laporan, publikasi	1	6.850.000
Total Biaya		49.670.000

Rincian Anggaran

1. Gaji dan Upah

1. 1. Honorarium

No.	Pelaksana	Jumlah Pelaksana	Jumlah Jam/Minggu	Jumlah Minggu	Honor/ Jam	Biaya
1.	Ketua Peneliti	1	15	24	15.000	6.750.000
2.	Peneliti	2	10	20	10.000	4.000.000
4.	Teknisi	1	10	30	8.000	1.600.000
Jumlah Biaya						12.350.000

No.	Pelaksana	Jumlah Pelaksana	Jumlah hari	Honor/hari	Biaya
1.	petani (2 lokasi/2 musim	2	40	50.000	4.000.000
Jumlah Biaya					4.000.000

3. Bahan/Perangkat Penunjang

No.	Nama Bahan	Volume	Biaya Satuan	Biaya (Rp)
1.	ATK			
	Kertas A 4	2 rim	35.000	70.000
	Tinta Refill	10 kotak	30.000	300.000
	Buku Folio tebal	2 bh	20.000	40.000
	CD-R	1 pak	120.000	120.000
	Kertas Label	2 pak	20.000	40.000
	Kertas tissue	10 pak	12.000	120.000
	Ball Point	2 kotak	35.000	70.000
	Permanen Marker	2 kotak	75.000	150.000
	Pisau Cutter	5 bh	10.000	50.000
2.	Bahan Kimia			
	H ₂ SO ₄	4 ltr	150.000	600.000
	HCl	3 ltr	125.000	375.000
	H ₃ BO ₃	1 kg	700.000	700.000
	Na-Hexametafosfat	½ kg	1.000.000	500.000
	NH ₄ OAc	2 kg	600.000	1.200.000
	NH ₄ F	1 kg	450.000	450.000
	NH ₄ Molibdat	½ kg	750.000	375.000
3.	Bahan di Lapangan			
	Cangkul	6 bh	75.000	450.000
	Parang	5 bh	25.000	125.000
	Ember	10 bh	20.000	200.000
	Karung Plastik	45 bh	2.500	110.000
	Benih jagung	1 kg	125.000	125.000
	Selang Plastik	100 m	6.000	600.000
	Kayu Pagar	200 m	10.000	2.000.000
	Kawat Pagar	4 rol	150.000	600.000
	Urea	100 kg	5.000	500.000
	SP 36	50 kg	7.000	350.000
	KCl	50 kg	11.000	550.000
	Pestisida	1 set	500.000	500.000
	Penyediaan ppk hijau	1 kali	1.000.000	1.000.000
	Sewa Lahan	2 lokasi	500.000	1.000.000
	Sewa Mobil Pick Up	2 unit	400.000	800.000
	Pengolahan Lahan	2 lokasi	1.000.000	1.000.000

Jumlah	15.070.000
---------------	-------------------

3. Seminar/Perjalanan

No.	Kota/Tempat Tujuan	Volume	Biaya Satuan	Biaya
1.	Padang – Pariaman – Padang/ Padang-Pesisir Selatan-Padang (3 peneliti+2 teknisi)	24	350.000	8.400.000
2.	Padang – Jakarta – Padang (seminar untuk 2 org (1peneliti utama + 1 peneliti dg pesawat udara)	1	3.000.000	3.000.000
Jumlah Biaya				11.400.000 0

4. Pengolahan data, laporan, publikasi

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Biaya Satuan	Biaya
1	Administrasi dan Perizinan	2	500.000	1.000.000
3	Konsinyasi	3	300.000	600.000
4	Rapat Tim	3	200.000	600.000
5	Pengolahan data	1	1.000.000	1.000.000
6	Dokumentasi/cetak foto	100 lbr	2.500	250.000
7	Perbanyak laporan	10 eks	40.000	400.000
8	Publikasi di Jurnal Ilmiah	2	1.500.000	3.000.000
9				
				6.850.000

II. DUKUNGAN TERHADAP PELAKSANAAN PENELITIAN

- 2.1. Dukungan aktif yang sedang berjalan : tidak ada
- 2.2. Dukungan yang sedang dalam tahap pertimbangan : tidak ada
- 2.3. Proposal yang sedang direncanakan atau dalam taraf persiapan : tidak ada

III. SARANA

3.1. Laboratorium

Laboratorium yang akan digunakan pada penelitian adalah laboratorium jurusan tanah fakultas pertanian unand, dengan daya tampung yang sangat memadai. laboratorium ini dapat menunjang 100 % kegiatan penelitian yang direncanakan ini.

3.2. Peralatan Utama

Peralatan utama yang tersedia untuk analisis tanah disajikan pada table berikut ini:

No.	Nama Alat	Kegunaan	Kondisi Alat
1.	Tungku Listrik Destruksi (digestion)	Destruksi Tanah	Baik
2.	Alat destilasi Kjeldahl	Destilasi N-total, dan KTK tanah	Baik
3.	Grinder	Menghaluskan Tanaman	Baik
4.	Spectrophotometer	Pengukuran, C-organik dan P	Baik
5.	AAS	Pengukuran Ca,Mg,K dan Na	Baik

3.3. Fasilitas Pendukung Lainnya

Fasilitas pendukung adalah kerjasama yang baik dengan Balai Penyuluh Pertanian setempat, sehingga akan mempermudah pekerjaan Percobaan di Lapangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Tanah Awal