

PENGENDALIAN EROSI DAN PENGELOLAAN BAHAN ORGANIK PADA LAHAN KERING BERLERENG MENDUKUNG PRODUKSI PANGAN NASIONAL

Ishak Juarsah

Balai Penelitian Tanah, Jl. Ir. H. Juanda ,98 Bogor

ABSTRAK

Laju peningkatan produksi bahan pangan nasional harus mampu mengimbangi laju peningkatan kebutuhan pangan seluruh penduduk Indonesia. Peluang yang dapat dimanfaatkan antara lain: (1) peningkatan produktivitas pertanian lahan kering yang telah ada, dan (2) pendayagunaan lahan kering terlantar. Namun, harus diwaspadai bahwa sebagian besar lahan kering di Indonesia memiliki lereng curam dan kurang subur, sehingga memerlukan teknologi tepat guna seperti pengendalian erosi dan pemupukan organik. Teknologi yang biasa dilakukan petani seperti pemupukan berimbang dan proteksi tanaman sudah tersedia yang dapat diterapkan secara sendiri-sendiri. Teknologi yang sudah ada akan lebih efektif dan efisien apabila keduanya digabungkan, misalnya dalam bentuk teras yang diperkuat dengan rumput pakan, rotasi tanaman pangan dengan tanaman penutup tanah, dan pertanaman lorong. Dalam ruang lingkup yang lebih luas, para petani dapat bergabung dalam kelompok-kelompok tani untuk mengelola usahatani tanaman pangan lengkap dengan teknologi konservasi dan diintegrasikan dengan usaha ternak. Usaha tani tersebut akan mampu menghasilkan bahan pangan nabati dan hewani yang menguntungkan, serta melestarikan lingkungan pertanian.

Kata Kunci : Erosi, Bahan organik dan Lahan kering berlereng

PENDAHULUAN

Dalam rangka memantapkan ketahanan pangan nasional, laju peningkatan produksi bahan pangan terutama beras harus cukup tinggi, sehingga mampu mengimbangi laju peningkatan kebutuhan pangan penduduk Indonesia yang terus meningkat. Laju peningkatan produksi bahan pangan harus lebih cepat, apabila pemerintah bermaksud mengeksport beras untuk memanfaatkan momentum tingginya harga bahan pangan di tingkat internasional. Salah satu peluang peningkatan produksi bahan pangan adalah pendayagunaan lahan kering yang cukup luas, yang memiliki potensi besar untuk menghasilkan berbagai bahan pangan dalam jumlah banyak, seperti padi gogo, palawija, aneka sayuran, buah-buahan dan sebagainya. Sebagian besar lahan kering di Indonesia berlereng > 15 % sehingga rentan terhadap degradasi oleh erosi, dan kadar bahan organik tanahnya relatif rendah.

Berbagai teknologi pengelolaan lahan tepat guna untuk budidaya tanaman pangan sudah banyak tersedia, termasuk teknologi pengendalian erosi dan pengelolaan bahan organik, untuk menghindari degradasi tanah dan memantapkan produktivitasnya. Teknologi yang lain pun penting, misalnya pemupukan anorganik untuk mengatasi kekurangan hara tanaman, namun pada umumnya hal ini sudah banyak diterapkan oleh

petani dengan menggunakan pupuk buatan pabrik yang banyak tersedia di kios-kios setempat. Masalah pH tanah yang terlalu rendah juga penting untuk segera diatasi, namun teknologinya sudah ada dan relatif mudah diterapkan, antara lain dengan menggunakan kapur pertanian.

Indonesia memiliki daratan seluas 188,2 juta ha, yang terdiri atas 148 juta ha lahan kering dan 40,2 juta ha lahan basah. Lahan kering yang sesuai untuk budidaya pertanian hanya sekitar 76,2 juta ha, sebagian besar terdapat di dataran rendah (70,7 juta ha), dan sisanya di dataran tinggi. Di wilayah dataran rendah, lahan yang datar-bergelombang (lereng <15%) tergolong sesuai untuk pertanian tanaman pangan, dan luasnya sekitar 23,3 juta ha. Pada lereng antara 15-30%, lahan kering tersebut lebih baik diarahkan untuk tanaman tahunan (47,5 juta ha), agar bahaya erosi dapat dihindari

Di dataran tinggi yang elevasinya > 700 m, lahan yang sesuai untuk tanaman pangan hanya sekitar 2,1 juta ha, sedangkan yang lainnya sesuai untuk tanaman tahunan dengan luas sekitar 5,5 juta ha. Sebagian besar lahan kering (77 %) berlereng > 3 % dengan topografi datar, agak berombak, bergelombang, berbukit sampai bergunung. Sedangkan lahan datar (lereng < 3 %), sekitar 42,6 juta ha (Subagyo *et al.*, 2000), kurang dari seperempat wilayah Indonesia. Secara umum, lahan berlereng (> 3 %) di setiap pulau di Indonesia lebih luas dari lahan datar (< 3 %).

Di Pulau Jawa lahan berlereng mencapai 10,8 juta ha, sedangkan lahan datar hanya 2,4 juta ha. Di P. Sumatera, lahan berlereng mencapai 33,7 juta ha, lahan datar 13,5 juta ha. Padahal kedua pulau tersebut memiliki iklim basah, dengan hujan > 2000 mm/tahun, sehingga bahaya erosi tergolong besar, dan telah menyebabkan degradasi lahan yang cukup berat dan menyebar luas. Selain masalah lereng, faktor lain yang berpengaruh juga adalah rendahnya kesuburan tanah, sehingga produktivitas lahan relatif rendah. Sebagai contoh: (a) hasil panen padi gogo saat ini antara 2-3 t/ha, padahal potensinya 4-5 t/ha, (b) hasil kedelai antara 0,60-2,0 t/ha, sedangkan di tingkat penelitian antara 1,70-3,20 t/ha (Subandi, 1998), Hal ini mengindikasikan bahwa produksi bahan pangan tersebut masih dapat ditingkatkan dengan penerapan teknologi inovasi yang tepat. Selain meningkatkan produktivitas lahan, peluang lain yang dapat dimanfaatkan adalah membudidayakan lahan terlantar, yang luasnya sekitar 13,8 juta ha (Abdurachman *et al*, 2000)

BAHAN METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan dan diperoleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor, Balai Penelitian Tanah Bogor terhadap teknologi pengendalian erosi dan pengelolaan bahan organik tanah. Hasil kajian tersebut meliputi permasalahan dalam pengelolaan lahan kering berlereng yang sangat bervariasi dari satu wilayah ke wilayah lainnya, baik permasalahan teknis maupun sosial-ekonomis. antara lain: (a) Pengaruh erosi terhadap penurunan kualitas lahan, Pengaruh Kadar Organik Tanah terhadap Sifat fisik dan kimia tanah, Pengadaan Bahan Organik, Teknologi Pengendalian erosi dan Pemupukan Organik, Pengendalian erosi cara mekanis dan vegetatif serta pemupukan organik yang meliputi pemulsaan dan rotasi tanaman. Selain itu melakukan indentifikasi permasalahan fisik, teknis dan sosial ekonomi yang menyebabkan rendahnya produktivitas sumberdaya yang dimiliki petani termasuk permasalahan yang mencakup aspek konservasi tanah dan air, dan menentukan alternatif pemecahan masalah. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai pembandingan dalam evaluasi tahap lanjut serta tambahan informasi untuk mempergunakan rakitan pola dasar teknologi dan studi kelayakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Erosi Tanah terhadap Penurunan kualitas Lahan

Erosi merupakan salah satu penyebab utama turunnya produktivitas lahan kering, terutama yang diusahakan untuk tanaman semusim (Abdurachman dan Sutono, 2005; Kurnia *et al.*, 2006). Hasil pengamatan di berbagai tempat menunjukkan bahwa pada lahan budidaya tanaman pangan semusim tanpa disertai konservasi tanah, laju erosi berkisar antara 46-351 t/ha/tahun. Beberapa hasil penelitian lain mendukung pernyataan tersebut, di antaranya: 1) Pada tanah Ultisol di Citayam, Jawa Barat, yang berlereng 14 % dan ditanami tanaman pangan, laju erosi mencapai 25 mm/tahun (Suwardjo, 1987), (2) Di Putat, Jawa Tengah, laju erosi mencapai 15 mm/tahun¹ dan di Punung, Jawa Timur, sekitar 14 mm/tahun, keduanya pada tanah Alfisol berlereng 9-10 % yang ditanami tanaman pangan semusim (Abdurachman *et al.*, 1985), (3) Di Baturaja pada tanah Ultisol berlereng 14 %, laju erosi mencapai 4,6 mm/tahun, walaupun sisa tanaman berupa jerami padi dan jagung dikembalikan sebagai mulsa, (4) Di Lampung ditemukan

laju erosi tanah sebesar 3 mm tahun pada tanah Ultisol berlereng 3,5 % dan ditanami tanaman pangan. Erosi yang terjadi di berbagai wilayah mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan penurunan produktivitas lahan, terutama pada lahan tanaman pangan (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh erosi terhadap kualitas lahan di Jawa Barat

Lokasi	Erosi	C- Organik	N	P205	K20
	t/ha	Kg/ha			
Darmaga ¹⁾	96,1	9.898	432,5	-	107,5
Citayuan ²⁾	93,5	5.974	1.065,8	108,5	197,0
Jasinga ³⁾	90,5	4.724	651,6	119,2	140,8
Pacet ⁴⁾	65,1		241,0	80,0	18,0
Pengalengan ⁵⁾	66,5	3.120	233,0	-	-

Sumber: Suwardjo (1987); Undang Kurnia et al, (1996) ;
Suganda et al, (1997; Banuwa (1994)

2. Pengaruh Bahan Organik terhadap Sifat fisik dan kimia tanah

Kandungan bahan organik yang rendah mengakibatkan kekurangan daya sangga dan efisiensi penggunaan pupuk dan berkurangnya sebagian hara dari lingkungan (Adiningsih, *et al* 1992). Bersama partikel-partikel tanah, dalam proses erosi oleh air terbawa juga bahan organik tanah, yang sebenarnya memiliki fungsi penting dalam budidaya pertanian. Bahan organik merupakan bagian dari ekosistem yang berhubungan erat dengan sifat kimia, fisika, dan proses biologi tanah.

Dalam hubungannya dengan sifat fisika tanah, bahan organik berupa pupuk kandang dan kompos dapat berperan dalam pembentukan agregat yang mantap karena dapat mengikat butiran primer menjadi butiran sekunder. Hal ini terjadi karena pemberian bahan organik menyebabkan adanya *gum polisakarida* yang dihasilkan bakteri tanah dan adanya pertumbuhan hifa serta fungi dari aktinomisetes di sekitar partikel tanah. Perbaikan kemantapan agregat tanah meningkatkan porositas tanah, dan mempermudah penyerapan air ke dalam tanah, sehingga meningkatkan daya simpan air tanah. Peranan bahan organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah antara lain meningkatkan agregasi, melindungi agregat dari perusakan oleh air, membuat tanah lebih mudah diolah, meningkatkan porositas dan aerasi, meningkatkan kapasitas infiltrasi, dan perkolasi serta C- organik, N- total, P dan K (Tabel 2). Bahan organik memiliki fungsi kimia dalam tanah seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe) meskipun jumlahnya sedikit (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah; dan (3) membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun (Al, Fe, Mn). Selain itu bahan organik tanah juga

berperan dalam memperbaiki sifat biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba tanah.

Tabel 2. Pengaruh mulsa dan pupuk kandang terhadap sifat fisik dan kimia tanah Ultisol Jasinga, Jawa Barat

Rehabilitasi tanah	BD (g/cc)	Pori aerasi (% vol)	Stabilitas Agregat	C-organik (%)	N-Total (%)	P ₂ O ₅ Mg (100/g)	K ₂ O Mg (100)/g
Tanpa rehabilitasi.	0,91	17	47	2,2	0,25	30	25
Mulsa jerami padi + sisa tanaman	0,87	22	56	2,6	0,28	44	32
Mulsa <i>Mucuna, sp</i>	0,88	21	50	2,4	0,27	36	29
Pupuk kandang	0,89	21	48	2,5	0,28	43	35

Sumber : Undang Kurnia (1996)

Mikroba tanah memperoleh energi dari proses perombakan bahan yang mengandung karbon. Dengan adanya sumber energi yang cukup, maka mikroba tanah akan mampu beraktivitas dengan optimum, yang antara lain menghasilkan peningkatan ketersediaan kadar hara bagi tanaman. Pupuk organik selain dapat memberikan hara yang tidak terdapat dalam pupuk pabrik, seperti unsur hara mikro, juga sangat bermanfaat untuk perbaikan dan pemeliharaan sifat fisik dan biologi tanah. Lahan kering akan mampu menyediakan air dan udara yang cukup bagi tanaman, bila struktur tanahnya baik. Perbaikan struktur tanah juga mendukung peningkatan efisiensi pemupukan, karena akar tanaman dapat berkembang dengan baik, sehingga penyerapan hara menjadi maksimal. Kehilangan hara melalui erosi dan aliran permukaan juga menurun pada kondisi sifat fisik tanah yang baik.

3. Pengadaan Bahan Organik

Pengadaan bahan organik dalam jumlah yang memadai untuk memenuhi seluruh kebutuhan tanaman pangan merupakan hal yang sulit direalisasikan, tetapi sangat mendesak apabila produksi pangan diharapkan mencapai tingkat optimal. Jenisnya dapat berupa kompos, pupuk kandang, sisa panen (jerami, sabut kelapa, tongkol jagung), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, limbah kota, dan sebagainya. Kualitas pupuk organik sangat bervariasi, tergantung dari bahan dasar penyusunnya, yang dicirikan oleh kandungan hara, bahan beracun, patogen, benih gulma, dan kematangan bahan organik tersebut (Setyorini *et. al.*, 2007).

Jenis pupuk organik yang banyak digunakan adalah kompos, yang merupakan produk pembusukan dari limbah tanaman (jerami, sabut kelapa, alang-alangan, daun-daunan, tongkol jagung) dan kotoran hewan yang mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai seperti fungi, aktinomiset, dan cacing tanah. Seiring dengan peningkatan upaya pengembangan usaha ternak, perhatian petani saat ini juga meningkat terhadap penggunaan pupuk kandang. Pupuk kandang merupakan bahan organik yang mudah terdekomposisi dan menghasilkan C-organik, N-total yang tinggi dibandingkan dengan jerami padi, hijauan jagung, dan flemingia (Erfandi dan Widati, 2008). Kandungan hara yang terdapat pada pupuk kandang bervariasi tergantung pada jenis ternak, makanan ternak, umur, dan kesehatan ternak. Jenis lainnya adalah pupuk hijau, yang dapat berupa sisa-sisa panen atau yang ditanam secara khusus sebagai penghasil pupuk hijau, atau tanaman liar di pinggir lahan, pinggir jalan, atau saluran irigasi (Rachman *et al.*, 2006).

4. Teknologi Pengendalian erosi

Erosi yang disebabkan oleh air bukan hanya mengangkut partikel-partikel tanah saja, tetapi juga mengangkut hara tanaman dan bahan organik, baik yang terkandung di dalam tanah maupun yang berasal dari input pertanian, sehingga menurunkan kualitas tanah. Oleh karena itu penerapan teknik konservasi merupakan salah satu prasyarat keberlanjutan usahatani pada lahan kering. Beberapa macam teknologi telah tersedia dan dapat diaplikasikan, yang dapat digolongkan ke dalam 2 kelompok, yaitu: teknologi pengendalian erosi cara mekanis, dan cara vegetatif. Dalam prakteknya, pengendalian erosi cara vegetatif, sekaligus juga berfungsi sebagai teknik penambahan bahan organik.

5. Pengendalian erosi cara mekanis

Teknik pengendalian erosi cara mekanis yang telah terbukti efektif adalah pembuatan teras. Teras ini banyak bentuknya, namun yang paling banyak digunakan adalah teras bangku dan teras gulud. Teras bangku merupakan salah satu teknik konservasi tanah dan air yang dibuat dengan cara memotong lereng dan menimbun tanah untuk menghasilkan sederetan bidang datar atau bangku. Teknik ini pada awalnya diterapkan pada lahan sawah sebagai teras irigasi yang kemudian dikembangkan juga pada lahan kering, dan memiliki fungsi sebagai berikut: (1) memperlambat aliran permukaan; (2) menampung dan menyalurkan aliran permukaan dengan kekuatan yang

tidak merusak; (3) meningkatkan laju infiltrasi; dan (4) mempermudah pengolahan tanah.

Pembuatan teras bangku tergolong mahal bagi petani Indonesia, oleh karena itu baru diterapkan secara besar-besaran setelah diberlakukannya subsidi pemerintah sebesar 52%, yang ternyata terus dipertahankan walaupun proyek telah berakhir. Sebagai contoh, pada areal target Proyek Rehabilitasi dan Pengembangan Agroforestry di DAS Cimanuk Hulu, 68% lahan masih dalam keadaan teras bangku. Pada umumnya teras bangku yang ada di lahan petani masih memerlukan penyempurnaan, antara lain: (1) bidang olah perlu lebih miring, terutama pada tanah-tanah dengan infiltrasi rendah; (2) perlu penanaman tanaman penguat di bibir teras; (3) tampungan perlu dipadatkan dan ditanami rumput; (4) SPA perlu disempurnakan; dan (5) perlu penyempurnaan bangunan terjunan (*drop structure*). Petani menganggap bahwa teras merupakan bangunan konservasi yang tidak mudah rusak, mempermudah praktek pengolahan tanah, dan merupakan teknik pengendalian erosi yang efektif (Abdurachman dan Sutono, 2005).

Teknik lain, yaitu teras gulud, merupakan jajaran guludan berparit searah garis kontur, yang berfungsi untuk menahan laju aliran permukaan dan meningkatkan laju penyerapan air ke dalam tanah, dan mengalirkan aliran permukaan dari bidang olah ke SPA. Untuk meningkatkan efektivitas teras gulud, maka guludan diperkuat dengan tanaman penguat teras. Sebagai kompensasi kehilangan luas bidang olah, maka bidang teras gulud dapat ditanami *cash crops*, seperti kacang panjang, cabai rawit, ubi dan sebagainya. Pengurangan luas bidang olah akibat aplikasi teknologi ini relatif rendah, dan biaya pembangunan teras gulud relatif murah dibandingkan dengan teras bangku, yaitu dibutuhkan 65-180 HOK/ha (Agus *et al.*, 1999). Beberapa hal perlu diperhatikan dalam pembuatan teras gulud, yaitu: (1) Teras gulud cocok untuk lereng 10-40%, dapat juga diterapkan pada kemiringan 40-60%, tetapi kurang efektif, (2) Pada tanah yang permeabilitasnya tinggi, guludan dapat dibuat tepat menurut garis kontur; sedangkan pada tanah yang permeabilitasnya rendah, guludan dibuat miring terhadap kontur tidak lebih dari satu persen menuju ke arah saluran pembuangan, agar air dapat disalurkan dengan kecepatan rendah ke luar lapangan.

6. Pengendalian erosi cara vegetatif

Pemulsaan adalah teknik konservasi tanah dan air berupa penutupan permukaan tanah dengan sisa tanaman atau hasil pangkasan. Teknik ini dapat

mengurangi erosi dan meningkatkan kadar bahan organik tanah, melalui fungsinya sebagai berikut (i) melindungi tanah dari pukulan air hujan; (ii) mengurangi penguapan, dan mempertahankan kelembaban udara dan suhu tanah; (iii) menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi aktivitas mikroorganisme tanah; (iv) mulsa yang melapuk meningkatkan kadar bahan organik tanah; (v) memperlambat aliran permukaan yang berdampak pada penurunan erosi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mulsa mampu menurunkan laju erosi dengan sangat nyata. Suwardjo et al (1987) melaporkan bahwa dengan penggunaan mulsa sisa tanaman pada tanah Tropudults (Lampung) berlereng 3,5 %, yang ditanami tanaman pangan semusim, laju erosi pada tahun ketiga tercatat mendekati nol, sedangkan pada petak tanpa mulsa erosi lebih dari 39 ton/ha/tahun. Demikian juga pada tanah Haplorthox (Citayam) yang berlereng 14 %, laju erosi hanya 3 ton/ha/tahun, dibandingkan dengan 109 ton/ha/tahun pada petak serupa tetapi tanpa mulsa.

Pemulsaan juga menambah kadar bahan organik dan kesuburan tanah secara umum, yang pada gilirannya meningkatkan hasil panen. Hasil penelitian Undang Kurnia (1996) pada tanah Ultisol (Jasinga) menunjukkan bahwa mulsa jerami 5 t/ha/tahun menghasilkan jagung pipilan kering sebanyak 3,1-3,4 t/musim, sedangkan tanpa mulsa hanya menghasilkan 2,03 t/musim. Dalam penelitian tersebut digunakan juga mulsa *Mucuna*, dan hasil jagung tidak jauh berbeda dengan mulsa jerami, yaitu 3,0-3,1 t/ha. Peneliti lain, yaitu Indrawati (1998), menyatakan bahwa pemanfaatan brangkasan kacang tanah dan *C. pubescent* sebagai mulsa dapat meningkatkan hasil kacang hijau 12-14%. Setyorini et al., (2006), melaporkan bahwa pemanfaatan limbah sisa tanaman dan tanaman pagar seperti tironia dan kirinyuh yang banyak terdapat di sekitar kebun sayuran mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan, karena mempunyai kadar hara yang hampir setara dengan pupuk kandang.

Dengan data diatas, dan beberapa data hasil penelitian lain, terbukti bahwa mulsa sisa tanaman atau pupuk hijau dapat berfungsi sebagai pengendali erosi dan juga penambah bahan organik, yang dapat juga meningkatkan hasil panen tanaman pangan.

7. Rotasi dengan tanaman penutup tanah

Penanaman penutup tanah/pupuk hijau seperti *Cyanus Cayan* (gude), *Mucuna* sp., *Centrosema*, *Calopogonium*, dan *Mimosa invisa*, sesudah tanaman pangan, merupakan pengaturan pola tanam yang dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisika dan biologi tanah. Hal tersebut berarti menurunkan kepekaan tanah terhadap erosi

(erodibilitas). Selain itu, hasil pangkasan tanaman penutup tanah dapat digunakan sebagai bahan mulsa. Situmorang (1999) melaporkan bahwa setiap ton biomassa *Mucuna* sp. mengandung 2,5 kg N; 1,1 kg P; dan 43,0 kg K, selain unsur hara Ca, Mg, dan unsur mikro. *Mucuna* sp. sebagai pupuk organik mengandung N = 2,42 %, P = 0,20 % dan K = 1,97 % (Sri Adiningsih, 1992), atau dalam setiap 1 ton biomas kering *Mucuna, sp* terdapat hara setara 51,6 kg Urea; 10 kg TSP dan 39,4 kg KCL Tabel 3

Tabel 3. Kadar hara *Mucuna,sp* dibanding dengan jerami padi, flemingia, guatemala dan vetiver

Jenis tanaman	Kadar hara (%)		
	N	P	K
Jerami padi	0,58	0,10	1,38
<i>Mucuna, sp</i> (daun)	2,96	0,32	1,57
<i>Mucuna, sp</i>	2,32	0,20	1,97
Flemingia	2,43	0,24	1,31
Guatemala	1,93	0,26	1,74
Vetiver	0,88	0,13	1,31

Sumber : Suwardjo, (1987) dan Sri Adiningsih *et al.* (1992)

KESIMPULAN

1. Di Indonesia terdapat lahan kering masam berlereng < 15 % sekitar 34,5 juta ha yang sesuai untuk tanaman pangan. Salah satu upaya peningkatan produksi pangan adalah pemanfaatan lahan kering yang cukup luas.
2. Kendala teknis dalam budidaya tanaman pangan pada lahan kering berlereng antara lain berupa degradasi lahan oleh erosi, kahat hara dan bahan organik tanah, status kepemilikan, sosial ekonomi, dan penerapan teknologi budidaya yang tepat.
3. Beberapa teknologi yang merupakan integrasi dari teknologi pengendalian erosi dan pemupukan organik sudah tersedia, antara lain; teras bangku atau teras gulud yang disertai penanaman rumput atau legum, rotasi tanaman pangan dengan penutup tanah, dan pertanaman lorong, serta usahatani tanaman pangan dengan usaha ternak (crop livestock System).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A., I. Juarsah, dan U. Kurnia. 2000. Pengaruh penggunaan berbagai jenis dan takaran pupuk kandang terhadap produktivitas tanah Ultisols terdegradasi di Desa Batin, Jambi. *dalam* Pros. Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, Iklim, dan Pupuk. Buku II. Bogor, 6-8 des. 1999. Puslittanak. pp. 303-319.
- Abdurachman, A. dan S. Sutono. 2005. Teknologi pengendalian erosi lahan berlereng. Hlm. 103-5145 *dalam* Teknologi Pengelolaan Lahan Kering: Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Puslitbangtanak, Bogor.
- Agus, F., A. Abdurachman, A. Rachman, S.H. Talaohu, A. Dariah, B.R. Prawiradiputra, B. Hafif, dan S. Wiganda. 1999. Teknik Konservasi Tanah dan Air. Sekretariat Tim Pengendali Bantuan Penghijauan dan Reboisasi Pusat. Dep. Kehutanan.

- Banuwa, I.S.1994. Dinamika Aliran Permukaan dan Erosi Akibat Tindakan Kinservasi Tanah pada Andisol Pengalengan, Jawa Barat. Tesis Program Pasca sarjana IPB, Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Indrawati. 1998. Pengaruh Mulsa Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Hasil Kacang Hijau. Thesis Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Rachman, A., A. Dariah, dan D. Santoso. 2006. Pupuk Hijau. *Dalam* Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Hlm 41-57. Balai Besar litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Setyorini D., L.R. Widowati, dan W. Hartatik. 2007. Karakteristik Pupuk Organik Dengan Teknik Pengomposan Untuk Budidaya Pertanian Organik. Seminar dan Kongres Nasional IX HITI. 5-7 Desember 2007. UPN Veteran Yogyakarta. pp 117-128.
- Setyorini, D., R. Saraswati, dan E.K. Anwar. 2006. Kompos. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. BBSDLP. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pp 11-40.
- Situmorang, R. 1999. Ringkasan Disertasi. Pemanfaatan Bahan Organik Setempat, *Mucuna* sp. dan Fosfat Alam untuk Memperbaiki Sifat-sifat Palehumults di Miramontana, Sukabumi. Program Pascasarjana IPB.
- Sri Adiningsih, J. Dan Mulyadi, 1992. Alternatif teknik rehabilitasi dan pemanfaatan lahan alang-alang. Dalam pemanfaatan lahan alang-alang untuk usahatani berkelanjutan. Prosiding Seminar Lahan alang-Alang. 1 Desember 1992. Puslittanak. Badan Litbang Pertanian.
- Subagyo, H.N., Suharta, dan A.B. Siswanto, 2000. Tanah- Tanah Pertanian di Indonesia. Dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya, Puslittanak, Bogor. hlm 21-65.
- Subandi, J. Triastoro, E. Budi Santoso, dan A. Banualim, 1998. Metode Penanaman Legum Pakan pada Lahan Kering bersolum dangkal di DAS Kambaneroe, Kab. Sumba Timur, dalam Agus *et al* (eds). Alternatif dan Pendekatan Implements Teknologi Konservasi Tanah. Pros. Lokakarya Nas. Pembahasan Hasil Penelitian Pengelolaan DAS. 27-28 Oktober 1998. Puslittanak. Bogor pp 351-373.
- Suganda, H., M. Sodik, D. Santoso, dan S. Sukmana. 1977. Pengaruh cara pengendalian erosi terhadap aliran permukaan, tanah tererosi dan produksi sayuran pada Andisol. Jurnal Tanah dan Iklim 15 : 38-50.
- Suwardjo, Mulyadi, dan Sudirman, 1987. Prospek tanaman benuk (*Mucuna*, sp) untuk merehabilitasi tanah Podsolik yang dibuka secara mekanik di Kuamang Kuning, Jambi
- Undang Kurnia. 1996. Kajian Metoda Rehabilitasi Lahan untuk Meningkatkan dan Melestarikan Produktivitas Tanah. Disertasi Doktor, Program Pasca Sarjana

KEMBALI KE DAFTAR ISI