



KONSERVASI TANAH

UNTUK USAHATANI KENTANG BERKELANJUTAN

Aprisal



KONSERVASI TANAH UNTUK USAHATANI KENTANG BERKELANJUTAN

Aprisal



**KONSERVASI TANAH
UNTUK USAHATANI KENTANG BERKELANJUTAN**

Penulis : Aprisal
Cover : Ikhsanul Anwar
Tata Letak : Ikhsanul Anwar
Syamsul Hidayat
ISBN : 978-623-172-098-6
Ukuran Buku : 15,5 x 23 cm
Jumlah Hal : 64
Tahun Terbit : 2023
Cetakan : Pertama
Anggota : *Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia
(APPTI)*

Dicetak dan diterbitkan oleh:

Andalas University Press

Jl. Situjuh No. 1, Padang 25129 Telp/Faks.: 0751-27066

email: cebitunand@gmail.com

Hak Cipta Pada Penulis © 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

*Dilarang mengutip atau memperbanyak sebahagian atau seluruh isi buku
tanpa izin tertulis dari penerbit.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, yang memberikan kesempatan, kesehatan kepada penulis untuk menulis sebuah buku monografi tentang Konservasi Tanah untuk tanaman kentang dapat penulis selesaikan tepat pada waktunya.

Buku ini disusun berdasarkan hasil-hasil penelitian dan tambahan referensi dari beberapa hasil penelitian dalam dan luar negeri serta buku teks lainnya. Buku ini dapat digunakan sebagai teks acuan bagi para yang membutuhkan sitasi tentang hasil hasil penelitian konservasi tanah untuk tanaman kentang di daerah sentra produksi kentang di Nagari Kampung Dalam, Alahan Panjang Solok.

Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Buku ini juga masih banyak kekurangan untuk itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan ke depannya.

Padang, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGATAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. Pendahuluan	1
II. Sifat Fisika Tanah Penting Untuk Tanaman Kentang.....	3
2.1. Bahan Mineral.....	3
2.2. Tekstur	3
2.3. Bahan Organik	3
2.4. Struktur	5
2.5. Agregat	5
2.6. Porositas.....	5
2.7. Peran Ruang Udara	5
2.8. Permeabilitas Tanah.....	6
2.9. Bobot Volume Tanah	6
III. Erodibilitas Tanah.....	7
IV. Sifat-sifat Kimia Tanah.....	11
4.1. Nilai pH Tanah	11
4.2. Kapasitas Tukar Kation (KTK).....	11
4.3. Garam	12
4.4. Nutrisi Spesifik.....	12
V. Status Kesuburan Tanah.....	15
VI. Menilai Kualitas Tanah di Bawah Sistem Usahatani Kentang	17
6.1. Analisis Komponen Utama (PCA)	18
6.2. Indeks kualitas tanah.....	20

VII. Kesesuaian Lahan untuk Kentang	23
VIII. Meningkatkan Produksi Kentang.....	25
IX. Pengolahan Tanah Konservasi untuk Kentang	29
X. Resapan Air di Lahan Kentang	31
10.1. Kapasitas Infiltrasi	31
10.2. Pengaruh tekstur dengan kapasitas infiltrasi.....	33
XI. Erosi Tanah	37
11.1. Pengendalian Erosi Tanah.....	37
11.2. Dampak Erosi Tanah di Lahan Pertanian	39
Daftar Pustaka	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Erodibilitas Tanah.....	8
Tabel 3.2	Nilai Erodibilitas pada Kawasan Sentra Produksi Kentang.....	9
Tabel 5.1	Status Kesuburan Tanah Daerah Sentra Produksi Kentang.....	15
Tabel 6.1	Kelas Kualitas Tanah.....	18
Tabel 6.2	Hasil Perhitungan Eigenvalue dari Variabel Sifat Biofisik Tanah.....	18
Tabel 6.3	Nilai Loading Matriks dari Analisis Sifat Biofisik Tanah.....	20
Tabel 6.4	Indeks Kualitas Tanah di Kawasan Sentra Produksi Kentang.....	22
Tabel 7.1	Kelas Kemampuan Lahan Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum L.</i>).....	24
Tabel 8.1	Nilai Faktor Pengelolaan Tanaman (C).....	44
Tabel 8.2	Nilai Faktor Tindakan Konservasi Tanah (P).....	45
Tabel 13.1	Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Kehilangan Hara Akibat Erosi Tanah.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lahan Budidaya Kentang di Sentra Produksi Alahan Panjang.....	1
Gambar 2.1	Struktur Tanah Gembur untuk Kentang.....	4
Gambar 2.2	Perkembangan Umbi Kentang dalam Padatan Tanah.....	6
Gambar 3.1	Persiapan Pengolahan Lahan untuk Kentang.....	7
Gambar 8.1	Lahan Budidaya Kentang.....	25
Gambar 9.1	Lahan Kentang pada Lahan Miring.....	30
Gambar 10.1	Kapasitas Infiltrasi pada Lahan Usahatani A.....	32
Gambar 10.2	Kapasitas Infiltrasi pada Lahan Usahatani B.....	32
Gambar 10.3	Kapasitas Infiltrasi pada Lahan Usahatani C.....	33
Gambar 10.4	Hubungan Persentase Pasir dengan Kapasitas Infiltrasi.....	33
Gambar 10.5	Laju Infiltrasi Kumulatif pada Tiga Lahan Kelompok Usahatani (A, B, dan C).....	34
Gambar 11.1	Erosi Alur Terbentuk di Lahan.....	38
Gambar 11.2	Alur cara mengendalikan erosi Tanah.....	40
Gambar 12.1	Abney Level untuk Mengukur Kemiringan Lahan....	40
Gambar 12.2	Merancang Penanaman Kentang di Lahan Miring.....	41
Gambar 13.1	Erosi Alur Yang Lebih Dalam pada Saat Tanah Terbuka.....	48

I

PENDAHULUAN

Tanah sebagai modal utama petani maka harus dilakukan pengolahan tanah yang dapat memberikan manfaat yang jelas bagi bisnis petani dan lingkungan. Perlu diketahui apa permasalahan dan faktor pembatas dari tanah kemudian diperbaiki sehingga produktivitas bisa ditingkatkan.



Gambar 1.1 Lahan Budidaya Kentang di Sentra Produksi Alahan Panjang

Memahami permasalahan usahatani kentang dan menerapkan usahatani konservasi akan dapat mengurangi risiko dan biaya kerusakan tanah, limpasan air, erosi dan pengendalian erosi tanah yang terjadi di lahan usahatani.

Persiapan lahan untuk penanaman perlu mengkondisikan tanah yang kondusif untuk pertumbuhan dan perkembangan akar. Pengelolaan tanah yang baik dapat memberikan produktivitas maksimum dari tanaman saat ini, dan untuk tahun-tahun mendatang.

Buku ini akan dapat sebagai pedoman dalam mengusahakan usahatani kentang yang lebih baik tentang prinsip-prinsip pengelolaan tanah yang praktis. Hal ini dapat digunakan untuk membantu memeriksa dan memahami tanah petani, dari ancaman yang dihadapinya, dan dasar-dasar yang dapat membantu mencapai hasil optimal dari sistem produksi kentang petani.

Ancaman terhadap tanah adalah rusaknya struktur tanah. Waktu kegiatan pengolahan tanah yang buruk dan pekerjaan tanah yang berlebihan dapat menyebabkan kemerosotan, penutupan pori-pori dan pemadatan tanah. Hal ini menyebabkan mengurangi aerasi tanah dan volume tanah yang dieksplo-rasi oleh akar dan air tersedia untuk tanaman. Akibatnya, pertumbuhan daun dan umbi stagnan. Masalah struktural mengurangi infiltrasi air dan mendorong limpasan air. Hal ini menyebabkan erosi tanah, kerusakan tanaman, banjir dan pencemaran aliran air. Berkurangnya bahan organik, lereng curam yang panjang dan tutupan tanaman yang buruk meningkatkan risiko.

II

SIFAT FISIKA TANAH PENTING UNTUK TANAMAN KENTANG

2.1. Bahan Mineral

Bagian terbesar dari tanah mineral berdasarkan volume adalah bahan mineral. Bahan mineral diklasifikasikan berdasarkan ukuran; yaitu pasir, debu dan liat.

Tekstur tanah atau distribusi ukuran partikel mengacu pada proporsi pasir (2,0 - 0,05 mm), debu (0,05 - 0,002 mm) dan liat (kurang dari 0,002 mm) yang membentuk komponen mineral tanah tertentu. Pasir, lempung berpasir, lempung liat, lempung, dan lain-lain yang semuanya menggambarkan tekstur tanah. Jenis tanah pertanian di daerah sentra produksi kentang Alahan Panjang adalah Inseptisol dan Andisol. Tanah ini mempunyai kandungan debu yang tinggi dari pasir dan liat.

2.2. Tekstur

Tekstur tanah menentukan hampir semua aspek perilaku tanah, termasuk penggunaan agrokimia tertentu, karakteristik drainase, porositas, kebutuhan budidaya tanaman kentang dan cadangan air yang tersedia. Perubahan tekstur yang mencolok dapat terjadi dalam profil tanah vertikal. Ini akan pengaruh cukup besar pada pergerakan air dan pertumbuhan akar.

2.3. Bahan Organik

Bahan organik adalah bagian dari tanah yang terdiri dari segala sesuatu yang pernah hidup. Ini menyumbang kurang dari 5% dari tanah lapisan atas. Bahan organik memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air. Humus adalah bahan organik yang relatif stabil komponen yang menyusun sekitar 80% dari semua bahan organik tanah. Humus dapat meningkatkan struktur tanah dengan membantu tanah menyimpan air dan nutrisi serta mengurangi erosi. Humus juga membuat tanah lebih mudah untuk bekerja dan menarik bagi kehidupan tanah karena humus tidak pecah.

Pada akhirnya, bahan organik tanah harus terus diganti dengan menambahkan tanaman residu atau produk limbah organik seperti pupuk kandang. Sisa-sisa tumbuhan dan hewan, yang terurai dengan cepat, membentuk 15% lagi bahan organik tanah. Kehidupan tanah seperti cacing tanah, serangga, bakteri dan nematoda mengisi 5% sisanya.

Jumlah bahan organik di dalam tanah dipengaruhi oleh praktik pengelolaan. Pengolahan tanah yang berlebihan dan rotasi tanaman yang buruk mempercepat hilangnya bahan organik. Tanaman residu dan penambahan pupuk kandang, dikombinasikan dengan rotasi tanaman yang baik dan pengurangan pengolahan tanah, membantu mempertahankan atau meningkatkan kadar bahan organik. Keseimbangan nutrisi meningkat ketika tingkat bahan organik meningkat seperti halnya potensi hasil. Ditingkatkan struktur tanah juga meningkatkan porositas dan membantu tanah menahan pemadatan.



Gambar 2. 1 Struktur Tanah Gembur untuk Kentang

2.4.Struktur

Struktur tanah adalah arsitektur tanah dan menggambarkan ukuran, bentuk, dan stabilitas unit-unit di mana partikel individu tanah disatukan. Satu-satunya kesempatan bagi petani untuk memodifikasi struktur tanah adalah saat periode antar tanaman. Efek pada struktur tergantung pada sifat budidaya dan keadaan tanah. Untuk tanaman kentang struktur tanah yang baik adalah gembur. Karena struktur tanah yang gembur memudahkan umbi berkembang di dalam tanah.

2.5.Agregat

Partikel-partikel mineral individu dari tanah jika disatukan akan membentuk agregat tanah. Pori-pori ruang antara agregat yang memainkan peran kunci dalam pengolahan tanah yang baik. Bahan organik, tanah liat dan di beberapa tanah senyawa kalsium dan besi yang mengikat partikel yang lebih besar bersama-sama. Kekuatan ikatan menentukan stabilitas tanah. Agregat yang stabil akan kuat dari hancuran energi butiran hujan.

2.6.Porositas

Pori-pori sangat penting untuk dinamika profil tanah karena memungkinkan pergerakan air, udara dan nutrisi di dalam tanah. Porositas tanah yang baik atau aerasi tanah yang sesuai dengan tanaman kentang akan menyehatkan kondisi tanah. Hal ini diperlukan untuk memperlancar keluar masuknya udara segar ke dalam tanah.

2.7.Peran Ruang Udara

Akar tanaman yang sehat dan organisme tanah yang bermanfaat membutuhkan oksigen. Konsentrasi oksigen yang rendah dalam tanah memperlambat fungsi akar, perkembangan umbi dan pembentukan kulit. Hal ini dapat memper-panjang periode kerentanan terhadap penyakit permukaan seperti keropeng tepung dan titik hitam.

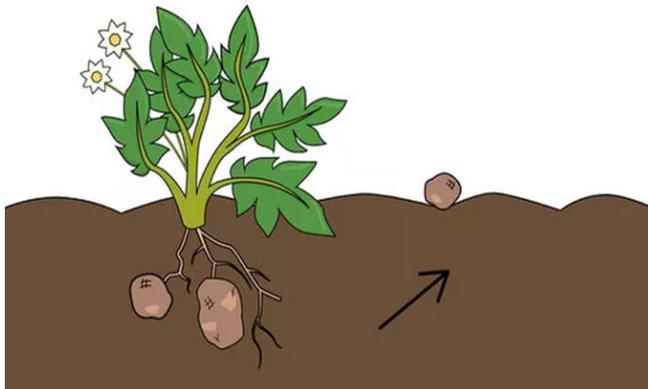
Pori-pori besar, yang disebut pori-pori makro, memungkinkan pergerakan bebas air dan udara. Di tanah berpasir mereka bisa menjadi ruang antara biji-bijian. Pada tekstur lain biasanya retakan dan celah antara struktur tanah dan cacing atau tua. Saluran akar, Pori-pori seperti itu sangat rentan untuk ditutup dengan pemadatan. Pergerakan air keluar dari tanah.

2.8. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah ini menggambarkan pergerakan air dalam tanah baik pada seluruh pori baik vertikal maupun secara horizon tanah. Hal ini sangat penting karena permeabilitas yang baik akan menyebabkan pergerakan solution dalam tanah menuju ke akar atau sebaliknya penetrasi akan mudah menca-pai larutan unghara tanah yang dibutuhkan tanaman.

2.9. Bobot Volume Tanah

Bobot volume tanah menggambarkan tingkat kepadatan tanah dalam satuan gram per sentimeter kubik. Artinya adalah bagaimana kepadatan massa padat tanah dalam satuan ruangan tertentu. Bila massa padat tanah itu memenuhi ruangan itu maka pergerakan akar akan terhambat dan juga perkembangan umbi kentang terhambat.



Gambar 2.2 Perkembangan Umbi Kentang dalam Padatan Tanah

Secara keseluruhan sifat fisika tanah akan saling berinteraksi misalnya: Ancaman terhadap tanah hilangnya struktur tanah akibat pengelolaan tanah yang buruk dan pengolahan tanah yang berlebihan dapat menyebabkan penutupan pori-pori dan pepadatan tanah. Hal ini dapat mengurangi aerasi tanah dan volume tanah yang dieksplorasi oleh akar, dan air tersedia. Akibatnya, pertumbuhan daun dan umbi mengalami stagnasi. Resultan dari masalah ini mengurangi infiltrasi air dan mendorong aliran permukaan. Hal ini menyebabkan erosi tanah, kerusakan tanaman, banjir dan pencemaran aliran air. Berkurangnya bahan organik, lereng curam yang panjang danutupan tanaman yang buruk meningkatkan risiko.

III

ERODIBILITAS TANAH

Erodibilitas tanah terkait dengan mudah tidaknya tanah dihancurkan oleh erosivitas hujan dan menyebabkan tanah mudah mengalami erosi. Erodibilitas tanah berkaitan dengan dengan bagaimana cara pengelolaan tanah. Tanah-tanah yang mempunyai nilai erodibilitas tinggi menunjukkan bahwa tanah tersebut lebih mudah di hancurkan oleh energi erosivitas hujan. Dengan demikian erosi akan lebih tinggi pada tanah-tanah yang erodibilitasnya tinggi bila tidak menerapkan kaedah konservasi dengan baik terutama pada lahan hortikultura. Erodibilitas tanah ini sangat dipengaruhi oleh tekstur tanah, bahan organik, struktur tanah, dan laju permeabilitas tanah.



Gambar 3. 1 Persiapan Pengolahan Lahan untuk Kentang

Tanah yang sudah berkurang bahan organiknya sangat rentan terhadap erosi. Petani kentang kadang-kadang membakar sisa tanaman yang menyebabkan bahan organik cepat habis. Selain itu mikroorganisme yang berguna juga akan berkurang. Padahal mikroba tersebut sangat bermanfaat untuk kesuburan tanah (Aprisal *et al.*, 2019).

Erodibilitas Tanah (K) diperoleh dari hasil pengamatan lapangan dan analisis laboratorium. Sifat tanah yang diuji adalah kandungan bahan organik, tekstur, struktur, permeabilitas tanah, yang kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$K = \frac{2,71 M^{1,14}(10^{-4})(12-a)+3,25(b-2)+2,5(c-3)}{100} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

M = nilai dari (% debu + % pasir sangat halus) (100 - % liat)

a = bahan organik (% C organik x 1,724)

b = harkat struktur tanah

c = harkat permeabilitas

Nilai erodibilitas tanah ini dibandingkan dengan nilai kriteria seperti ditampilkan pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Kriteria Erodibilitas Tanah

No	Kelas	Kriteria
1	Sangat rendah	0,00 – 0,10
2	Rendah	0,11 – 0,20
3	Sedang	0,21 – 0,32
4	Agak tinggi	0,33 – 0,43
5	Tinggi	0,44 – 0,55
6	Sangat tinggi	0,56 – 0,64

Tabel 3. 2 Nilai Erodibilitas pada Kawasan Sentra Produksi Kentang

Location sampling	fine sand %	Dust %	Clay %	a	b	c	M	K
1	6,1	68,86	24,84	6,94	3	1	5634,0	0,15 r
2	12,87	70,1	16,7	7,08	2	3	6911,4	0,13 r
3	20,25	57,87	18,26	4,45	2	2	6385,5	0,19 r
4	4,29	62,94	26,1	6,99	2	2	4968,3	0,12 r
5	5	62,48	22,23	8,31	3	1	5247,9	0,12 r
6	5,78	57,83	33,25	9,26	2	4	4246,0	0,09 sr
7	5,68	61,52	23,9	7,56	2	5	5113,9	0,15 r
8	5,68	51,51	23,9	9,9	3	1	4352,2	0,07 sr
9	7,67	66,48	8,02	10,18	2	3	6820,3	0,05 sr
10	13,79	67,44	15,17	9,4	3	1	6890,7	0,09 sr
11	6,62	51,13	24,21	11,59	2	3	4376,9	0,01 sr
12	5,26	44,73	42,07	11,74	3	1	2895,9	0,02 sr
13	6,75	47,38	17,92	8,62	3	1	4443,0	0,11 r

Keterangan: K = erodibilitas, M = nilai dari (% debu + % pasir sangat halus) (100 - % liat) a = bahan organik (% C organik x 1,724) b = harkat struktur tanah c = harkat permeabilitas

Ternyata nilai erodibilitas tanah (**Tabel 3. 2**) pada kawasan sentra produksi kentang ini didominasi oleh kriteria sangat rendah dan rendah. Artinya tanah di kawasan sentra produksi kentang ini mempunyai kemampuan yang cukup bagus ketahanannya terhadap ancaman erosi tanah. Hal ini disebabkan oleh pengaruh bahan organik pada tanah ini cukup tinggi sehingga mampu menjadi *cemented agent* fraksi-fraksi tanah. Berdasarkan penelitian Doran (1999), juga menyatakan bahwa organik merupakan materi yang melapisi partikel tanah dan menciptakan lapisan anti air yang mencegah pelepasan tanah dan menjaga partikel tanah terflokulasi, sehingga mengurangi erodibilitas dan erosi tanah. Disamping itu, dilihat dari hubungan bahan organik dan erodibilitas berkorelasi negatif yang mengartikan peningkatan bahan organik akan menurunkan nilai erodibilitas tanah. Selanjutnya penelitian Herawati (2015), menunjukkan bahwa bahan organik tanah dan kandungan liat merupakan faktor utama yang mempengaruhi anti-erodibilitas tanah di Dataran Tinggi Loess dan persentase agregat yang stabil terhadap air merupakan indikator terbaik.

IV

SIFAT-SIFAT KIMIA TANAH

4.1. Nilai pH Tanah

pH merupakan faktor penting dalam setiap program pemupukan dan dalam mengendalikan keropeng umum. Ketika pH meningkat mendekati 6,0 nutrisi tanaman juga meningkat dan unsur-unsur beracun menjadi berkurang, sehingga memberikan kondisi pertumbuhan yang optimal dari sudut pandang nutrisi. Jika keropeng tidak menjadi masalah, tingkat pH harus setinggi mungkin (hingga 6,0). pH tanah harus antara 5,0 dan 5,2 untuk mengendalikan keropeng umum. Varietas tahan keropeng harus ditanam pada tingkat pH tinggi. Para pemulia kentang sedang mengembangkan galur-galur tahan kudis dan di masa depan diharapkan kita tidak perlu menyesuaikan pH ke bawah untuk mengendalikan kudis biasa.

Menurut Hendri Ford (1990) pH tanah umumnya ditentukan oleh: (1) pencampuran satu bagian tanah dengan dua bagian air suling atau larutan garam netral; (2) pencampuran sesekali di atas waktu 30 menit untuk memungkinkan tanah dan air mendekati kondisi kesetimbangan; dan (3) mengukur pH suspensi tanah-air menggunakan alat pengukur pH. Metode cepat menggunakan pewarna indikator pH. Untuk mempertahankan nilai pH yang baik untuk tanaman kentang maka dapat ditambah kapur.

4.2. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Pertukaran ion sangat penting dalam tanah. Pertukaran ion melibatkan kation dan anion yang diadsorpsi dari larutan ke Permukaan bermuatan positif dan negatif. Masing-masing ion tersebut dengan mudah diganti atau diganti oleh ion lain dalam larutan tanah dengan muatan yang sama, dan dengan demikian disebut pertukaran ion. Dari keduanya, pertukaran kation pada tanah kelimpahannya lebih besar daripada pertukaran anion.

Implikasi dari KTK ini adalah terhadap pemakaian pupuk. Dimana pupuk yang diberikan pada tanah yang mempunyai KTK yang baik maka pupuk akan ditahan untuk sementara dan akar akan mengambil unsur hara yang ada di pupuk tersebut. Bila tanah tidak mempunyai KTK yang baik maka pupuk yang diberikan akan segera hilang seperti pada tanah-tanah pasir.

4.3. Garam

Pembawa nitrogen dan kalium adalah komponen pupuk utama yang menciptakan masalah garam. Garam merupakan faktor ketika konsentrasi tinggi pupuk diterapkan dalam pita, seperti dalam produksi kentang, dan diterapkan di bawah kondisi kelembaban tanah yang optimal dan kemudian kondisi menjadi kering. Garam dalam pita pupuk bergerak dengan kelembaban tanah ke permukaan dan berkonsentrasi menyebabkan akar “terbakar” sehingga memperlambat kemunculan dan pertumbuhan selanjutnya. Potensi kerusakan garam paling besar di tanah berpasir dan ketika pupuk ditempatkan dekat dengan potongan benih.

4.4. Nutrisi Spesifik

a. Nitrogen

Hasil dari percobaan pemupukan selama bertahun-tahun telah menunjukkan bahwa tingkat antara 150 dan 175 lbs N/A cukup untuk hasil ekonomi maksimum dari varietas yang biasa ditanam. Kelebihan nitrogen menunda inisiasi dan pematangan umbi sehingga berpotensi mengurangi hasil panen awal dan meningkatkan potensi menguliti dan memar varietas musim utama. Menerapkan antara 75 dan 120 lbs N/A dalam pita saat penanaman adalah jumlah nitrogen yang konservatif untuk diterapkan. Menerapkan lebih dari itu meningkatkan potensi kontaminasi air tanah dengan mengeluarkan nitrogen dari zona akar. Jumlah nitrogen saat penanaman dapat dilengkapi dengan nitrogen pakaian atas atau nitrogen samping saat tanaman tingginya sekitar 4 hingga 8 inci. Ini akan memberikan aplikasi nitrogen yang paling efisien serta meminimalkan ancaman kontaminasi air tanah.

b. Fosfor

Kadar fosfor di sebagian besar tanah kentang cukup tinggi. Namun, karena tingkat pH mendekati 5,0 atau di bawahnya di banyak tanah budidaya kentang, sejumlah besar fosfor tidak tersedia. Meningkatkan pH menjadi 5,2 hingga 5,5 akan meningkatkan efisiensi fosfor dalam tanah. Bila pH dan/atau tingkat fosfor tanah rendah atau bila kadar besi ditambah aluminium lebih besar dari 200 lbs/A, aplikasi fosfat harus berkisar antara 200 hingga 240 lbs/A. Jika pH lebih besar dari 5,2 dan tingkat fosfor (P₂O₅) tinggi, jumlah fosfat yang digunakan harus berkisar antara 120 dan 200 lbs/A.

c. Kalium

Banyak tanah kentang secara alami rendah kalium. Namun, ladang yang telah ditanami kentang selama bertahun-tahun mungkin memiliki kadar potasium yang tinggi. Jika kadar kalium rendah, petani harus mempertimbangkan untuk menerapkan setidaknya beberapa kalium (K₂O) sebagai aplikasi siaran pra-bajak atau pra-tanaman. Menjaga kadar kalium relatif rendah dalam pita pupuk mengurangi potensi cedera garam pupuk. Kalium harus diterapkan pada sekitar 150 lbs/A di bidang yang memiliki kadar kalium tinggi dan pada 240 lbs/A di bidang di mana kadar kalium rendah. Ketika kadar kalium tinggi dibutuhkan, sebarkan setengahnya sebelum penanaman dan setengahnya lagi menyusul.

d. Magnesium

Kentang memiliki kebutuhan magnesium yang relatif tinggi. Jika tanah setidaknya 5,0 atau kadar magnesium lebih besar dari 100 lbs/A, magnesium tidak diperlukan dalam pita pupuk. Pada tingkat pH di bawah 5,0 atau ketika magnesium tanah kurang dari 100 lbs/A, direkomendasikan 30 lbs/A unsur magnesium (50 pon MgO/A).

e. Kalsium

Saat ini cukup banyak informasi mengenai manfaat kalsium untuk kentang. Faktor kunci untuk nutrisi kalsium yang tepat pada kentang adalah kombinasi memiliki kalsium yang cukup di tanah dan kelembaban yang optimal selama musim tanam. Cara terbaik untuk memiliki kalsium yang cukup di tanah adalah dengan menerapkan

kapur untuk membawa pH ke tingkat yang dapat diterima. Cara lain untuk menerapkan kalsium ke tanah adalah dengan menerapkan gipsum (kalsium sulfat). Gipsum memasok kalsium tanpa mengubah pH tanah. (Pengaplikasian 1.400 pon gipsum akan memasok sekitar 300 pon kalsium/A.) Aplikasi kalsium di daun dan aplikasi samping kalsium nitrat (pada tingkat yang biasa diterapkan di Timur Laut) tidak banyak memberikan kalsium yang cukup untuk nutrisi tanaman. Untuk mendapatkan manfaat penuh dari kalsium, unsur tersebut perlu berada di zona pembentukan umbi dan kelembaban perlu dipertahankan pada tingkat yang optimal selama musim tanam.



STATUS KESUBURAN TANAH

Berdasarkan Tabel 3 ada lima variabel kunci dalam menilai status kesuburan tanah, yakni C-organik, Fosfor, KTK, K-dd dan Kj-KB, didapatkan status kesuburan tanah.

Tabel 5.1 Status Kesuburan Tanah Daerah Sentra Produksi Kentang

Sampel	C-org (%)	P (ppm)	KTK cmo/kg	K-dd cmol/kg	Kj.KB %	Status Kesuburan
1	6,94 st	479,16 st	61,33 st	0,26 rd	6,75 sr	t
2	7,08 st	11,6 st	54,52 st	0,16 rd	2,57 sr	t
3	4,45 t	64,73 st	41,79 st	0,53 t	17,37 sr	sd
4	6,99 st	8,12 r	43,22 st	0,29 sd	3,22 sr	sd
5	8,31 st	31,21 t	37,68 t	0,6 t	10,59 sr	t
6	9,26 st	25,75 sd	37,4 t	0,19 r	7,65 sr	sd
7	7,56 st	47,35 st	46,22 st	0,32 sd	4,24 sr	sd
8	9,9 st	14,82 rd	36,55 t	0,55 sd	6,01 sr	r
9	10,18 st	9,36 sr	31,24 t	0,51 sd	15,65 sr	r
10	9,4 st	7,87 sr	43,03 st	0,51 sd	9,46 sr	sd
11	11,59 st	237,8 st	19,75 sd	1,47 st	46,68 sd	t
12	11,74 st	230,85 st	43,96 st	1,24 st	22,68 r	t
13	8,62 st	673,58 st	17,34 sd	1,65 st	51,5 t	t

Titik sampel yang tergolong rendah berada pada titik sampel 8 dan 9. Hal ini dikarenakan tanah di lokasi ini memiliki bahan organik yang rendah.

Pada lokasi (**Tabel 5. 1**) sampel tanah 1, 2, 5, 11-13 status tanah tergolong ting tinggi. Hal ini disebabkan oleh C organik, P dan KTK tanah masih sangat tinggi. Ini terjadi karena manajemen lahan dalam pengelolaan lahan yang mengembalikan sisa panen ke dalam tanah dan diaduk kembali tercampur di dalam tanah. Dengan demikian semua unsur hara yang terperangkap di jaringan tanaman kembali ke dalam tanah dan masuk ke siklus unsur yang bersangkutan.

Menjaga kesuburan tanah sangatlah penting tidak hanya untuk menanam tanaman yang menguntungkan, tetapi juga untuk kesehatan tanah. Dalam uji kesuburan unsur P dan K dalam jangka panjang, Kita dapat melihat bahwa tutupan lahan oleh residu tanaman di petak tanah dapat menerima distribusi kalium yang memadai dari waktu ke waktu dibandingkan dengan pemberian pupuk K.

Penerapan P memiliki sedikit atau tidak berpengaruh pada cakupan sisa. Pengaruh aplikasi P dan K pada penutupan residu tidak mengejutkan karena melihat dari respon hasil dengan nutrisi yang diterapkan. Pada nilai uji dari P tanah rendah pada petak yang tidak dipupuk, ada sedikit peningkatan hasil P yang diterapkan pada jagung dan kedelai selama bertahun-tahun.

VI

MENILAI KUALITAS TANAH DIBAWAH SISTEM USAHA TANI KENTANG

Untuk menilai kualitas tanah dibawah sistem usahatani tanaman kentang perlu dilakukan survey dan mengambil contoh tanah untuk analisis variabel-variabel tanah yang berpengaruh pada kualitas tanah.

Disamping data dari analisis tanah kita juga melakukan wawancara petani kunci, dan hasil wawancara dengan petani tersebut selanjutnya di skoring dan hasil dari skoring tersebut dapat digunakan sebagai informasi pendukung mengenai produktivitas kentang di sub DAS Lembang Kabupaten Solok. Metode analisis data yang digunakan dalam menentukan indikator kualitas tanah ditetapkan berdasarkan sifat minimal yang paling berpengaruh dalam menentukan kualitas tanah tersebut atau minimal data set (MDS) menggunakan software minitab 17.0. Minimum Data Set yang didapat berasal dari perhitungan *Principal Component Analysis* (PCA). Perhitungan kualitas tanah dilakukan dengan mengalikan bobot MDS dan skor hasil analisis tanah kemudian menjumlahkan skor yang diperoleh pada setiap penggunaan lahan. Skor analisis data yaitu 1-5. Secara sistematis penilaian kualitas tanah dapat dihitung dengan rumus Soil Quality Index (SQI) atau IKT sebagai berikut:

$$IKT = \sum (W_i \times S_i) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

IKT = indeks kualitas tanah

W_i = Berat faktor (*Weighting Factor*) dalam PC

S_i = score index (skor indikator kualitas tanah)

Apabila telah diperoleh nilai indeks dan untuk memudahkan pengkelasan kualitas tanah maka dapat dilakukan pengkelasan seperti pada **Tabel 6. 1**.

Tabel 6.1 Kelas Kualitas Tanah

Kualitas Tanah	Skala	Kelas
Sangat Baik (SB)	0,80 – 1,00	1
Baik (B)	0,60 – 0,79	2
Sedang (S)	0,35 – 0,59	3
Rendah (R)	0,20 – 0,34	4
Sangat Rendah (SR)	0,00 – 0,19	5

Berdasarkan indeks kualitas tanah ini maka disusun desain penelitian tahap dua pada tahun kedua tahun 2022. Penelitiannya adalah percobaan plot di lapangan pada lahan kelompok tani. Perlakuannya adalah mengatasi faktor utama berdasarkan analisis penelitian tahap pertama, yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas tanah. Disamping itu juga dilihat hubungan antar variabel tanah terhadap produktivitas tanah dengan menggunakan analisis regresi berganda.

6.1. Analisis Komponen Utama (PCA)

Hasil perhitungan eigenvalue dari variabel sifat biofisik tanah di Kawasan sentra produksi kentang di sub DAS Lembang Bagian Hulu ditampilkan pada **Tabel 6. 2**.

Tabel 6.2 Hasil Perhitungan Eigenvalue dari Variabel Sifat Biofisik Tanah

Eigenvalue	7,4477	1,9673	1,7146	0,9875	0,8250	0,3841	0,3671	0,1526	0,0800	0,0417
Proportion	0,532	0,141	0,122	0,071	0,059	0,027	0,026	0,011	0,006	0,003
Cumulative	0,532	0,673	0,795	0,866	0,924	0,952	0,978	0,989	0,995	0,998

Hasil analisis PCA (**Tabel 6. 2**) menunjukkan nilai *Eigen value*. Nilai merupakan suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu variabel terhadap pembentukan karakteristik tanah. Faktor penentuan berdasarkan nilai *eigen value* lebih besar dari 1 dipertahankan, tetapi jika lebih kecil dari 1 maka faktornya dikeluarkan dalam model. Suatu *eigen value* menunjukkan besar sumbangan dari

faktor terhadap varian seluruh variabel asli. Hanya faktor dengan varian lebih dari 1 dimasukkan dalam model. Faktor dengan varian kurang dari 1 tidak baik karena variabel asli telah dibakukan yang berarti rata-ratanya 0 dan variansinya 1 (Aprisal dkk., 2021).

Data dari analisis tanah di analisis *principle component analysis* (PCA) menggunakan nilai eigen (*eigen value*) maka menghasilkan (**Tabel 6. 2**) menunjukkan bahwa ada tiga faktor (PC) mempunyai eigenvalue lebih besar dari 1, yakni PC1, PC2 dan PC3. Setiap PC menjelaskan sejumlah variasi (%) dalam total data set, persentase ini memberikan bobot untuk variabel yang dipilih di bawah PC tertentu. Dari beberapa faktor ada tiga yang lebih mempengaruhi indeks kualitas tanah di Kawasan sentra produksi kentang pada hulu sub DAS Lembang.

Dari ekstrak banyak maka ada tiga faktor, yang pertama ada PC1 dengan eigen value 7,44 memberikan proporsi pengaruh sebesar 53,2 persen. Faktor tersebut adalah pH, K-dd dan K-dd. Faktor kedua (PC2) dengan nilai eigen value 19,67 persen, dengan C-org, C/N ratio, KTK, dan kandungan fraksi liat yang mampu menjelaskan kualitas tanah sebesar 14,1 persen. Sedangkan faktor ketiga (PC3) dengan eigen value 17,14 persen. Faktor ketiga ini terdiri dari P fosfor (P) dan DHL. Ketiga faktor ini PC1, PC2 dan PC3 memberikan kontribusi keragaman kumulatif dibulat didapat sekitar sebesar 80 persen. Artinya variabel dari komponen 1, 2 dan 3 sudah dapat menjelaskan pengaruhnya terhadap keragaman kualitas tanah di daerah sentra produksi kentang.

Dari data tabel matriks loading (**Tabel 6. 3**) terdapat nilai variabel yang tinggi pada faktor 1 (PC1) adalah unsur kalium (K-dd) sebesar 0,345. Sedangkan nilai variabel tertinggi pada PC2 adalah unsur fraksi liat (tekstur tanah) dengan nilai. loading 0,565. Terakhir faktor ketiga (PC3) nilai variabel tertinggi adalah C-organik. Tiga nilai variabel yang tertinggi ini digunakan untuk analisis indeks kualitas tanah (**Tabel 6. 3**).

Tabel 6.3 Nilai Loading Matriks dari Analisis Sifat Biofisik Tanah

Variabel	PC1	PC2	PC3
pH	0,328	0,020	0,228
C-org	0,222	0,295	0,232
N	-264	-0,183	-0,273
C/N	0,289	0,316	0,018
P	0,207	-0,191	-0,468
KTK	-0,276	0,265	-0,259
K-dd	0,345	-0,105	-0,106
Ca	0,319	-0,002	-0,139
Mg	0,267	0,144	-0,287
KB	0,331	-0,253	-0,071
DLH	-0,006	-0,319	-0,482
Pasir	0,279	-0,364	0,239
Debu	-0,294	-0,150	0,153
Liat	0,068	0,565	-0,320

6.2. Indeks kualitas tanah

Hasil kalkulasi indeks kualitas tanah dari mengalikan antara indeks bobot dan *score indicator* terlihat pada **Tabel 6. 4**. Dalam tabel terlihat bahwa nilai indeks kualitas tanah pada daerah penelitian ini berkisar 0,51 sampai dengan 0,97. Semakin tinggi nilai indeks kualitas tanah maka semakin baik kualitas tanah. Indeks kualitas tanah di daerah sentra produksi kentang ini termasuk sedang sampai sangat baik. Variabel tanah sebagai faktor penentu dominan dalam menentukan indeks kualitas tanah ini adalah ketersediaan nutrisi kalium (*K-exchangeable*), kondisi tekstur tanah yakni fraksi liat, dan kandungan organik karbon tanah. Beberapa penelitian menyatakan bahwa unsur kalium dari pupuk kalium dapat meningkatkan akumulasi umbi, bahan kering, sintesis pati kasar dan vitamin C terlarut (Yingying Xing, 2020).

Pemberian pupuk NPK dalam budidaya kentang dapat meningkatkan kualitas umbi kentang secara signifikan (Khamer Khan, et al. 2010). Disamping itu karbon organik tanah sangat berpengaruh

terhadap struktur tanah agar tanah tetap sarang atau gembur. Seperti yang dinyatakan oleh Liu et al. (2006) bahwa peningkatan bahan organik tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan juga peningkatan unsur hara tanah sehingga meningkatkan biomassa dan hasil tanaman.

Selanjutnya sifat penting biofisik tanah seperti fisika, kimia, biologi tanah merupakan faktor tanah yang penting menjadi perhatian dalam menentukan kualitas dari tanah. Karena sifat tanah ini sangat dinamis di bawah pengelolaan yang intensif untuk usahatani kentang (De la Rosa dan Sobral, 2006). Kemudian bagian penting dari sifat biofisik adalah bahan organik, karena bahan organik merupakan salah satu indikator penting untuk kesehatan atan tanah, yang akan mempengaruhi hasil panen (Ying Ying, 2020).

Tabel 6.4 Indeks Kualitas Tanah di Kawasan Sentra Produksi Kentang

Group	S1 K-exchangeable	W1 Pembobot	S2 Soil texture (clay fraction)	W2 Pembobot	S3 Organic carbon	W3 Pembobot	SQI	Kelas SQI
I	0,25		1		1		0,88	sb
	0,1		1		1		0,83	sb
	0,5		0,5		0,25		0,51	sd
II	0,25		1		1		0,88	sb
	0,5		0,75		0,75		0,77	b
III	0,25		1		1		0,88	sb
	0,5	0,345*	0,5	0,565*	1	0,232*	0,69	b
	0,5		1		1		0,97	sb
IV	0,5		1		1		0,97	sb
	0,5		0,5		1		0,69	b
	0,75		0,5		1		0,77	b
V	0,75		0,5		1		0,77	b
	0,75		0,75		1		0,91	sb

Keterangan: S ; score index, W1 ; pembobot, SQI ; soil quality index, sb ; sangat baik, b ; baik, sd; sedang

VII

KESESUAIAN LAHAN UNTUK KENTANG

Kesesuaian lahan adalah kecocokan suatu bidang lahan untuk penggunaan tertentu, yang dapat dinilai pada kondisi saat ini (*present*) atau setelah diadakan perbaikan (*improvement*). Data tanah, iklim, dan sifat fisik lingkungan lainnya yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kentang perlu diidentifikasi melalui kegiatan survei dan pemetaan sumber daya lahan. Data-data tersebut dapat digunakan untuk kepentingan perencanaan pembangunan dan pengembangan pertanian. Persyaratan tumbuh tanaman kentang atau persyaratan penggunaan lahan mempunyai batas kisaran minimum, optimum, dan maksimum (**Tabel 7. 1**).

Kualitas lahan optimum bagi kebutuhan tanaman atau penggunaan lahan merupakan kondisi lahan yang paling sesuai (S1). Kualitas lahan yang berada di bawah optimum merupakan batasan kelas kesesuaian lahan antara kelas yang cukup sesuai (S2), dan/atau sesuai marginal (S3). Di luar batas tersebut merupakan lahan-lahan yang secara fisik tergolong tidak sesuai (N) (Balitbangtan, 2011).

Pada **Tabel 7. 1** terlihat bahwa tanah yang termasuk kelas satu untuk tanaman kentang itu mempunyai sifat tanah yang gembur halus, solum yang mempunyai kedalaman tanah besar dari 75 cm dan mempunyai kandungan C organik lebih dari 1,2 persen.

Tabel 7.1 Kelas Kemampuan Lahan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L.*)**Kentang (*Solanum tuberosum L.*)**

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	16 - 18	14 - 16 18 - 20	12 - 14 20 - 23	< 12 > 23
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)				
bulan ke-1	> 45	30 - 45	20 - 30	< 20
bulan ke-2 dan ke-3	> 80	65 - 80	50 - 65	< 50
bulan ke-4	> 20	≤ 20		
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik, agak terhambat	agak cepat, sedang	terhambat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	agak halus, sedang	halus, agak kasar	sangat halus	kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
Kedalaman tanah (cm)	> 75	50 - 75	30 - 50	< 30
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16		
Kejenuhan basa (%)	≥ 35	< 35		
pH H ₂ O	5,6 - 7,0	5,2 - 5,6 7,0 - 8,0	< 5,2 > 8,0	
C-organik (%)	> 1,2	0,8 - 1,2	< 0,8	
Toksistasitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 3	3 - 5	5 - 6	> 6
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	< 25	25 - 35	35 - 45	> 45
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	-	F1	> F1
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Distribusi partikel tanah yang banyak di beberapa negara penghasil kentang adalah kandungan liat 16%; debu 33%, pasir halus 25% dan pasir 51%. Perbandingan distribusi partikel seperti ini membuat tanah jadi gembur dan mempunyai distribusi pori yang baik sehingga memudahkan umbi kentang untuk berkembang.

VIII

MENINGKATKAN PRODUKSI KENTANG

Keberhasilan pertanian sangat bergantung pada beberapa sentimeter lapisan oleh tanahnya. Melestarikan dan membangun sumber daya ini sangat menantang bagi mereka yang terlibat dalam produksi kentang. Dengan tekanan perubahan iklim dan lahan, maka tanah akan dapat terkikis secara alami, dimana tanah adalah sumber daya yang berharga untuk produksi tanaman. Hal penting diperhatikan adalah tekstur tanah, bahan organik, nutrisi tanaman, dan pestisida. Bahan-bahan ini sangat mudah diangkut ke luar lahan saat terjadi aliran permukaan. Kemudian sedimen ini dapat diendapkan di hilir lokasi yang berpotensi merusak lingkungan setempat.



Gambar 8. 1 Lahan Budidaya Kentang

Panduan praktis ini telah disiapkan untuk membantu petani menghindari kerugian jangka panjang pada tanah yang mereka tanam dan untuk membantu petani mengurangi permasalahan dalam dengan pengguna sumber daya alam lainnya. Rencana pertanian berwawasan lingkungan perlu ditingkatkan untuk memperbarui informasi yang awalnya dirancang untuk digunakan sebagai dokumen teknis referensi untuk menyelesaikan rencana pertanian berwawasan lingkungan (PWL). Proses PWL ini dapat dikembangkan oleh petani di bawah kepemimpinan kelompok tani dan penyuluh. Ini adalah sebuah alat untuk membantu petani mengembangkan rencana untuk mengoperasikan pertanian mereka yang berwawasan lingkungan berkelanjutan, dapat diterima secara sosial dan layak secara ekonomi. Proses perencanaan dimulai dengan tinjauan individu di lahan yang mempunyai karakteristik masing-masing seperti kategori berikut:

- a. karakteristik tanah dan lokasi;
- b. lahan pertanian;
- c. ternak dan unggas;
- d. pengelolaan tanah dan tanaman;
- e. kawasan ekologis yang sensitif.

Program PWL dapat disederhanakan melalui komputer dan perangkat lunak yang baik. Sebagai hasil dari perubahan, PWL sekarang menyertakan sistem informasi geografis (GIS) yang lebih detail mengenai pemetaan bidang, properti, zona penyangga, dan infrastruktur. Elemen kunci dari proses PWL yang ditingkatkan adalah pengembangan rencana aksi, dimana petani memprioritaskan bidang yang menjadi perhatian misalnya tanaman kentang, menganalisis situasi individu mereka dan memutuskan apa yang dapat dilakukan dan kapan. Petugas Perencanaan PWL memandu peserta melalui proses dan menawarkan saran tentang di mana mengakses dukungan teknis untuk melaksanakan rencana aksi.

Partisipasi dalam program memastikan kelayakan untuk program kawasan seperti sebagai Kemitraan Pertanian, Program Keuangan Lahan Pertanian dan Masa Depan Program Petani. Semua rencana berlaku selama lima tahun, dan partisipasi dalam program gratis untuk produsen. Untuk informasi lebih lanjut tentang Pertanian

Lingkungan yang Ditingkatkan Proses rencana, kunjungi situs web Dinas Pertanian PWL atau Petugas Perencanaan di kantor dinas pertanian.

Pendekatan terpadu untuk konservasi tanah yang hemat biaya memerlukan pendekatan terpadu yang praktis untuk pengelolaan tanah. Setiap praktik konservasi tanah dapat menurunkan tingkat erosi. Namun, dengan mengintegrasikan sejumlah praktik konservasi tanah melalui rencana pertanian yang disusun dengan baik, solusi berbiaya paling rendah dapat diterapkan. Jawaban untuk apapun masalah degradasi tanah akan bervariasi dari satu lahan ke lahan lainnya. Tantangan bagi petani kentang adalah memilih praktik pengelolaan yang paling menguntungkan untuk mempertahankan kelangsungan hidup pertanian jangka panjang, baik dari produktivitas maupun ekonomi. Pendekatan agroekosistem ini juga akan menangani banyak *off-farm* masalah kualitas lingkungan.

Dukungan teknis untuk konservasi tanah. Bagian Pertanian Berkelanjutan Departemen Pertanian dan Litbang Pertanian tetap terus memberikan layanan pada masyarakat petani inovasi teknologi konservasi tanah kepada pemilik tanah yang ingin mengaplikasikan teknologi konservasi tanah di lahan mereka, kemudian secara bersama dengan mengintegrasikan praktik agronominya dengan sistem rotasi tanaman, penggunaan mulsa, pengurangan pengolahan tanah dan pengelolaan residu.

Inovasi teknologi konservasi yang dapat diterapkan pada sistem usaha tani kentang ini antara lain;

1. Teras gulud;
2. Teras gulud miring terhadap lereng.
3. Teras bangku
4. Mulsa

IX

PENGOLAHAN TANAH KONSERVASI UNTUK KENTANG

Pengolahan tanah konservasi diartikan sebagai setiap praktek pengolahan tanah yang dapat mengurangi aliran permukaan dan meningkatkan infiltrasi dengan meninggalkan sisa tanaman panen di lahan (Arsyad, 2010). Meningkatkan bahan organik tanah di dekat permukaan tanah, memperbaiki struktur tanah dan sifat-sifat biologi pada tanaman kentang.

Pengolahan tanah konservasi dianggap sebagai istilah umum yang mencakup setiap praktik pengolahan tanah yang mengurangi kehilangan tanah dan air dibandingkan dengan pengolahan tanah yang tidak beralur atau bersih. Ini meliputi (1) pengolahan tanah minimum, dianggap sebagai jumlah minimum pengolahan tanah yang diperlukan untuk persemaian persiapan dan pendirian tanaman; dan (2) tanpa olah tanah/ pengeboran langsung, yang tidak melibatkan persemaian selain persiapan kimia dan pembukaan tanah untuk penempatan benih.

Pengolahan tanah konservasi adalah pengolahan tanah yang memperhatikan kaidah-kaidah dari praktek konservasi. Tujuannya adalah untuk mengurangi terjadinya erosi di atas ambang toleransi sehingga dapat mencegah degradasi tanah. Pengolahan tanah cekungan juga disebut pengolahan tanah reservoir, pengolahan tanah mikro, pengolahan tanah dalam adalah praktek yang meningkatkan penyimpanan air pada permukaan lahan, dengan demikian dapat memanen curah hujan sehingga meningkatkan serapan matrik tanah. Dengan demikian mengurangi limpasan dan meningkatkan keterse-diaan air untuk tanaman. Ini cocok untuk daerah dengan potensi aliran permukaan dan erosi yang besar. Pengolahan tanah konservasi tidak saja berdampak terhadap sifat fisik tanah tetapi juga terhadap sifat kimia dan biologi tanah.

Faktor bentuk wilayah seperti kemiringan lahan dilaporkan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sebagian besar melalui aspek penyimpanan air. Sifat tanah lainnya seperti sebagai ketebalan

lapisan olah, kandungan bahan organik, pH, nutrisi konsentrasi dan kedalaman untuk bebas CaCO_3 .



Gambar 9. 1 Lahan Kentang pada Lahan Miring

Refillal (2002) melaporkan bervariasi dengan posisi lanskap yang sebagian dapat menjelaskan spasial di dalam bidang variabilitas dalam hasil. Hubungan antara hasil berbagai tanaman dan tanah.

Penyiapan lahan atau pengolahan tanah pada daerah yang mempunyai kemiringan lahan yang agak curam harus hati-hati karena bisa memicu terjadinya aliran permukaan dan erosi yang hebat. Sebaiknya menerapkan pengolahan tanah konservasi sehingga dapat mereduksi erosi tanah. Banyak pengolahan tanah konservasi yang dapat diterapkan seperti membuat teras gulud yang memotong lereng, tetapi tidak tegak lurus dengan garis kontur atau agak dimiringkan misalnya 70 derajat terhadap garis kontur. Maksudnya untuk menghindari air tergenang yang memicu kelembaban tanah yang tinggi sehingga tanaman mudah diserang hama dan penyakit, terutama jamur. Selain itu tanah yang sudah diolah dan dibentuk bedengan untuk tanaman kentang bisa juga ditutup dengan mulsa. Bahan mulsa bisa dari sisa tanaman jerami atau plastik mulsa berwarna perak. Tujuannya untuk mengurangi erosi dan mencegah gulma.



RESAPAN AIR DI LAHAN KENTANG

10.1. Kapasitas Infiltrasi

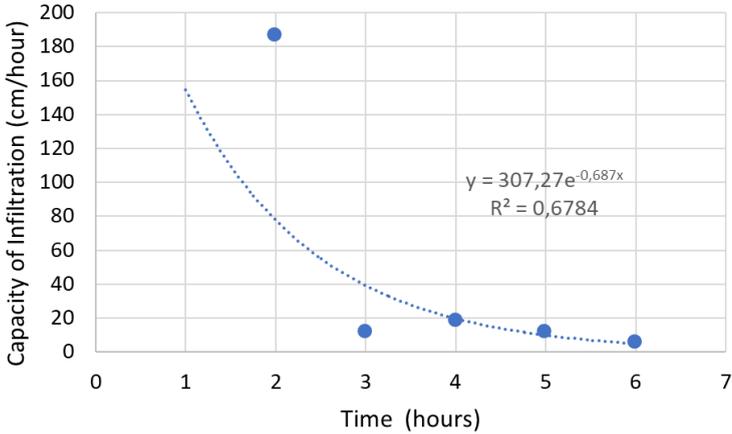
Besarnya laju kapasitas infiltrasi pada lahan usahatani hortikultura di Hulu DAS Sumani sangat dipengaruhi oleh sifat fisika tanah yakni makropori tanah dan mikropori tanah yang mendominasi. Tanah-tanah yang didominasi oleh makropori akan mempunyai laju infiltrasi lebih tinggi dibandingkan tanah didominasi oleh mikropori. Lahan usahatani hortikultura di daerah penelitian mempunyai kapasitas infiltrasi 6 cm/jam sampai dengan 12 cm/jam termasuk sedang sampai cepat. Lahan pada kelompok tani A dan B kapasitas infiltrasinya termasuk kriteria sedang. Kapasitas infiltrasi pada lahan kelompok tani C termasuk kriteria cepat. Bervariasinya nilai kapasitas infiltrasi pada tiga kelompok tani hortikultura (**Gambar 10. 1** sampai **Gambar 10. 3**) tersebut disebabkan oleh perbedaan sifat tanah dan jenis tanaman yang ditanam serta manajemen lahan yang dilakukan oleh petani.

Berdasarkan analisis regresi sederhana terlihat persamaan garisnya pada lahan kelompok tani A bersifat eksponensial dengan nilai $R^2 = 0,678$. Sedangkan pada kelompok B persamaan garis dari kapasitas infiltrasi eksponensial dengan nilai $R^2 = 0,935$. Pada kelompok tani C persamaan garis dari kapasitas infiltrasi eksponensial dengan nilai $R^2 = 0,162$.

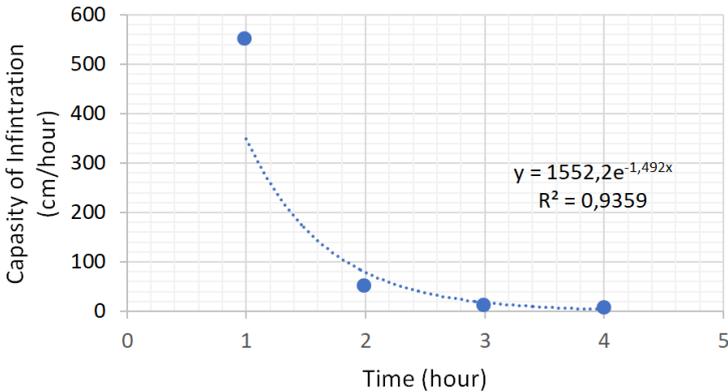
Kapasitas infiltrasi adalah suatu sifat yang dinamis yang dapat berubah secara nyata selama kejadian hujan tertentu, sebagai reaksi terhadap perubahan-perubahan musiman dalam air tanah, suhu, dan jenis tanaman, akibat kegiatan-kegiatan pengelolaan usahatani setiap musimnya. Kapasitas infiltrasi semakin besar, maka aliran air di permukaan tanah makin berkurang. Sebaliknya, makin kecil kapasitas infiltrasi yang disebabkan banyaknya pori tanah yang tersumbat, maka aliran air permukaan bertambah atau meningkat

(Kartasapoetra, 1989). Selanjutnya Lee (1990) menambahkan bahwa dari segi hidrologi, infiltrasi adalah hal yang penting, karena hal tersebut menandai peralihan dari permukaan bumi yang bergerak cepat ke dalam air dalam tanah yang bergerak lambat.

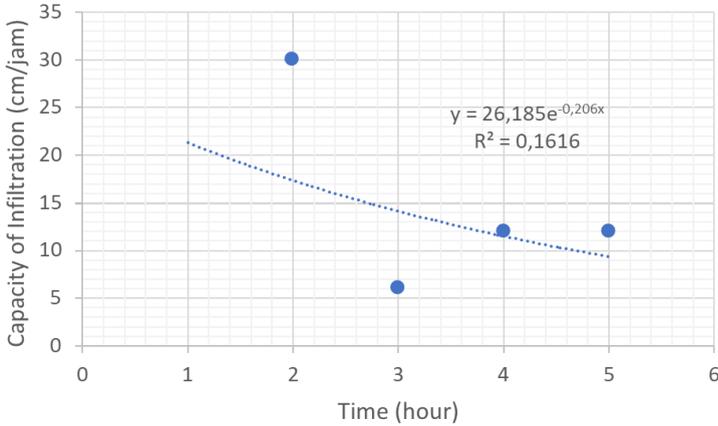
Kapasitas infiltrasi suatu tanah dipengaruhi oleh sifat-sifat fisiknya dan derajat kemampuannya, kandungan air dan permeabilitas lapisan-lapisan bawah permukaan tanah.



Gambar 10. 1 Kapasitas Infiltrasi pada Lahan Usahatani A



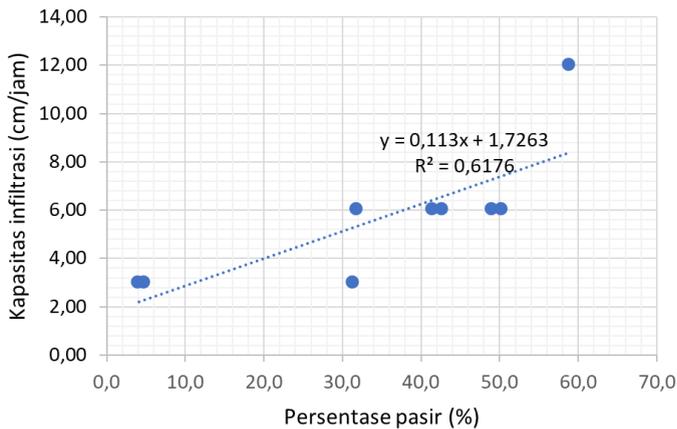
Gambar 10. 2 Kapasitas Infiltrasi pada Lahan Usahatani B



Gambar 10. 3 Kapasitas Infiltrasi pada Lahan Usahatani C

10.2. Pengaruh tekstur dengan kapasitas infiltrasi

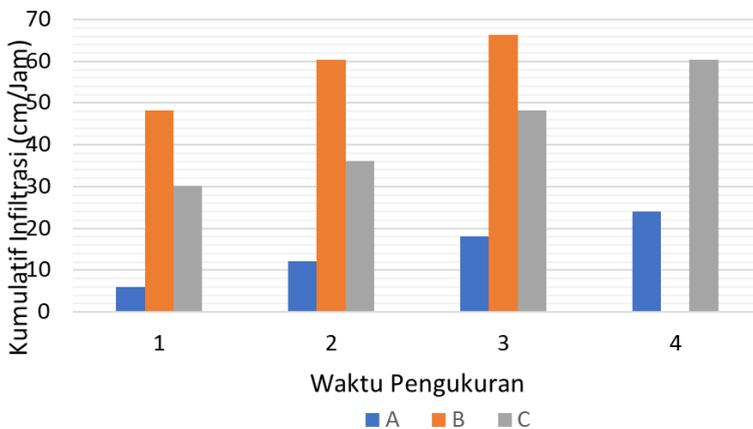
Tekstur tanah di lokasi penelitian kelompok tani A lempung berliat, kelompok tani B tanahnya bertekstur debu, dan kelompok tani C bertekstur berlempung halus. Menurut Hardjowigeno (2003) tanah-tanah yang mempunyai tekstur fraksi kasar aerasinya baik dan daya hantar air cepat akan tetapi daya menahan airnya rendah. Karena tanah tersebut didominasi oleh pori-pori makro, pada **Gambar 10. 4** terlihat pengaruh tekstur tanah lokasi penelitian terhadap kapasitas infiltrasi.



Gambar 10. 4 Hubungan Persentase Pasir dengan Kapasitas Infiltrasi

Berdasarkan analisis regresi sederhana terlihat hubungan antara kapasitas infiltrasi dengan tekstur cukup erat dengan nilai R^2 adalah 0,617. Artinya kapasitas infiltrasi 61,7 persen dipengaruhi oleh tekstur tanah lokasi penelitian baik pada kelompok tani A, B dan C, sebesar 38,3 persen dipengaruhi oleh faktor lainnya. Hal ini membuktikan bahwa tekstur tanah lebih kuat mempengaruhi laju infiltrasi suatu tanah.

Dari kapasitas infiltrasi pada lahan usaha tani perlu pengelolaan yang baik dengan cara menambahkan pupuk organik atau sisa panen ke dalam tanah untuk meningkatkan daya serap matrik tanah sehingga air tanah tidak hilang semua ke lapisan lebih dalam dari daerah zona perakaran. Penambah-an bahan organik dari sisa tanaman dapat berperan sebagai cemented agent bagi butir-butir tanah, sumber hara, meningkatkan KTK serta energi bagi mikroba tanah Gardiner dan Miller (2004).



Gambar 10.5 Laju Infiltrasi Kumulatif pada Tiga Lahan Kelompok Usahatani (A, B, dan C)

Kumulatif infiltrasi pada tiga tiga lokasi kelompok lahan usaha tani terlihat pada **Gambar 10. 5**. Infiltrasi kumulatif cukup bervariasi antara tiga jenis tanah kelompok usaha tani berdasarkan waktu pengukuran. Infiltrasi kumulatif yang lebih tinggi adalah tanah pada kelompok tani B kemudian diikuti oleh tanah pada kelompok tani C dan kelompok tani A. Hal ini disebabkan oleh jenis tanah dan manajemen tanaman yang diusahakan oleh masing-masing kelompok

usaha tani. Kelompok tani B biasanya sering mengembalikan sisa tanaman ke lahan sehingga kemampuan tanah dalam menyerap air juga meningkat.

Manajemen yang baik dalam mengelola tanah dapat meningkatkan kualitas tanah seperti infiltrasi kumulatif. Menurut Bharati dkk (2002) juga mendapatkan bahwa memperbaiki kualitas tanah dapat meningkatkan infiltrasi kumulatif sampai lima kali lipat. Namun penggunaan lahan secara terus menerus tanpa manajemen yang baik dapat mengurangi infiltrasi kumulatif. Menurut hasil penelitian Aprisal dkk (2018) menunjukkan bahwa perbaikan kapasitas infiltrasi dan infiltrasi kumulatif adalah dengan cara penambahan bahan yang dapat meningkat total ruang pori tanah seperti bahan amelioran dari *biochar* sekam padi. Hal ini dikarenakan *biochar* merupakan arang aktif yang mampu meningkat rongga tanah dan *biochar* juga susah dilapuk oleh mikroba tanah.



EROSI TANAH

11.1. Proses Erosi tanah

Erosi tanah terjadi melalui tiga proses fisik utama: pelepasan, transportasi dan deposisi. Ketika gaya luar (biasanya angin atau air hujan) mengenai tanah yang tidak terlindungi, agregatnya pecah dan bahan agregatnya menyebar. Itu konstituen agregat ini bahan organik, partikel mineral yang lebih halus dan nutrisi yang terikat padanya dan produk lain yang teradsorpsi ke partikel tanah akan dibawa oleh media transportasi (angin atau air hujan) dan akhirnya disimpan di lokasi lain.

Kita harus memisahkan erosi secara alami/normal dan erosi yang dipercepat dan harus diketahui arti masing-masing. Kontinuitas lereng di permukaan tanah, sungai dengan saluran terbuka normal dan disesuaikan dengan baik ke lembah di mana mereka mengalir, lambat merayap menuruni bukit yang seragam dari mantel tanah, dan sungai mengalir jernih kecuali saat banjir semua tanda-tanda erosi alami-indikasi dari kondisi yang sangat normal pemandangan.

Proses yang berkaitan dengan erosi tanah oleh air sebagai berikut

- a. dampak rintik hujan;
- b. detasemen;
- c. transportasi;
- d. deposisi;
- e. peristiwa presipitasi;
- f. dampak tetesan air hujan memecah agregat tanah;
- g. media pengangkut membawa partikel halus yang tersebar ke bawah lereng;
- h. partikel halus diendapkan ketika daya dukung transportasi sedang berkurang.

Jenis Erosi tanah oleh air dapat dibagi menjadi lembaran, riil, dan erosi parit:

- a. Erosi lembaran, yang terjadi secara seragam di atas area tanah, sulit dideteksi di lapangan namun kehilangan tanah bisa sangat besar. Ketebalan tanah 1 mm kerugian lebih dari 1 hektar (2,47 hektar) berjumlah 16 ton (17,6 ton).
- b. Erosi riil terjadi ketika aliran terkonsentrasi dan saluran kecil terbentuk. Jika tidak terkendali, riils bisa membentuk saluran yang lebih besar, yang disebut parit. Jalur bedengan kentang bisa menyebabkan terbentuknya erosi riil dan gully lebih cepat oleh jalur aliran tersalurkan antara baris, terutama pada saat terjadi curah hujan yang tinggi di musim tanam. Meskipun dangkal 25-150 mm saluran yang dibentuk oleh air limpasan tidak menghalangi pengoperasian peralatan pertanian. Akan tetapi semakin lama akan semakin dalam.
- c. Erosi parit adalah bentuk erosi yang paling terlihat di ladang, yang disebabkan saat riil erosi, terkonsentrasi membentuk saluran erosi. Erosi parit menyebabkan tanah hilang relatif kecil di lapangan. Erosi jenis ini umumnya terjadi di daerah di mana air terkumpul di pada bagian depresi pada permukaan alami. Erosi parit dapat ditanggulangi dengan cara peralatan pengolahan tanah.

Parit-parityangbersifatsementarabergabunguntukmembentuk selokan. Selokan bisa di mana saja dari 15 cm hingga lebih dari 2 m dan lebar beberapa meter. Mereka mungkin meluas hingga kedalaman batuan dasar.



Gambar 11. 1 Erosi Alur Terbentuk di Lahan

Peristiwa cuaca buruk, seperti curah hujan yang tinggi, adalah penyebab utama terjadinya erosi tanah di lingkungan pertanian. Erosi tanah yang berlebihan menjadi salah satu gejala kesehatan tanah yang buruk, semakin menguras sumber daya tanah, menciptakan lingkaran umpan balik positif, dengan peristiwa erosi berikutnya terjadi pada tingkat yang lebih cepat.

Prinsip-prinsip perlindungan tanah, misalnya tanaman penutup tanah, mengembalikan sisa tanaman, keragaman tanaman yang lebih tinggi, dan pengolahan tanah konservasi – erosi yang berlebihan dapat diatasi. Dengan peningkatan residu akar dan tanaman penutup tanah, tanah lebih efektif ditahan tempat oleh akar sehingga mengurangi potensi erosi. Residunya akan dilapuk, menyebabkan peningkatan bahan organik tanah (SOM) yang dikombinasikan dengan keragaman eksudat akar yang lebih tinggi, memungkinkan tanah untuk diikat lebih efektif; proses pengikatan ini disebut agregasi. Tanah yang sehat memiliki jumlah agregat stabil yang melindungi partikel tanah yang berisiko dari segala bentuk erosi.

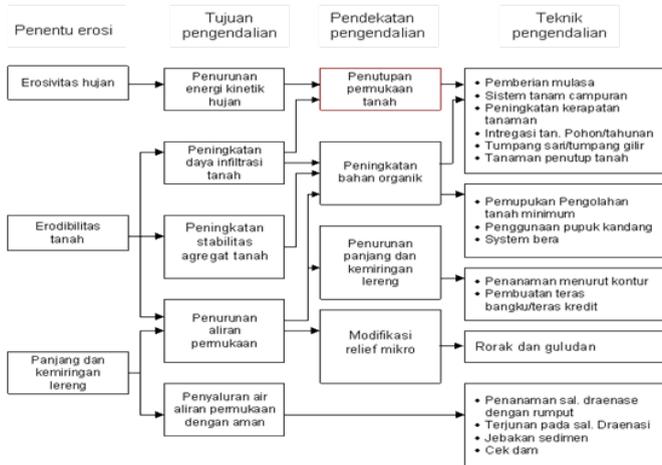
11.2. Pengendalian Erosi Tanah

Erosi tanah di lahan pertanian harus dikendalikan agar tidak terjadi erosi berat atau melampaui erosi yang ditoleransikan. Alur pemilihan cara pengendalian erosi seperti **Gambar 11. 2**. Titik awal yang menjadi penentu adalah erosivitas hujan, erodibilitas tanah dan panjang serta sudut lereng. Berdasar faktor penentu tersebut dirancang tujuan pengendalian, pendekatan serta teknologi yang bisa diterapkan pada usahatani konservasi kentang.

2.a. Manajemen Residu

Pengolahan tanah konservasi sebelum penanaman kentang dapat dilakukan dengan cara pengelolaan residu seperti yang sering disebut sisa panen. Tujuan dari pengelolaan residu adalah untuk meninggalkan jumlah maksimum sisa tanaman dari tanaman sebelumnya pada permukaan tanah setelah setiap tahap budidaya. Proporsi penutup tanah yang ideal tersisa di tanah adalah sekitar 30%.

Sisa tanaman akhir tergantung pada jumlah sisa tanaman yang tersedia, peralatan pengolahan tanah yang digunakan, jumlah pengolahan tanah yang dilakukan, dan kedalaman serta kecepatan pengolahan tanah dilakukan.



Gambar 11. 2 Alur cara mengendalikan erosi Tanah

2.b. Menanam Menurut Kontur

Tahapan penerapan teknik konservasi tanah dan air pada tahap awal adalah: a) persiapan dan tahapan penentuan garis kontur; dan b) pengukuran kemiringan lahan. Kemiringan lahan merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam menerapkan teknologi konservasi tanah dan air, karena teknik konservasi sipil teknis maupun teknik konservasi vegetatif harus dipilih sesuai dengan kemiringan tanah dan dilakukan searah dengan garis kontur.

Garis kontur adalah garis yang menghubungkan titik-titik dengan ketinggian yang sama untuk membuat bedengan dan teras pengendali erosi tanah. Penentuan garis kontur pada lahan terbuka tanpa tanaman menggunakan rumus sebagai berikut:



Gambar 3. Abney level untuk mengukur kemiringan lahan

Penentuan lereng dengan Abney Level menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Tg \alpha (\%) = a/b \times 100$$

a = garis datar yang mengapit sudut miring (HI)

b = garis tegak dihadapan sudut miring (VI)

Gambar 12. 1 Abney Level untuk Mengukur Kemiringan Lahan.

Penentuan lereng dengan Abney level menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Tg^a (\%) = a/b \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

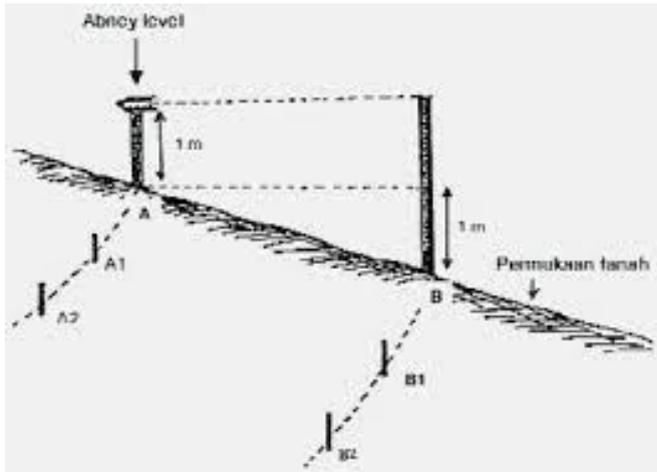
Keterangan :

a = garis datar yang mengapit sudut miring (HI)

b = garis tegak di hadapan sudut miring (VI)

Berdasarkan rumus tersebut dapat dihitung jarak vertikal atau jarak tegak (VI) dan jarak horizontal atau jarak datar (HI) untuk berbagai kemiringan lahan.

Pembuatan garis kontur bisa dengan; gawang segitiga atau ondol-ondol terbuat dari kayu atau bambu, terdiri dari dua buah kaki yang sama panjang (A = B = 2 m), sebuah palang penyangga (C = 1 m), benang (D), dan pemberat (ondol-ondol, E), Pada bagian tengah palang diberi tanda untuk menentukan bahwa kedua ujung kaki ondol-ondol terletak pada posisi yang sama tinggi. Untuk mempermudah melakukan pengukuran pada palang penyangga (C) dapat dipasang *waterpass* sebagai pengganti ondol-ondol.



Gambar 12. 2 Merancang Penanaman Kentang di Lahan Miring

2.c. Merancang Sistem Pertanian Konservasi Kentang

Usahatani konservasi adalah usahatani yang mengikuti kaidah konservasi. Pada usahatani konservasi erosinya sama atau kurang dari erosi yang ditoleransikan.

Sistem pertanian konservasi (SPK) adalah sistem pertanian yang mengintegrasikan teknik konservasi dan air yang ada ke dalam sistem pertanian yang telah ada dengan tujuan meningkatkan pendapatan petani dan sekaligus menekan erosi, sistem pertanian demikian dapat berkelanjutan terus menerus tanpa batas waktu (Sinukkaban 1994). Penting merancang sistem SPK ini untuk mencegah lahan usahatani kentang ini mengalami degradasi, yang mengakibatkan produktivitas lahan menjadi turun sehingga penerimaan petani menjadi rendah.

Usaha untuk merancang spk ini dapat digunakan model USLE (universal soil loss equation), yakni usahatani yang dilakukan erosinya yang akan terjadi kecil atau sama dengan erosi toleransi. Persamaan USLE tersebut adalah sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

A = erosi tanah ton/ha/tahun

R = Erosivitas curah hujan

K = ketahanan tanah (erodibilitas tanah)

LS = faktor kemiringan lahan

C = crop coefisien

P = tindakan konservasi tanah

Untuk menduga nilai R dapat dengan menggunakan prediksi dengan persamaan Pendugaan R (Indeks Erosi Curah Hujan). Bila tidak adanya peta nilai R yang dipublikasikan secara lokal, ada prosedur berbeda untuk memperkirakan R dari rata-rata curah hujan tahunan (P) digunakan. Misal model Utomo dan Lenvain.

Untuk menduga nilai K atau erodibilitas tanah digunakan hasil analisis tanah yakni variabel tekstur, struktur, permeabilitas dan bahan organik tanah dapat digunakan rumus atau nomograf.

Sedangkan nilai koefisien tanaman (C) adalah nilai dari hasil penelitian yang didapat dari perbandingan erosi tanah pada tanah yang ditanami dengan tanah yang tidak ditanami. Kemudian nilai P adalah tindakan konservasi tanah pada sebidang tanah seperti pembuatan teras bangku, gulud, mulsa, kontur cropping.

Contoh Prediksi Erosi Di Lahan Kentang.

Suatu bidang lahan luasnya 1 hektar akan diusahakan untuk menanam tanaman sayuran dan kentang, kemiringan lahan 30 persen, jenis tanah Inseptisol. Kedalaman efektif tanah 800 cm, erosivitas hujan dihitung dengan metode lenvain 1535,99 cm/tahun. Struktur tanah granular kasar, kandungan c organik 4,62 persen, permeabilitas tanah 16,9 cm/jam, tektur tanah termasuk kelas lempung liat berpasir, setelah dihitung nilai erodibilitas dengan rumus maka nilai K = 0,05. Bobot volume tanah 0,85. Panjang lereng 30 m dengan sudut lereng 28 persen. Dengan menggunakan rumus maka diperoleh nilai LS sebesar 7,48. Faktor C adalah tanaman yang akan ditanam yakni tanaman sayuran dan kentang. Untuk melihat indeks faktor tanaman dapat dilihat dari tabel crop koefisien tanaman. Crop koefisien tanaman kentang adalah 0,40 (Tabel 8.1). Sedangkan tindakan konservasi (P) adalah dengan membuat teras guludan searah kontur maka nilai koefisiennya adalah 0,15 (Tabel 8.2). Maka untuk mengetahui besar erosi tanah aktual (A) adalah dengan menggunakan persamaan USLE.

Erosi aktual (A)	Erosivitas (R)	Erodibilitas (K)	Faktor Lereng (LS)	Crop koefisien (C)	Faktor tindakan Konservasi tanah
34,47	1535,99	0,05	7,48	0,40	0,15

Erosi tanah : $A \times B \times 10 \text{ ton/ha/th}$

292,97 ton/ha/th

Hasil prediksi erosi ini dibandingkan dengan erosi yang diperbolehkan atau erosi ditoleransikan (T). Berdasarkan laju pembentukan tanah sekitar 2 mm pertahun, dan penggunaan tanah lestari 300 tahun, gunakan rumus erosi diperbolehkan, dapat diketahui erosi diperbolehkan (T).

Teknik konservasi tanah	Nilai P
Teras bangku, baik	0,04
Teras bangku, sedang	0,15
Teras bangku, jelek	0,40
Teras tradisional	0,35
Teras gulud, baik	0,15
Hillside ditch atau filed pits	0,30
Kontur cropping kemiringan 1-3%	0,4
Kontur cropping kemiringan 3-8%	0,5
Kontur cropping kemiringan 8-15%	0,6
Kontur cropping kemiringan 15-25%	0,8
Kontur cropping kemiringan >25%	0,9
Strip rumput permanen, baik, rapat dan berlajur	0,04
Strip rumput permanen jelek	0,4
Strip crotolaria	0,5
Mulsa jerami sebanyak 6 t/ha/th	0,15
Mulsa jerami sebanyak 3 t/ha/th	0,25
Mulsa jerami sebanyak 1 t/ha/th	0,60
Mulsa jagung, 3 t/ha/th	0,35
Mulsa Crotolaria, 3 t/ha/th	0,50
Mulsa kacang tanah	0,75
Bedengan untuk sayuran	0,15
Tanpa tindakan konservasi	1,00*

Sumber : Abdurrachman et al. (1984) *) Arsyad (2010)

Tabel 8.2. Nilai Faktor Tindakan Konservasi Tanah (P)

2.e. Dampak Erosi Tanah di Lahan Pertanian

Tanah yang sehat adalah salah satu aset yang paling berharga bagi petani. Kesehatan tanah dapat sangat mempengaruhi produktivitas tanaman. Perubahan iklim menghasilkan pola cuaca yang tidak dapat diprediksi, menghasilkan variabilitas hasil yang lebih besar. Tanah yang sehat dengan bahan organik tinggi dan aktivitas mikrobiologis lebih tahan terhadap penyakit dan mengalami lebih sedikit variabilitas dari tahun ke tahun karena perubahan kondisi iklim. Agar dapat terus menyediakan pangan secara berkelanjutan, lebih fokus perlu penerapan konservasi dan pengisian kembali sistem tanah saat ini sehingga mereka dapat mengatasi berbagai peristiwa iklim.

Dari sudut pandang global, mendukung teknik pembangunan tanah juga dapat mengurangi tekanan dari daerah rawan pangan dengan memperkuat ketahanan tanah dan, pada gilirannya, memberdayakan produsen lokal. Karena peran kuncinya dalam siklus karbon, tanah yang sehat terus memainkan peran penting dalam memerangi dan beradaptasi dengan perubahan iklim. Tidak hanya karbon organik tanah (SOC) tulang punggung tanah yang sehat, juga merupakan penyerap karbon yang penting. Karbon tanah adalah sangat stabil dan dapat tetap diasingkan selama berabad-abad, memungkinkan gas rumah kaca (CO_2) untuk diambil oleh tanaman, dan akhirnya dimasukkan ke dalam fraksi SOC melalui dekomposisi mikroba. Ketika kebijakan global berusaha untuk bergeser ke arah industri netral karbon, mungkin ada keharusan keuangan tambahan untuk pertimbangan di masa depan.

Di tingkat petani, tanah lapisan atas merupakan sumber daya terpenting bagi produsen kentang. Praktik pengelolaan yang bermanfaat yang mengurangi erosi adalah bagian dari sistem pengelolaan tanah terpadu yang meningkatkan kesehatan tanah secara keseluruhan. Praktik semacam itu menguntungkan produksi kentang di berbagai cara; misalnya, perbaikan drainase, perbaikan kapasitas menahan kelembaban, hama yang ditingkatkan manajemen, peningkatan hasil panen dan kualitas dan, pada akhirnya, profitabilitas jangka Panjang

2.f. Biaya produksi akibat hilangnya tanah

Studi telah menemukan bahwa sumber daya tanah mewakili sekitar 30% dari total lahan pertanian sebagai aset. Hilangnya tanah oleh erosi mengakibatkan secara langsung kerugian ekonomi karena menghilangkan sebagian besar lapisan permukaan tanah dan lapisan yang kurang produktif terpapar. Partikel halus dan bahan organik adalah yang pertama hilang melalui erosi. Karena mereka lebih ringan dan merupakan partikel halus yang lebih mudah terlepas dari permukaan tanah dengan hujan dan lebih mudah diangkut oleh limpasan, dan lebih mungkin diterbangkan oleh kuat angin tanpa adanya penutup berupa salju atau tanaman penutup. Partikel tanah halus merupakan komponen penting karena perannya dalam pertukaran kation dan menyediakan nutrisi bagi tanaman. Hilangnya partikel tanah dan bahan organik yang lebih halus dapat mengurangi stabilitas agregat dan melemahkan sisa struktur tanah. Sebagian besar ketahanan yang melekat pada tanah dipengaruhi oleh proses erosi.

Penelitian yang dilakukan pada tahun 1996 pada tiga sub-DAS pertanian di Wilmot. Penelitian di sub DAS di Amerika Serikat mengungkapkan bahwa, rata-rata, nutrisi senilai \$3,42 (diperkirakan \$6,67 in 2020 dolar¹²) hilang untuk setiap ton kehilangan tanah. Pada tahun 1998, penelitian menggunakan GPS teknologi pemantauan hasil menunjukkan bahwa hasil kentang dapat menurun sebanyak sebagai 50% pada area yang sangat tererosi di lapangan relatif terhadap area yang tidak tererosi di area yang sama lapangan.¹³ Studi terbaru menggunakan drone dan GPS telah lebih lanjut menunjukkan efek terkikis daerah pada hasil.

2.g. Kehilangan Unsur hara dan bahan organik Tanah

Bahan organik, yang terkonsentrasi di beberapa sentimeter atas tanah lapisan atas, memainkan peran utama dalam kemampuan tanah untuk menahan kelembaban. Ketika lapisan atas tanah terkikis, kelembaban menahan kapasitas tanah yang tersisa berkurang. Kapasitas yang berkurang ini terutama meresahkan produsen kentang karena meningkatnya frekuensi dan lama kering periode selama musim tanam musim panas.

Tanah di bawahnya juga memiliki bahan organik dan unsur hara yang tersedia lebih sedikit, yang berarti bahwa jumlah pupuk yang diperlukan untuk meningkatkan kesuburan lebih banyak. Tanah lebih sulit dikelola karena strukturnya yang buruk karena kandungan bahan organik yang rendah. Situasi ini hanya dapat diperbaiki secara perlahan, dari waktu ke waktu, dengan manajemen yang cermat dan terkadang dengan biaya yang cukup besar.

Tabel 13.1 Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Kehilangan Hara Akibat Erosi Tanah

Teknik Olah Tanah (TO)	K	Ca	Mg
		...me/100 g..	
TOo	1,02a	1,02a	3,63a
TO1	0,65b	0,91a	3,45a
TO2	0,73b	0,97a	3,62a
TO3	0,67b	0,95a	3,47a

Keterangan :

TO0 : Tanah Olah Konvensional

TO1 : Tanah Olah Konservasi + Mulsa

TO2 : Tanah Olah Konservasi + Kompos

TO3 : Tanah Olah Minimum

Teknik pengolahan tanah sangat mempengaruhi terhadap kegemburan tanah, dan mudah tidaknya tanah terdispersi oleh butiran curah hujan. Tanah yang diolah konvensional (TO) sangat rawan terhadap bahaya erosi tanah. Tanah mudah terdispersi dan hanyut dibawa oleh aliran permukaan ke daerah hilir. Bersamaan dengan erosi maka banyak unsur hara yang juga terbawa ke luar lahan. Dari hasil penelitian Aprisal dkk., (2012) menunjukkan bahwa teknik pengolahan tanah di lahan miring harus berhati-hati untuk menghindari kehilangan nutrisi tanaman. Pada **Gambar 13. 1** memperlihatkan bahwa teknik pengolahan tanah berpengaruh nyata terhadap kehilangan beberapa unsur hara seperti kalium (K). Lahan yang sudah ditanami dan masih terbuka mengalami erosi dan mulai terbentuk erosi alur **Gambar 13. 1**.



Gambar 13. 1 Erosi Alur Yang Lebih Dalam pada Saat Tanah Terbuka

2.h.Dampak di luar pertanian dari erosi tanah

Pertanian, pembangunan jalan raya atau pengembangan lahan, menjaga sedimen keluar dari aliran air telah menjadi prioritas utama bagi semua pemangku kepentingan. Di era dimana konsumen menempatkan premi yang tinggi pada berkelanjutan produk yang dihasilkan, pentingnya mengurangi dampak limpasan di sekitar aliran air dan lahan basah tidak dapat dilebih-lebihkan. Ikan dan satwa liar penting untuk lingkungan dan kelimpahannya juga berkontribusi pada ekonomi melalui pariwisata

2.i.Pengendapan

Aliran air berdampak pada kesehatan perairan yang menyebabkan kerusakan habitat, peningkatan suhu air, miskin kualitas air, keanekaragaman berkurang satwa liar dan kesehatan mental lingkungan yang buruk secara keseluruhan. Sedimen berlebih di lahan basah meniadakan fungsi ekosistem sebagai pemurnian air, penyerap karbon, menstabilkan habitat sungai/pesisir dan menghubungkan air tanah dan permukaan air dalam siklus hidrologi.

2.j. Pendangkalan

Sedimentasi akibat erosi mengurangi kelangsungan hidup rekreasi dan populasi kerang di zona pesisir. Sedimentasi telah menyebabkan muara menjadi lebih dangkal, lebih hangat dan lebih rentan terhadap pertumbuhan alga yang merugikan, sehingga mengakibatkan berkurangnya rawa asin dan habitat ikan belut dan pada gilirannya, berdampak pada kesehatan ekologis dan perubahan iklim serta ketahanan habitat.

Tanah yang tererosi dan semua material yang terbawa oleh proses erosi menjadi perhatian utama para petani. Pengendapan melewati batas toleransi dapat membuat beberapa masalah di tempat terjadinya pengendapan. Pengendapan di dalam ekosistem perairan dapat memiliki dampak luas karena kontaminan yang teradsorpsi ke partikel tanah dapat sangat mempengaruhi populasi ikan di semua tahap kehidupan.

Daftar Pustaka

- Aprisal , Bambang,I., Irwan., Mimin. , and Teguh H.A. 2021 . Study Of Soil Erodibility Under The Potato Farming System In The Upstream Lembang Watershed. 11th Int. Conf. on Geotechnique, Construction Materials & Environment, Kyoto, Japan, 3-5 November 2021, ISBN: 978-4-909106063 C3051
- Aprisal, Adrinal dan Wulan Herman. 2018. *The Influence of Rice Husk Biochar Against Infiltration Capacity on Ultisol*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober 2017 “Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal”
- Aprisal. Istijono, B., Mimin, H., Juniarti. 2018. *Soil Quality Index Analysis Under Horticultural Farming In Sumani Upper Watershed*. International Journal of Geomate, April 2019, Vol.16, Issue 56, pp. 191 - 196 ISSN: 2186-2982 (P), 2186-2990 (O), Japan.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua Cetakan Kedua. IPB Press.
- Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. 2011. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*.
- Bharati1. L., K. H. Lee, T.M. Isenhardt and R.C. Schultz. 2002. *Soil-water infiltration under crops, pasture, and established riparian buffer in Midwestern USA*. Agroforestry Systems 56: 249–257, 2002. 249. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands
- Doran, J.W. and T.B.Parkin. 1999. *Quantitative Indicators of Soil Quality: A Minimum Data Set*. In: Doran, J.W. and A.J. Jones (Eds). 1999. *Methods for Assessing Soil Quality*. Soil Science Society of America, Inc. Wisconsin.

- Foth, H.D. (1990). *Fundamentals of soil science* / Henry D. Foth.-8th ed. New York, by John Wiley & Sons, Inc.
- Gardiner, DT dan Miller RW. 2004. *Soil in Our Environment 10th Edition*. Prentice Hall. New Jersey
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademikan Pressindo. Jakarta
- Herawati Soekamto. 2015. *Study on the status of soil fertility in cocoa land, Kampung Klain, Mayamuk District, Sorong Regency*, Miraculous Agriculture, Muhammadiyah University, Sorong.
- Kartasapoetra, AG. 1989. *Pengantar Ilmu Tanah, Terbentuknya Tanah, dan Tanah Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Yogyakarta: UGM Press
- Redtfla, J. R. Davenport. et.al (2002) *Relating Potato Yield and Quality to Field Scale Variability in Soil Characteristics* Amer J of Potato Res (2002) 79:317-323
- Sinukaban, N., 1994. Membangun pertanian menjadi industry lestari dengan pertanian konservasi. Orasi ilmiah guru besar ilmu konservasi tanah dan air. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- William Lamont, Jr., Ph.D. Professor Emeritus of Vegetable Crops Pennsylvania State University <https://extesion.psu.edu/fertility-considerations-for-potatoes>.

RIWAYAT PEKERJAAN DAN AKADEMIK



Aprisal, dilahirkan di Sulit Air 21 April 1963 dan menghabiskan masa kecilnya daerah tersebut hingga menamatkan SD 1977 dan SMP 1981. Sekolah menengah atas (SMA) diselesaikan di SMAN 1. Singkarak 1984. Kemudian melanjutkan Pendidikan Tinggi ke Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas pada tahun 1984-1989. Dari mahasiswa aktif menjadi asisten dosen terutama mata kuliah fisika dasar. Pada tahun 1990 diterima menjadi staf pengajar di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Pada tahun 1991 melanjutkan pendidikan Magister (S2) dengan beasiswa Dikti Kemendikbud di KPK Unand IPB dan selesai tahun 1994. Setahun kemudian pada tahun 1995 ditawarkan beasiswa TMPD Dikti untuk melanjutkan pendidikan Doktor (S3) di Jurusan Tanah IPB Bogor. Pada tahun 2000 penulis sudah menyelesaikan pendidikan S3 dan mendapat gelar Doktor (Dr) Ilmu Tanah bidang Konservasi Tanah dan Air. Alhamdulillah, pada tahun 2020 Penulis diangkat menjadi Guru Besar (Profesor) oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dibidang Konservasi Tanah dan Air.

Dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi penulis aktif melaksanakan pendidikan mengajar di S1, S2 dan S3 dibidang Konservasi Tanah dan Air, pengelolaan daerah aliran sungai, hidrologi pertanian, Irigasi dan Drainase, Perencanaan Pengembangan Wilayah, Pengelolaan Kawasan Lindung. Selain itu penulis juga aktif sebagai peneliti dibidang konservasi tanah dan air, bersama mahasiswa S1, S2 dan S3. Disamping itu penulis juga rutin mengikuti dan mempresentasikan paper di seminar nasional maupun international

dibidang diatas.

Tahun 2000 penulis ditugasi segai Ketua Tim Penghijauan Universitas Andalas sampai tahun 2014 alhamdulillah Kampus Unand bisa masuk UI GreenMetric dengan Ranking 8. Tahun Tahun 2010 - 2014 diangkat menjadi Wakil Dekan Bidang Kemasiswaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Kemudian tahun 2014 - 2016 di angkat menjadi Wakil Rektor III bidang Kemahasiswaan Universitas Andalas. Dari tahun 2019 sampai sekarang aktif sebagai tim teknis di DLH Provinsi Sumbar dan DLH Kota Padang

KONSERVASI TANAH

UNTUK USAHATANI KENTANG BERKELANJUTAN

Kentang merupakan komoditi strategis, karena sebagian besar masyarakat mengkonsumsinya. Pada era milenial ini semakin banyak outlet cepat saji bermunculan di mall-mall di kota-kota besar. Bukan saja di Indonesia diseluruh dunia ada out let seperti American Fried Chiken, Mac.Donald dan sejenis. Oleh karena itu tanaman kentang sudah mempunyai pasar yang jelas di masyarakat. Namun demikian untuk memproduksi kentang ini sangat diperlukan media tumbuh yang sesuai dan dapat menghasilkan kualitas yang baik.

Tanah sebagai lahan pertanian untuk usahatani kentang harus diperhatikan pengelolaannya yang berbasiskan kaedah konservasi tanah, sehingga tanah tidak cepat terdegradasi akaibat erosi tanah, terutama dilahan miring. Buku ini dapat pakai sebagai dasar pertimbangan dalam merancang usahatani kentang yang berkelanjutan.

Adapun kandungan buku ini adalah sifat-sifat fiska, kimia tanah penting untuk tanaman kentang, erodibilitas tanah di lahan kentang, status kesuburan tanah, kesesuaian lahan, pengelolaan tanah konservasi, resapan air tanah, erosi dan pengendalian erosi tanah.

