

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Morfologi Tanah Dan Sifat Fisik Tanah

Morfologi tanah adalah uraian tentang kenampakan-kenampakan yang diperlihatkan oleh profil tanah. Hasil pengamatan lapang pada lokasi penelitian disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Morfologi dan Sifat Fisik Tanah Karst Tempat Penelitian

Titik Lokasi	Horison Simbol horison	Horison		Warna		Teks tur	Struktur	Konsistensi
		Kedalaman (cm)	Batas	Lembab	Kering			
1 Puncak	Ap	0-8	c, w	7,5 YR 2,5/2	10 YR 3/3	SiCl L	sb,	g, as, ap
	Bw1	8-34	d, w	10YR3/3	10 YR 3/3	SiCl L	Sb	at, as, ap
	Bw2 R	34-60 >60	c, w -	10 YR 3/4	10 YR 3/4	Cl -	Sb -	at, as, ap -
2 Punggungan	Ap	0-16	d, w	10 YR 3/2	10 YR 5/3	SiCl	sb	at, as, ap
	Bw1	16-45	d, w	10 YR 3/3	10 YR 5/3	SiCl	sb	at, as, ap
	Bw2 R	45-95 >95	d, w -	10 YR 3/4	10 YR 5/4	Cl -	sb -	at, as, ap -
3 Lembah	Ap	0-19	c, w	10 YR 3/3	10 YR 4/4	Cl	sb	g, as, ap
	Bw1	19-47	d, s	10 YR 4/3	7,5 YR 5/4	Cl	sb	at, as, ap
	Bw2 Bw3	47-76 76-120	d, w d, w	10 YR 4/2	10 YR 4/4	Cl SiCl	sb sb	at, as, p vt, vs, vp
4 Punggungan	Ap	0-30	s	10 YR 2/1	10 YR 3/2	SiL	sb	t, as, ap
	Bt1	30-57	d, w	10 YR 2/1	7,5 YR 5/4	Cl	sb	at, vs, vp
	Bt2	57-130	d, w	10 YR 2/1	10 YR 4/4	Cl	sb	at, vs, vp
5 Puncak	Ap	0-37	c, w	7,5 YR3/2	7,5 YR 4/3	Cl	sb	t, as, ap
	Bw	37-53/59	d, w	7,5 YR4/2	7,5 YR 4/2	SiCl	sb	t, s, p
	R	>59	-	-	-	-	-	-
6 Punggungan	Ap	0-15	c, w	10 YR 3/2	7,5 YR 4/4	SiCl	sb	g, as, ap
	Bw1	15-29	d, s	10 YR 4/3	7,5 YR 4/6	Cl	sb	at, as, ap
	Bw2 Bw3 R	29-57 57-89 >89	d, w d, w -	10 YR 4/2	7,5 YR 4/6 7,5 YR 5/8	SiCl SiCl -	sb sb -	at, as, p at, s, p -

Ket: Batas horison: d= baur, c= jelas, g= berangsur, i= tidak teratur, w= berombak, s= rata;; Struktur: sb= gumpal membulat, ab= gumpal bersudut, m= sedang, c= kasar, vc= sangat kasar, 3= kuat, 2= sedang; Konsistensi: t= teguh, at= agak teguh, vt= sangat teguh, g= gembur, s= lekat, as= agak lekat, vs= sangat lekat, p= plastis, ap= agak platis, vp= sangat plastis, h= keras, sh= agak keras, vh= sangat keras.

Berdasarkan Tabel 8 horison lapisan tanah pada setiap titik pengamatan sudah masuk untuk syarata kesesuaian lahan tanaman jagung > 60 cm. Namun di beberapa titik ada lapisan R (batuan gamping) yang cukup dangkal. Sehingga dengan dangkalnya lapisan R ini maka akan mengganggu pertumbuhan tanaman jagung tersebut karena lapisan R akan menghambat akar tanaman untuk

menembus tanah lebih dalam yang bertujuan untuk menyerap hara yang tersedia dalam tanah.

Warna tanah pada semua pedon mulai dari atas 10YR3/2 ke bawah semakin terang 10YR3/5 hal ini adanya kandungan bahan organik tinggi di lapisan atas dikarenakan terdapat sisa-sisa seresah yang berasal dari vegetasi yang tumbuh pada lokasi penelitian dan warna terang dihorison bawah diduga karena adanya bahan induk yang berada pada kedalaman yang kurang dalam sehingga mempengaruhi perbedaan warna pada horizon atas dan di bawah. Dengan adanya perbedaan perubahan yang signifikan pada tanah maka batas horizon bisa terlihat jelas namun untuk perubahan warna tanah batas horizon sulit untuk dibedakan. Warna pada tanah bisa menunjukkan keseburan pada tanah tersebut. Warna yang gelap biasanya subur karena banyak mengandung bahan organik yang tinggi.

Tekstur tanah pada masing-masing bentuk lahan yaitu, liat, liat berdebu, lempung liat berdebu dan lempung berdebu (Tabel 8) yang cenderung memiliki partikel halus. Hasil dari analisa tanah dapat dilihat persentase liat, debu dan pasir yang memiliki nilai presentase tinggi yaitu kandungan liatnya, diduga hal ini diakibatkan adanya bahan induk batu gamping pada titik lokasi penelitian.

Struktur merupakan gambaran secara garis besar keseluruhan agregasi atau susunan butir-butir tanah yang didapat dari pengamatan sifat morfologi tanah di lokasi penelitian, diduga struktur sudah mengalami perkembangan, secara umum struktur pada daerah lokasi penelitian memiliki struktur gumpal membulat karena dipengaruhi adanya pengolahan tanah yang intensif pada lahan dan perakaran tanaman.

Konsistensi tanah dinilai pada keadaan kering berupa kekerasannya, lembab berupa keteguhannya dan basah berupa kelekatan dan plastisitasnya. Pada lokasi konsistensi pada umumnya dengan keadaan lembab memiliki konsistensi gembur sampai agak teguh sedangkan untuk kelekatan, lekat sampai sangat lekat dan untuk plastisitas, plastis sampai sangat plastis (Tabel 8). Jika dihubungkan dengan kandungan air tanah, semakin berkurangnya kandungan air maka pada umumnya tanah akan kehilangan sifat melekatnya dan plastisnya sehingga dapat menjadi gembur dan lunak, dan akhirnya jika kering akan menjadi keras. Konsistensi tanah

didaerah penelitian terkait dengan tekstur tanahnya yaitu kandungan liat pada tanah yang tinggi.

Persentase liat yang tinggi dalam tanah, dapat menunjukkan sifat yang dapat dengan mudah diubah-ubah bentuknya karena mempunyai sifat yang plastis sampai sangat plastis dan mempunyai kelekatan dari lekat sampai sangat lekat. Pernyataan ini sesuai dengan (Risnasari, I. 2002 dalam Rahardjo 2012) , yang menyatakan bahwa konsistensi mempunyai hubungan yang erat dengan tekstur tanah. Tanah di tekstur pasir biasanya tidak lekat, tidak plastis dan lepas, sebaliknya tanah yang memiliki kandungan liat yang tinggi memiliki konsistensi sangat lekat, sangat plastis, sangat teguh dan keras. Dalam hal ini konsistensi mempunyai hubungan yang linier terhadap tekstur, sifat dan jumlah koloid yang terkandung, struktur dan terutama kandungan air tanah.

Lokasi penelitian diambil berdasarkan kelerengan disetiap perwakilan di bentuk lahan *doline*. Pada puncak dan punggung dalam 2 lokasi mempunyai variasi sifat fisik yang berbeda. Lokasi puncak lebih cenderung dangkal untuk kedalaman tanahnya karena ditemukannya lapisan R pada kedalaman < 60 cm serta adanya pengaruh erosi pada tanah yang mengikis lapisan atas tananya, memiliki warna yang lebih terang karena pengaruh dari batuan gamping yang dangkal, mempunyai batas horison yang jelas.

Sedangkan untuk punggung mempunyai kedalaman tanah > 60 cm belum ditemukannya lapisan R, warna lebih cenderung gelap karena adanya akumulasi erosi dari lereng atasnya serta membawa bahan organik dan memiliki batas horizon yang baur.

Pada daerah lembah memiliki kedalaman tanah $> 100\text{cm}/1$ m belum ditemukannya lapisan R, mempunyai batas horizon yang baur karena adanya penumpukan erosi yang terjadi kelerengan di atasnya sehingga membuat tanah dibagian lembah ini lebih dalam serta mempunyai warna tanah yang lebih gelap dibanding dengan tanah di puncak dan di punggung.

5.2 Sifat Kimia

Sifat – sifat pada tanah bisa diukur dengan analisa sampel tanah di laboratorium yang mendukung. Sifat kimia tanah bisa berupa unsur makro dan mikro. Berdasarkan data analisis sifat kimia diperoleh data sebagai berikut pada Tabel 9.

Tabel 9. Sifat Kimia Tanah Pada Titik Pengamatan

Titik	pH	C – Organik	N	P	K	Na	Ca	Mg	KTK	Kb
TTK 1 APW	7.2	2.01	0.32	37	1.58	4.97	18.27	9.91	50.04	67.2
Satuan Kelas	n	s	s	s	sr	st	t	st	st	t
TTK 2 APW	6.2	1.73	0.28	24	0.41	0.76	26.12	2.71	60.48	49.61
Satuan Kelas	am	r	s	s	sr	t	st	t	st	t
TTK 3 APW	6.9	2.26	0.28	43	0.96	5.12	21.47	2.27	45.81	65.09
Satuan Kelas	n	s	s	t	sr	st	st	t	st	t
TTK 4 APW	6.8	1.67	0.23	31	1.33	4.81	30.31	2.38	56.3	68.99
Satuan Kelas	n	r	s	s	sr	st	st	t	st	t
TTK 5 APW	6.4	0.69	0.18	19	1.77	0.78	20.42	2.82	62.44	41.3
Satuan Kelas	am	sr	r	r	sr	t	st	t	st	t
TTK 6 APW	7.8	1.87	0.22	23	2.81	0.74	53.99	6.73	63.88	99.6
Satuan Kelas	aa	r	s	s	sr	t	st	t	st	st

Keterangan : n = netral, am = agak masam, aa = agak alkalis, st = sangat tinggi, t = tinggi, s = sedang, r = rendah, rd = sangat rendah.

Tabel 9 menunjukkan bahwa pH tanah di daerah lokasi penelitian cukup bervariasi. Kondisi pH tanah bervariasi mulai dari netral, agak masam hingga agak alkalis. Kandungan c-organik pada tanah lebih cenderung rendah karena dari beberapa titik mempunyai nilai c-organik yang rendah namun ada juga yang mempunyai nilai sedang. Kandungan N pada tanah lebih cenderung rendah namun untuk kandungan P pada tanah lebih cenderung sedang – tinggi.

Pada landform karst kandungan basa – basa selain K (Na, Ca, Mg) lebih cenderung tinggi sampai sangat tinggi karena tanah karst terbentuk karena angkatan dasar laut yang merupakan bahan bahan batuan gamping begitu juga KTK dan KTK.

5.3 Kesesuaian Lahan Dan Produksi Tanaman Jagung

Kesesuaian lahan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman jagung sehingga dalam penanaman tanaman tidak semua lahan bisa mendukung semua tanaman untuk tumbuh dan menghasilkan yang optimal. Setiap tanaman juga mempunyai syarat/karakteristik lahan (Lampiran 2) yang sesuai terutama pada tanaman jagung. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sampel tanah di laboratorium didapatkan hasil kelas kesesuaian lahan untuk tanaman jagung pada di penelitian di lahan karst sebagai berikut pada Tabel. 10.

Tabel 10. Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung Aktual

Persyaratan / Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan Titik Pengamatan					
	1	2	3	4	5	6
Ketersediaan air (wa)						
Curah hujan tahunan (mm)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Media Perakaran (rc)						
Tekstur	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Kedalaman efektif (cm)	S1	S2	S2	S2	S2	S1
Drainase	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Retensi Hara (nr)						
KTK liat (cmol)	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Kejenuhan basa (%)	S1	S2	S1	S1	S2	S1
pH	S1	S1	S1	S1	S1	S1
C-organik	S1	S1	S1	S1	S1	S1
Hara Tersedia (n)*						
N total	S1	S1	S1	S1	S2	S1
P ₂ O ₅	S2	S2	S1	S1	S2	S2
K ₂ O	S3	S3	S3	S3	S3	S3
Bahaya Erosi (e)	S2	S2	S1	S2	S3	S2
Kelerengan (%) (l)	S3	S2	S1	S2	S3	S2
Kelas Kesesuaian Lahan	S3 _{n,e} ,l	S3 _{rc} n,e	S3 _{rc} n	S3 _{rc} n	S3 _{n,e} ,l	S3 _{n,e} ,l

Keterangan : * sumber dari Abidin Dwi Sulistyono,2009

Dari hasil pengkelasan diketahui pada semua titik pengamatan mempunyai kelas S3 (sesuai marginal) dengan faktor pembatas yang bermacam – macam. Faktor pembatas bisa dikatakan berat jika faktor pembatas itu tidak mudah untuk dilakukan dan membutuhkan keahlian khusus atau biaya yang tinggi seperti kelerengan dan kedalaman efektif terutama ada batas batuan (batuan gamping) yang dangkal dan sulit untuk dihancurkan serta kelerengan. Namun ada juga

faktor pembatas ringan yang mampu dilakukan oleh para petani dengan biaya yang murah seperti mengurangi erosi (e) yang terjadi dengan pembuatan teras siring dan penanaman tanaman penahan erosi seperti rumput gajah, ketersediaan unsur hara bisa dilakukan penambahan pupuk sesuai kebutuhan.

Faktor pembatas yang dominan yaitu kurang tersedianya unsur hara (n) K pada setiap titik pengamatan. Kekurangan ini diduga karena pada sejarah penanaman lahan sering ditanamai singkong. Tanaman singkong rakus akan unsur hara untuk pembentukan umbi sebagai cadangan makanan bagi tanaman. Sehingga banyak unsur hara K pada tanah terangkut keluar melalui umbi pada tanaman singkong. Faktor pembatas yang lain yaitu bahaya erosi (e) dan kelerengan (l). Bahaya erosi bisa dikurangi dengan pembuatan teras siring atau bangku serta pada teras ditanami tanaman penahan erosi seperti rumput gajah. Kelerengan merupakan faktor yang cukup berat karena tidak sulit untuk diperbaiki jika mengalami kerusakan.

5.3.1 Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung

Pertumbuhan (bobot kering) dan Produksi tanaman jagung pada setiap penelitian bervariasi. Pertumbuhan sesuai dengan produksi dimana pertumbuhan yang tinggi akan mempengaruhi produksi yang tinggi pula dan sebaliknya semakin rendah pertumbuhan maka produksi juga akan semakin rendah.

Perolehan data produksi dengan wawancara kepada petani yang bersangkutan untuk memperoleh data dan pengambilan sampel tanaman disetiap titiknya untuk penilaian pertumbuhan tanaman yang disajikan pada Tabel 10.

Berdasarkan data pada Tabel 10 produksi jagung tertinggi pada titik TTK 3 APW 9,5 ton/ha dengan faktor pembatas kedalaman efektif, ketersediaan hara K dan kelerengan. Terendah pada kisaran 4 ton/ha pada titik TTK 5 APW dan TTK 6 APW dengan faktor pembatas urutan ketersediaan hara, bahaya erosi dan kelerengan begitu juga dengan TTK 6 APW dengan pembeda untuk TTK 6 APW pada kelas bahaya erosi dan kelerengan masuk pada kelas S2 (cukup sesuai) dan TTK 5 APW masuk kelas S3 (sesuai marginal).

Tabel 11. Perumbuhan Dan Produksi Jagung Serta Faktor Pembatas di Lokasi Penelitian Desa Sitiarjo.

Titik Pengamatan	Produksi Jagung ton/ha	Bobot Kering (ons)	Kelas	Faktor Pembatas Lahan
TTK 1 APW	6	4.65	Sedang (sd)	S3 _{n,e,l}
TTK 2 APW	5	3.81	Sedang (sd)	S3 _{rc,n,e}
TTK 3 APW	9,5	6.34	Tinggi (t)	S3 _{rc,n}
TTK 4 APW	7,5	5.78	Sedang (sd)	S3 _{rc,n}
TTK 5 APW	4	2.11	Rendah (r)	S3 _{n,e,l}
TTK 6 APW	4	2.43	Rendah (r)	S3 _{n,e,l}

Hubungan kelas kesesuaian lahan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung yang diperoleh data aktual mengacu dipengaruhi oleh bahaya erosi dan kelerengan. Berdasarkan faktor pembatas tersebut termasuk dalam faktor pembatas yang sulit untuk diperbaiki jika sudah mengalami kerusakan. Semakin lereng suatu lahan maka kecenderungan erosi besar akan terjadi yang nantinya akan mengikis lapisan atas tanah yang subur. Sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman terutama untuk tanaman jagung.

5.4 Hubungan Karakteristik Landform Karst Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung

5.4.1. Karakteristik Lahan

Karakteristik tanah karst terdapat pada pH yang cenderung alkalis, kedalam tanah yang bervariasi, kelerengan yang bervariasi, dan drainase yang cenderung cepat dikarnekan ada *ponor* atau lubang – lubang kecil yang terdapat pada batuan gamping di dalam tanah. Namun pada keadaan aktualnya untuk pH tanah lebih cenderung netral dan agak masam. Hanya satu titik yang mempunyai pH agak alkalis. Pada drainase dikondisi apang masuk dalam kelas baik dan agak terhambat. Kondisi drainase yang demikian karena aktifitas pengolahan lahan untuk pertanian sehingga dapat memperbaiki drainase pada tanah (Tabel 12).

Tabel 12. Hubungan Karakteristik Landform Karst Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung.

Titik Pengamatan	Karakteristik Lahan					Kelas Kesesuaian Lahan					Produksi dan Pertumbuhan		Jenis Tanah
	Kedalam Efektif/Batuan (cm)	pH	Bahaya Erosi	Kelerengan (%)	Drainase	Kedalaman Efektif (cm)	pH	Bahaya Erosi	Kelerengan (%)	Drainase	Produksi (ton/ha)	Pertumbuhan	
TTK 1 APW	0 – 60/60	7,2	Bahaya	20	Baik	S1	S1	S2	S3	S1	5	3,81	Mollisol
TTK 2 APW	0 – 45/95	6,2	Sedang	15	Agak terhambat	S2	S1	S2	S2	S1	6	4,65	Inceptisols
TTK 3 APW	0 – 47/ >120	6,9	Sangat ringan	6	Agak terhambat	S2	S1	S1	S1	S1	9,5	6,34	Mollisol
TTK 4 APW	0 – 57/ >130	6,8	Sedang	14	Baik	S2	S1	S2	S2	S1	7,5	5,78	Mollisol
TTK 5 APW	0 – 53/59	6,4	Bahaya	27	Agak terhambat	S2	S1	S3	S3	S1	4	2,11	Inceptisols
TTK 6 APW	0 – 80/80	7,8	sedang	16	Agak terhambat	S1	S1	S2	S2	S1	4	2,43	Inceptisols

Hubungan karakteristik landform karst terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung tidak bisa lepas dari pengolahan tanahnya baik pengaplikasian pupuk yang berperan terhadap ketersediaan unsur hara pada tanah sehingga pupuk dapat meningkatkan hasil dari produksi tanaman jagung yang dibudidayakan. Berikut pada Tabel 12 dijelaskan pengolahan dan pengaplikasian pupuk pada setiap lahan di titik pengamatan.

Tabel 13. Pengolahan dan Pengaplikasian Pupuk

Titik Pengamatan	Jumlah Pupuk Kandang Dalam Karung @100 kwintal/karung	Jumlah Pupuk Kandang (ton)	Pengolahan Lahan
TTK 1 APW	8	800 kg = 0,8 ton	Ada teras siring namun sebagian sudah rusak karena terjadi erosi ketika hujan dan ada penanaman rumput gajah.
TTK 2 APW	8	800 kg = 0,8 ton	Ada teras siring namun sebagian sudah rusak karena terjadi erosi ketika hujan dan ada penanaman rumput gajah.
TTK 3 APW	15	1500 kg = 1,5 ton	Pengolahan tanah minimum hanya dengan cangkul untuk membalik tanah
TTK 4 APW	12	1200 kg = 1,2 ton	Pengolahan tanah minimum hanya dengan cangkul untuk mebalik tanah dan ada pembuatan teras siring serta ada sisa penanaman rumput gajah.
TTK 5 APW	7	700 kg = 0,7 ton	Ada teras siring namun sebagian sudah rusak karena terjadi erosi ketika hujan dan tidak adanya tanaman penahan erosi. Lahan pembukaan baru dari lahan yang ditumbuhi semak belukar.
TTK 6 APW	7	700 kg = 0,7 ton	Ada teras siring namun sebagian sudah rusak karena terjadi erosi ketika hujan dan tidak adanya tanaman penahan erosi. Lahan pembukaan baru dari lahan yang ditumbuhi semak belukar.

Berdasarkan pada Tabel 11 dan Tabel 12 dapat dijelaskan bahwa dalam usaha pertanian terutama untuk budidaya pertanian terutama tanaman jagung selain kelas kesesuaian lahan, karakter suatu lahan/landform terutaman untuk karst pengolahan juga mempunyai peran yang cukup besar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

1. Titik Pengamatan TTK 1 APW

Pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di titik TTK 1 APW mempunyai kelas sedang dengan pertumbuhan (bobot kering) 3,81 g dan 5 ton/ha. Pada titik TTK 1 APW dari karekteristik di titik pengamatan kedalaman efektif 0 – 60 cm lebih dari 60 sudah terdapat batuan gamping yang membatasi dengan jumlah batuan yang cukup banyak dengan ukuran batuan dari sedang sampai besar. Dangkalnya batas batuan pada tanah akan mempengaruhi masuknya akar ke dalam tanah untuk penyerapan akar terhadap unsur hara yang ada pada tanah sehingga dapat menghambat pertumbuhan serta mempengaruhi produksi pada tanaman jagung. Kondisi ditemukannya batas batuan yang dangkal pada tanah akan mempengaruhi tingkat pengolahan tanah yang cukup sulit karena tidak mudahnya batuan pada lahan karst untuk dihancurkan.

Nilai pH pada titik ini sudah sesuai dengan karakteristik yang dibutuhkan tanaman jagung untuk tumbuh sedangkan untuk tingkat kelerengannya cukup tinggi dengan tingkat kelerengan mencapai 20%. Nilai kelerengan tersebut akan mempengaruhi terhadap kondisi erosi/bahaya erosi (S2) yang masuk dalam kelas bahaya jika tidak adanya pengolahan lahan yang tepat. Jika dikelaskan dalam kelas kesesuaian maka akan masuk kelas S3 (sesuaia marginal) untuk tingkat kelerengannya sehingga diperlukan adanya pengolahan yang tinggi untuk mencegah terjadinya erosi yang berlebihan. Pengolahan itu bisa berupa pembuatan siring sesuaia arah lereng atau pembuatan teras bangku dan penanaman tanaman penahan erosi seperti penanaman tanaman rumput gajah yang nantinya tidak hanya berfungsi sebagai tanaman penahan erosi namun juga berfungsi sebagai pakan ternak. Kondisi pH dan drainase pada tanah sudah sesuai untuk kesesuaian

karakteristik tanaman jagung. Berdasarkan data karakteristik tanah pada titik pengamatan TTK 1 APW yang menjadi faktor pembatas adalah tingkat kelerengan (kelas S3, sesuai marginal) dan drainase (kelas S2, cukup sesuai).

Pengaplikasian pupuk kandang pada titik ini dilakukan sebelum kurang lebih 1 minggu sebelum tanam 4 karung dan setelah tanam 4 karung ketika tanaman berumur kurang lebih 4 – 5 minggu. Pengolahan di titik pengamatan ini dilakukan pembuatan teras siring oleh petani penggarap namun sebagian teras sudah rusak karena erosi yang terjadi ketika hujan dan tidak ada pembuatan teras lagi oleh petani sehingga lapisan atas tanah menipis dan ditemukannya batuan gamping pada kedalaman tanah 60 cm. Tanaman jagung tidak terlalu ketat terhadap jenis tanah, tanaman jagung dapat tumbuh diberbagai jenis tanah termasuk jenis tanah *mollisol*.

2. Titik Pengamatan TTK 2 APW

Produksi dan pertumbuhan tanaman jagung pada titik ini masuk dalam kelas sedang dengan pertumbuhan (bobot kering) 4,65 dan produksi 6 ton/ha. Kondisi karakteristik pada lahan mempunyai kedalaman efektif dari 0 – 49 cm dan >95 cm sudah terdapat batuan gamping. Nilai pH 6,2 (agak masam) pada lahan sudah sesuai (S1). Bahaya erosi yang sedang pada tingkat kelas S2 dengan kelerengan pada tingkat 15 % dengan kelas S2 dan drainase yang baik pada kelas S1. Pada titik TTK 2 APW ini tidak ada faktor karakteristik karst yang cukup berat namun perlu diperhatikan untuk pengolahan lahannya untuk tingkat kelerengan dan bahaya erosi yang mungkin terjadi. Pengaplikasian pupuk kandang 3 – 4 karung 1 minggu sebelum tanam dan sisanya diaplikasikan sesudah penanaman ketika umur 4 – 5 minggu setelah tanam. Pengolahan dapat dilakukan sama seperti pada titik TTK 1 APW dengan pembuatan teras sing atau bangku dan penanaman tanaman penahan erosi seperti rumput gajah atau tanaman lainnya yang mempunyai fungsi ganda selain sebagai tanaman penahan erosi. Tanaman jagung tidak terlalu ketat terhadap jenis tanah, tanaman jagung dapat tumbuh diberbagai jenis tanah termasuk jenis tanah *inceptisols*.

3. Titik Pengamatan TTK 3 APW

Pada titik ini pertumbuhan (bobot kering) tanaman jagung pada titik ini cukup tinggi mencapai 6,34 dan produksi mencapai 9,5 ton/ha (tinggi) dengan kedalaman efektif tanah 0 – 47 cm (S2) dan tidak ditemukan batas batuan gamping hingga >120 cm. Kondisi pH tanah, bahaya erosi, kelerengan, dan drainase masuk dalam kelas kesesuaian lahan S1 (sangat sesuai). Pengaplikasian pupuk kandang dilakukan sebelum tanaman sebanyak 6 – 7 karung dan sisanya dilakukan setelah penanaman ketika berumur 4 – 5 minggu. Pengolahan tanah pada titik ini dilakukan pengolahan tanah dengan membalik tanah sesering mungkin dan lebih dalam. Pengolahan tersebut dapat memperbaiki kegemburan pada tanah sehingga dapat menambah kedalaman efektif tanah yang berfungsi bagi akar tanaman untuk masuk dalam tanah dengan mudah dalam penyerapan unsur hara pada tanah. Pada kondisi lahan yang mempunyai batas batuan gamping yang dangkal dapat dilakukan pengolahan tanah (membalik tanah) namun dengan biaya yang tinggi dan alat – alat yang canggih. Tanaman jagung tidak terlalu ketat terhadap jenis tanah, tanaman jagung dapat tumbuh diberbagai jenis tanah termasuk jenis tanah *mollisol*.

4. Titik Pengamatan TTK 4 APW

Pada titik ini pertumbuhan dan produksi masuk dalam kelas sedang. Pertumbuhan yang dihitung dalam bobot kering tanaman (BK) 5,78 dan produksi 7,5 ton/ha dengan karakteristik lahan berupa, kedalaman efektif 0 – 57 cm sampai >130 cm tidak ditemukan batuan gamping. Kondisi karakteristik yang lainnya seperti bahaya erosi masuk dalam kelas S2, kelerengan pada kelas S2, dan drainase pada kelas S1. Pengolahan pada titik pengamatan ini dilakukan dengan cara tradisional hanya menggunakan cangkul untuk mengolah tanahnya seperti membalik tanah dan pembuatan teras siring. Pengaplikasian pupuk kandang di titik ini sebanyak 12 karung yang diaplikasikan 5 – 6 karung sebelum tanamn dan sisanya setelah tanamn ketika umur tanaman 4 – 5 minggu. Pengolahan yang dilakukan petani pada lahan dilakukan pembuatan teras siring dan sisa penanaman rumput gajah yang sudah dipanen untuk pakan ternak.

5. Titik Pengamatan TTK 5APW

Pada titik ini pertumbuhan dan produksi masuk dalam kelas rendah. Pertumbuhan (BK) sebesar 2,11 dan untuk produksi sebesar 4 ton/ha. Karakteristik lahan untuk kedalaman efektif 0 – 53 cm dan >59 cm sudah ditemukan batuan gamping yang sulit untuk dibongkar atau dilakukan penggalian profil lebih dalam. Kedalaman efektif tanah masuk pada kelas S2 karena <60 cm dan batuan juga ditemukan <60 cm. Nilai pH tanah sudah sesuai untuk penanaman untuk tanaman jagung masuk dalam kelas S1. Bahaya erosi dan kelerengan masuk dalam S3 (sesuai marginal). Lahan pada titik ini merupakan lahan yang baru dibuka. Sebelum digunakan untuk pertanian lahan ini sudah ditumbuhi semak belukar cukup lama. Pengolahan pada titik ini dilakukan dengan cara tradisional dengan hanya menggunakan cangkul serta pembuatan teras siring namun tidak adanya perbaikan pada teras yang rusak karena tergerus oleh erosi yang disebabkan oleh air hujan. Pengaplikasian pupuk kandang sama dengan titik pengamatan lainnya namun dengan dosis pupuk yang berbeda. Pengaplikasian pupuk 3 - 4 dilakukan kurang lebih seminggu sebelum tanam dan sisanya setelah tanam ketika umur tanaman 4 – 5 minggu. Tanaman jagung tidak terlalu ketat terhadap jenis tanah, tanaman jagung dapat tumbuh diberbagai jenis tanah termasuk jenis tanah *inceptisols*.

6. Titik Pengamatan TTK 6 APW

Pada titik ini pertumbuhan (BK) dan produksi tanaman jagung masuk dalam kelas rendah dengan BK 2,43 dan produksi 4 ton/ha. Kondisi karakteristik pada lahan untuk kedalaman efektif tanahnya 0 – 80 cm dan ditemukan batuan pada kedalaman 80 cm. Kondisi lahan yang lainnya seperti pH masuk dalam kelas S1, bahaya erosi masuk dalam kelas S2 dan drainase masuk dalam kelas S1. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara tradisional sama seperti titik sebelumnya yaitu titik TTK 5 APW dengan pembuatan teras siring namun sebagian rusak. Pengaplikasian pupuk organik dilakukan kurang lebih seminggu sebelum tanam sebanyak 3 – 4 karung dan sisanya diberikan sesudah tanam ketika tanaman berumur 4 – 5 minggu setelah tanam.

Tanaman jagung yang digunakan para petani setiap titik pengamatan menggunakan tanaman pioner P21 menurut Bara, 2011 yang mempunyai keunggulan antara lain :

7. Hibrida silang pioneer P21 dengan potensi hasil 13.3 ton pipilan kering/ha.
8. Klobot menutup biji dengan sempurna.
9. Tongkol terisis penuh dan janggal kecil.
10. Memiliki ketahanan yang baik terhadap penyakit tanaman jagung.
11. Toleran terhadap bercak daun *Cercospora zeaе maydis*, karat daun, dan serangan virus lainnya.
12. Umur panen 100 hari setelah tanam di dataran rendah.
13. Dapat digunakan sebagai pakan ternak, daun tetap hijau saat panen.
14. Tanaman seragam dan perakaran kokoh, batang tegak toleran terhadap kerebahan.
15. Tahan terhadap kekeringan.
16. Daya tumbuh benih 100%.

Pertumbuhan pada setiap titik pengamatan mengalami perbedaan karena adanya perbedaan kelerengan dan keadaan efektif tanah serta batuan yang ditemukan dalam tanah. Pada landform karst mempunyai relief dan kelerengan yang bervariasi berbukit – bukit dan kelerengan 6 – 27%. Pertumbuhan yang berbeda – beda juga bisa disebabkan oleh kondisi kering pada setiap titik pengamatan yang hanya mengandalkan air hujan untuk menyirami tanaman karena jauh dari sungai.

Kedalaman efektif pada setiap titik pengamatan bervariasi. Berdasarkan data aktual yang diperoleh kedalaman efektif tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan sehingga nantinya akan berpengaruh terhadap produksi tanaman jagung. Kedalaman efektif tanah >45 cm dengan syarat batas batuan >70 cm merupakan batas toleransi untuk tanaman jagung pada landform karst. Jika kurang dari nilai tersebut dapat mengganggu pertumbuhan dan nantinya akan mempengaruhi nilai produksi tanaman jagung. Namun hal ini digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya dengan kajian lebih banyak sampel yang bervariasi untuk pengujian syarat kedalaman efektif terhadap tanaman jagung khususnya di landform karst.

Kondisi pH tanah pada setiap titik pengamatan beragam mulai netral, agak masam dan agak alkalis. Berdasarkan data aktual yang diperoleh nilai pH pada tanah mempengaruhi perumbuhan dan produksi pada tanaman jagung dimana pH netral lebih baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Semakin masam atau semakin alkalis pH pada tanah maka pertumbuhan dan produksi semakin rendah. Pada lahan karst biasanya mempunyai pH yang lebih cenderung alkalis namun berdasarkan data aktual di lapangan pengaruh pH yang netral atau agak masam disebabkan adanya pemberian pupuk kandang yang mana pupuk kandang mengandung bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisik serta menetralkan pH tanah.

Bahaya erosi dan kelerengan saling terkait sehingga ke dua faktor ini tidak bisa dipisahkan. Semakin tinggi nilai kelerengan maka semakin berbahaya nilai erosi yang akan terjadi. Berdasarkan data pada pengamatan lapangan diperoleh adanya pengaruh kelerengan terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman jagung. Semakin tinggi nilai kelerengan pada lahan terutama pada lahan karst maka akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Kelerengan juga mempengaruhi tebal tipisnya lapisan tanah karena adanya intensitas erosi yang mana semakin tipis lapisan atas tanah maka kesuburan tanah akan berkurang karena lapisan atas tanah merupakan lapisan yang subur.

Drainase merupakan kemampuan mengalirkan dan mengalirkan kelebihan air yang berada dalam tanah maupun pada permukaan tanah. Namun pengaruh drainase tidak terlihat karena kurang bervariasinya data yang diperoleh pada lahan di setiap titik pengamatan.

Pengolahan tanah dan pemberian dosis pupuk pada lahan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Berdasarkan hasil pengamatan dan informasi dari petani pengolahan yang cukup dengan pengolahan tradisional dengan pembuatan teras dan penanaman tanaman penahan erosi seperti rumput gajah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman jagung, tidak hanya itu pengolahan tanah juga berpengaruh seperti pembuatan teras siring dan penanaman tanaman rumput gajah pada sisi teras sehingga dapat mengurangi erosi yang menggerus atau membawa lapisan atas tanah turun dan membuat tanah

semakin dangkal atau tipis. Pemberian dosis pupuk pada lahan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tanaman. Pada data yang diperoleh dengan pengaplikasian dosis pupuk yang berbeda dengan kondisi lereng dan kedalaman yang sama pertumbuhan dan produksinya berbeda terlihat pada titik TTK 2 APW, TTK 4 APW dan TTK 6 APW mempunyai perbedaan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Pada dosis pupuk 12 karung / 1,2 ton lebih tinggi untuk pertumbuhan dan produksi tanaman jagungnya dibandingkan dengan pngaplikaisna pupuk 8 karung / 1,2 ton dan 7 karung / 0,7 ton.

Pengusahaan pertanian untuk komoditas tanaman jagung di landform karst sebaiknya pada kondisi pH yang netral berkisar 6,6 – 7,5 dengan kedalaman efektif lebih dari 50 cm dengan syarat batas batuan gamping lebih dari 80 cm, kelerengan kurang dari 14% dan drainase baik sampai agak terhambat masuk dalam kelas S1.

5.4.2. Hubungan Sifat Kimia Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jagung

Berdasarkan data kimia yang disajikan pada Tabel 9 dapat diketahui seberapa besar pengaruh dari beberapa unsur tersebut yang berperan positif terhadap pertumbuhan dan produksi. Pertumbuhan pada tanaman dapat mempengaruhi dari hasil produksi pada tanaman tersebut. Sehingga unsur – unsur yang tersedia dalam tanah sebaiknya dapat mencukupi kebutuhan tanaman tersebut untuk tumbuh hingga mencapai hasil produksi. Unsur – unsur diatas dalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi, sehingga perlu adanya analisis seberapa besar pengaruh dari beberapa unsur yang sudah diketahui diatas terhadap pertumbuhan dan produksi terhadap tanaman jagung dengan cara korelasi berganda dengan aplikasi stepwise (Lampiran 1. Korelasi Dan Regresi).

Berdasarkan hasil korelasi dengan menggunakan aplikasi stepwise dapat diketahui bahwa nilai korelasi terbesar (Na value terkecil) adalah P, Na dan KTK. Nilai korelasi, regresi dan stepwise disajikan pada Lampiran. Hubungan antara bobot kering dengan variable yang mempengaruhi mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$\text{Bobot Kering} = - 5.9 + 0.141 P + 0.396 Na + 0.085 KTK$$

Dari ketiga faktor tersebut selanjutnya akan diketahui faktor mana yang paling berpengaruh terhadap bobot kering tanaman jagung maka dilakukan stepwise. Berdasarkan hasil dari stepwise diketahui P dan KTK dieliminasi atau dikeluarkan dari faktor yang berpengaruh terbesar terhadap bobot kering. Jadi dari beberapa faktor yang berpengaruh terhadap bobot kering tanaman jagung diperoleh faktor yang berpengaruh besar terhadap bobot kering tanaman jagung adalah P, Na dan KTK. Sedangkan untuk faktor yang paling berpengaruh terhadap bobot kering tanaman jagung adalah Na dengan nilai Na Value terkecil dengan nilai 0,017. Variable yang mempengaruhi pertumbuhan (bobot kering) sebenarnya cukup banyak namun pada analisis regresi dan stepwise memerlukan variasi yang cukup banyak sehingga nantinya akan mempunyai hasil yang lebih baik untuk pengaruhnya.

Menurut anonymous d (2011) garam-garam (Na) yang terlarut di daerah perakaran dapat menurunkan penyerapan air dan ion-ion esensial oleh tanaman. Perlakuan NaCl dapat menyebabkan defisiensi K dan meningkatkan kandungan Na, Ca, Mg dan Cl pada tanaman, sehingga toleransi pada garam nampaknya berhubungan dengan ketidakmampuan tanaman yang rentan untuk mengurangi pengangkutan ion ke tajuk dan sebaliknya tanaman tahan menjaga konsentrasi yang rendah dari Na dan Cl dalam tajuk sementara konsentrasi ion Na meningkat pada akar. Diduga semakin tinggi nilai Na pada tanah akan menurunkan produksi tanaman jagung namun dari data yang di dapat berbanding terbalik. Namun pada tanaman jagung masih toleran terhadap salinitas/sifat alkalis sehingga masih bisa tumbuh optimal. Dari hasil ini dapat digunakan sebagai acuan hal ini diduga terjadinya erosi dari lereng atas yang lebih cenderung mempunyai Na terlarut lebih tinggi sehingga terbawa oleh air kebawah.

Berdasarkan korelasi dari faktor – faktor yang disajikan pada Tabel 18 untuk hubungannya dengan produksi yang mempunyai pengaruh besar adalah P, Na dan KTK. Kemudian diketahui faktor apa saja yang mempengaruhi produksi yaitu P, Na, dan KTK dengan nilai P Value P 0,017, Na 0,031 dan KTK 0,024.

$$\text{Produksi} = - 0.2 + 0.166 P + 0.232 Na + 0.012 KTK$$

Pengaruh unsur P positif terhadap produksi tanaman jagung. Setiap kenaikan pada P akan mempengaruhi juga kenaikan terhadap produksi tanaman jagung begitu pula terhadap Na dan KTK.

Menurut Marvelia, 2006 menyatakan unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan generatif tanaman adalah unsur hara N dan P. Marschner (1986) mengungkapkan bahwa unsur hara N ikut berperan dalam pembungaan, namun peranan N tidak terlalu besar seperti halnya peran unsur hara P dalam pembentukan bunga. Peran unsur hara P dalam pembentukan bunga mempengaruhi pembentukan dan ukuran tongkol, karena tongkol merupakan perkembangan dari bunga betina. Hal ini didukung oleh pernyataan Sutejo (1995) bahwa untuk mendorong pembentukan bunga dan buah sangat diperlukan unsur P.

Hasil dari analisis korelasi, regresi dan kemudian stepwise dapat disimpulkan bahwa untuk bobot kering tanaman dan produksi tanaman jagung yang mempunyai pengaruh besar yaitu P, Na, dan KTK. Sedangkan untuk faktor yang paling berpengaruh pada bobot kering yaitu Na dan untuk produksi tanaman jagung yang paling berpengaruh yaitu P. Namun berdasarkan dari data yang diperoleh, data yang didapat masih kurang bervariasi sehingga hasil yang didapat dari korelasi, regresi dan stepwise masih kurang baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

