



PREDIKSI KEMAMPUAN TANAH DALAM MENAHAN AIR PADA BERBAGAI TIPE PENGGUNAAN LAHAN DI DESA KARANGPATIHAN, KECAMATAN BALONG, KABUPATEN PONOROGO MENGGUNAKAN KARAKTERISTIK TANAH YANG TERSEDIA

Diah Rahmadani¹, Purnomo Edi Sasongko^{1*}, Kemal Wijaya¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jln. Rungkut Mada, No.1, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur

* Corresponding Author: purnomoedis@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

[PREDICTION OF SOIL WATER HOLDING CAPACITY FOR DIFFERENT TYPES OF LAND USE IN KARANGPATIHAN VILLAGE, BALONG SUBDISTRICT, PONOROGO DISTRICT USING AVAILABLE SOIL CHARACTERISTICS]. Water has significant roles for plant growth and development. The ability of soil in various types of land use to hold water is influenced by their physical and chemical properties. Meanwhile, land use types in Karangpatihan village are dominated by dry land, rice fields, and bushes. Therefore, the aim of this study was to predict soil water holding ability (WHC) in three different land use type in Karangpatihan village using available soil characteristics. Samples of disturbed and undisturbed soil in each land use type were collected with four replicates using purposive random sampling to determine their physico-chemical characteristics. Data analysis was performed using correlation and regression analysis to relate the soil characteristics in each land uses with its WHC. The results showed that the bush land use type had the highest WHC. Irrespective of land use type, WHC of soil was in order influenced by organic matter, soil texture, soil bulk density, soil porosity, and soil permeability

Keyword: *Karangpatihan village, land use, soil physico-chemical characteristics, soil water holding capacity*

ABSTRAK

Air mempunyai peranan yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kemampuan tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan dalam menahan air dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimianya. Sedangkan tipe penggunaan lahan di Desa Karangpatihan didominasi oleh lahan kering, sawah, dan semak belukar. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi kemampuan menahan air tanah (WHC) pada tiga tipe penggunaan lahan berbeda di Desa Karangpatihan dengan menggunakan karakteristik tanah yang tersedia. Sampel tanah terganggu dan tidak terganggu pada masing-masing tipe penggunaan lahan dikumpulkan dengan empat kali ulangan dengan menggunakan purposive random sampling untuk mengetahui sifat fisika-kimianya. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis korelasi dan regresi untuk menghubungkan karakteristik tanah pada setiap tipe penggunaan lahan dengan WHC-nya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan semak memiliki WHC tertinggi. Terlepas dari tipe penggunaan lahannya, WHC tanah secara urut dipengaruhi oleh bahan organik, tekstur tanah, berat isi tanah, porositas tanah, dan permeabilitas tanah.

Kata kunci: *desa Karangpatihan, kemampuan tanah menahan air, penggunaan lahan, sifat fisiko-kimia tanah*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting karena keberadaannya sangat dibutuhkan makhluk hidup, salah satunya tanaman. Tanaman membutuhkan air yang ada di dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Abyaneh *et al.*, 2015). Kemampuan tanah dalam menahan air mempengaruhi tersedianya air yang ada di dalam tanah (Faiz & Prijono, 2021).

Penggunaan lahan merupakan bentuk intervensi manusia terhadap sumberdaya alam dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya, baik materiil maupun spiritual. Jenis penggunaan lahan yang berbeda akan menghasilkan sirkulasi air, sistem penutupan kanopi, dan sisa seresah yang berbeda di dalam tanah (Nurmilah *et al.*, 2014). Menurut Wagner & Frevert (2015), penggunaan lahan bervegetasi secara efektif dapat menunjukkan kemampuan tanahnya dalam mengabsorpsi air hujan dan memegang air atau kapasitasnya dalam meretensi air.

Ketersediaan air di dalam tanah berbeda-beda, dipengaruhi oleh berbagai sifat tanah pada lahan tersebut. Sifat tanah yang dapat mempengaruhi jumlah air dalam tanah diantaranya yaitu tekstur, berat isi, berat jenis, porositas, bahan organik tanah, dan sebaran pori pori tanah itu sendiri. Sifat fisik tanah berbeda-beda untuk setiap jenis tanah dan dapat berubah melalui berbagai cara pengolahan tanah. Sifat-sifat tanah tersebut dapat menentukan jenis nutrisi di dalam tanah, serta sistem perakaran yang mencerminkan sirkulasi pergerakan air di dalam tanah (Soediono, 2019).

Desa Karangpatihan merupakan desa yang terletak di Kecamatan Balong, Kabupaten Ponorogo, desa yang terletak cukup jauh dari pusat kota. Sebagian besar tanah di desa tersebut berupa tegalan kering. Pada sekitar tahun 60-an Desa Karangpatihan mengalami kekeringan yang cukup lama, hal tersebut membuat banyak warga kesulitan dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Kondisi kekeringan inilah yang menyebabkan lahan pertanian penduduk desa tidak berfungsi sebagaimana semestinya dan hanya bisa ditanami oleh umbi-umbian.

Penelitian tentang strategi pemberdayaan ekonomi telah banyak dilakukan. Namun, studi yang berfokus pada tanah terutama kemampuannya dalam menahan air belum diperhatikan, sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Informasi estimasi kemampuan tanah menahan air atau *water holding capacity* suatu tanah sangat berguna untuk pertanian, karena dapat memberikan informasi atau menentukan kadar air yang dibutuhkan tanah untuk pertumbuhan tanaman.

METODE PENELITIAN

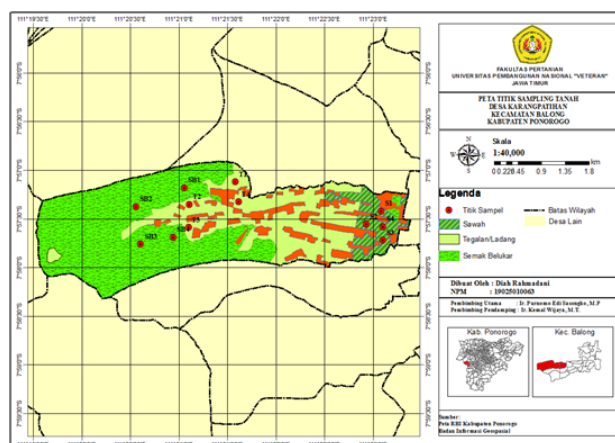
Penelitian ini dilaksanakan di Desa Karangpatihan Kecamatan Balong Kabupaten Ponorogo dengan

koordinat 7°57'27.19"S 111°21'53.96"E Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret hingga Juni 2023.

Metode *purposive sampling* digunakan pada pengambilan sampel. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiga satuan penggunaan lahan yakni tegalan, sawah, dan semak belukar. Penggunaan lahan didapat dari Badan Informasi Geospasial.

Sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah terganggu dan tak terganggu. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman tanah 0-20 cm dan 20-40 cm. Setiap satuan penggunaan lahan yang ditentukan secara acak dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Parameter yang diamati dan dianalisis di laboratorium ialah tekstur tanah dengan metode pipet, berat volume dan berat jenis partikel tanah dengan metode gravimetri, bahan organik dengan metode *Walkey and Black*, permeabilitas dengan metode *Constant Headpermeameter*, dan *Water Holding Capacity* dengan metode Thornwhite (1957).

Data yang diperoleh kemudian dianalisa secara statistik menggunakan analisis regresi dan korelasi menggunakan IBM SPSS Statistics 25. Analisa korelasi dilakukan untuk menentukan keeratan hubungan antara sifat tanah dan kemampuan tanah dalam menahan air. Sedangkan analisa regresi dilakukan untuk menentukan hubungan antara sifat fisik tanah dan kemampuan tanah dalam menahan air. Sedangkan penggambaran kurva korelasi dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* 2016.



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan dan Titik Sampling Tanah

HASIL DAN PEMBAHASAN

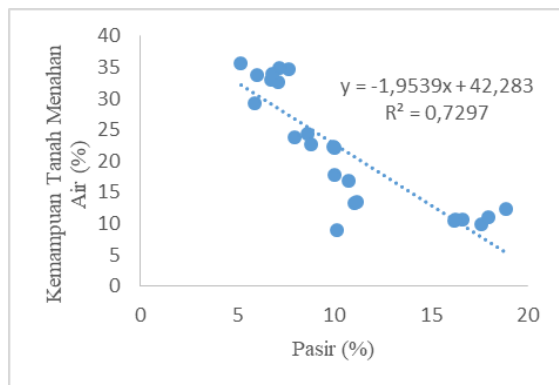
Karangpatihan merupakan desa yang terletak di Kecamatan Balong, Kabupaten Ponorogo. Area desa seluas 1336,6 ha meliputi 4 dusun yakni Krajan, Bibis, Bendo, dan Tanggungrejo. Sebagian besar wilayah desa tersebut merupakan tegalan

kering, yakni seluas 521,4 ha atau 39%. Sedangkan perumahan dan pekarangan seluas 5,98 ha atau 8%, sawah 13,36 ha atau 1%, dan semak belukar 695 ha atau 52%.

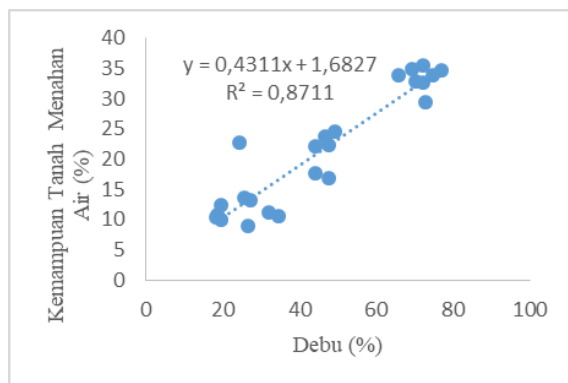
Jenis tanah pada daerah Karangpatihan merupakan entisol. Sawah pada daerah penelitian berbentuk pertanian lahan basah yang menggunakan banyak air di dalam kegiatan pertaniannya. Sawah yang terdapat di lokasi penelitian tergolong dalam sawah irigasi yang sudah panen. Tegalan pada daerah penelitian ditanami dengan tanaman musiman yakni jagung, yang kebutuhan airnya sangat tergantung pada turunnya hujan. Sedangkan penggunaan lahan semak belukar pada daerah penelitian ditumbuhi oleh berbagai jenis rumput, serta tumbuhan perdu yang mempunyai kayu-kayuan kecil dan rendah.

Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang mencerminkan perbandingan relatif dari partikel pasir, debu, dan liat. Tekstur tanah secara umum berperan penting dalam menentukan kemampuan tanah dalam menahan air (Intara *et al.*, 2011). Setiap fraksi tekstur tanah memiliki gaya ikat antar partikel yang berbeda, sehingga berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam menahan air. Hasil analisis tekstur yang diperoleh berdasarkan analisa laboratorium seperti terlihat pada Gambar 2., Gambar 3, dan Gambar 4.

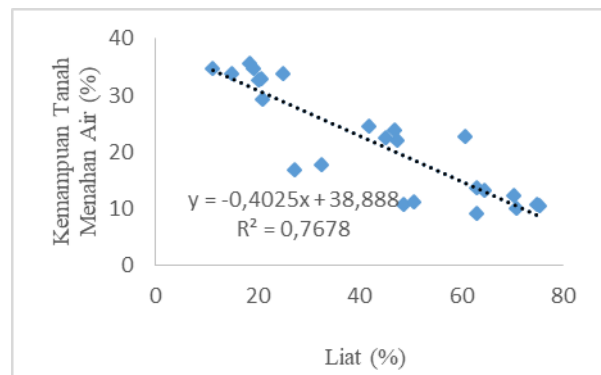


Gambar 2. Kurva hubungan fraksi pasir dan kemampuan tanah



Gambar 3. Kurva hubungan fraksi debu dan kemampuan tanah menahan air

Koefisien determinasi antara fraksi pasir dan kemampuan tanah dalam menahan air sebesar 72%. Hal ini berarti bahwa fraksi pasir memiliki hubungan yang kuat terhadap kemampuan tanah dalam menahan air. Semakin tinggi fraksi pasir pada tanah, maka semakin rendah kemampuannya dalam menahan air. Nilai koefisien determinasi antara fraksi debu dan kemampuan tanah dalam menahan air sebesar 87%, sehingga debu memiliki hubungan yang kuat terhadap kemampuan tanah dalam menahan air. Semakin tinggi jumlah fraksi debu pada tanah, maka akan semakin tinggi pula kemampuannya dalam menahan air. Banyaknya fraksi liat juga juga berhubungan erat terhadap kemampuan tanah dalam menahan air. Hal ini terlihat dari besarnya nilai koefisien determinasi sebesar 76%.



Gambar 4. Kurva hubungan fraksi liat dan kemampuan menahan air

Tekstur yang lebih liat pada lahan sawah dan tegalan dipengaruhi oleh pengolahan tanah yang intensif. Menurut Ringgih *et al.* (2018), pengolahan dalam keadaan basah secara intensif, dan kondisi basah dan kering yang selalu berganti-ganti pada lahan sawah dapat mempercepat penghancuran partikel tanah menjadi lebih halus. Fraksi berukuran halus akan menyumbat pori-pori yang ada di dalam tanah dan membuat tanah menjadi lebih padat, sehingga mengurangi daya pegang terhadap air. Hal tersebut menyebabkan kemampuan tanah dalam menahan air menjadi rendah. Tanah sawah diolah dalam keadaan jenuh air dan dibiarkan dalam keadaan tergenang selama periode tertentu sesuai dengan kebutuhan air tanaman padi. Pengolahan tanah dalam keadaan tergenang serta tindakan penggenangan yang sengaja dilakukan tersebut, menyebabkan terjadinya berbagai perubahan sifat tanah, baik sifat fisika, kimia maupun biologi tanah. Sedangkan tekstur tanah pada penggunaan lahan semak belukar memiliki nilai fraksi berupa lempung berdebu. Hal ini dikarenakan pada lahan tersebut tidak dilakukan aktivitas olah lahan. Sehingga tekstur tanah stabil dan tidak mengalami penghancuran partikel tanah menjadi halus atau terjadi pemadatan.

Bahan organik

Bahan organik adalah kumpulan beragam senyawa senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi (Panda *et al.*, 2021). Salah satu fungsi bahan organik adalah meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air (Putri *et al.*, 2017).

Hasil analisis menunjukkan bahwa bahan organik pada lahan semak belukar cenderung paling tinggi, diikuti lahan sawah, dan lahan tegalan. Perbedaan kadar bahan organik ini karena perbedaan tegakan dan pengolahan pada masing-masing lahan yang menyebabkan masukan bahan organik yang berbeda pula. Tegakan pada semak belukar lebih beraneka ragam dan rapat seperti rerumputan dan tumbuhan perdu, sedangkan pada sawah dan tegalan lebih renggang, yakni ditanami oleh tanaman semusim. Sehingga masukan bahan organiknya berbeda. Penelitian Irawan & Yuwono (2016) menunjukkan bahwa kandungan bahan organik juga ditentukan oleh keragaman jenis tumbuhan

penyusun tegakan dan kerapatan tajuk tanaman yang tinggi, sehingga berkontribusi dalam pembentukan bahan organik tanah. Nilai bahan organik pada lahan tegalan lebih tinggi daripada lahan sawah. Hal ini disebabkan lahan sawah cenderung lebih tergenang pada saat praktik pertaniannya, sehingga menyebabkan penurunan kandungan bahan organik yang lebih cepat. Tangkatesik *et al.* (2012) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa peruraian bahan organik sangat dipengaruhi oleh aerasi dan drainase tanah. Aerasi dan drainase yang baik sangat berpengaruh terhadap pertukaran udara di dalam tanah, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap aktivitas mikroba tanah dalam peruraian bahan organik. Namun aerasi yang berlebihan juga kurang baik karena mendorong terjadinya oksidasi bahan organik secara berlebihan sehingga kadar bahan organik tanah menjadi rendah. Sawah yang sering digenangi dapat meningkatkan pengawetan kandungan bahan organik, sedangkan pada tegalan yang jarang digenangi, proses dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat sehingga kandungan

Tabel 1. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tanah

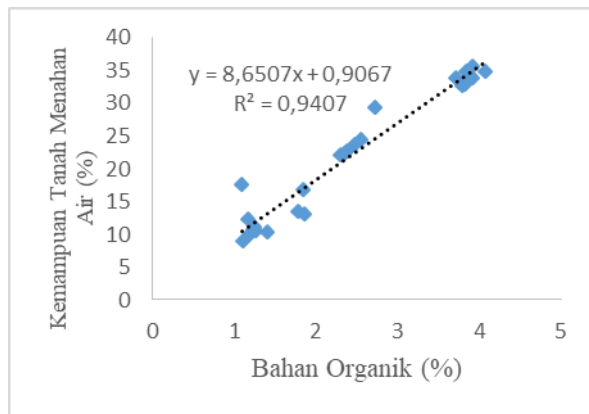
SPL	Kedalaman	BV	BJ	Porositas	Bahan Organik	Permeabilitas	KAKL	TLP	WHC
T1	0-20	1,36	2,47	45,02	2,39	0,2	32,35	12,6	9,88
	20-40	1,38	2,46	43,73	1,82	0,23	32,62	11,97	10,33
T2	0-20	1,41	2,45	42,46	1,47	6,24	30,99	9,99	10,5
	20-40	1,46	2,47	40,86	1,45	1,34	32,56	10,6	10,98
T3	0-20	1,36	2,4	43,39	1,64	1,13	31,12	10,11	16,81
	20-40	1,46	2,54	42,54	1,01	0,09	31,68	9,65	17,62
T4	0-20	1,3	2,41	45,82	2,28	0,46	34,22	9,86	12,18
	20-40	1,35	2,42	44,28	1,23	0,09	31,9	10,72	10,59
SB1	0-20	1,19	2,4	50,45	4,09	0,52	40,83	13,08	34,69
	20-40	1,08	2,12	48,72	2,13	1,2	39,51	13,24	32,85
SB2	0-20	1,1	2,29	51,99	2,03	2,29	35,12	11,72	29,26
	20-40	1,15	2,41	52,4	1,92	3,18	40,59	12,19	35,5
SB3	0-20	1,16	2,4	51,58	2,22	2,01	39,21	12,22	33,73
	20-40	1,23	2,42	49,02	2,1	4,76	38,01	11,97	32,55
SB4	0-20	1,11	2,3	51,68	3,24	2,38	37,68	9,88	34,76
	20-40	1,12	2,36	51,58	2,43	0,52	38,39	11,35	33,81
S1	0-20	1,12	2,03	44,7	2,56	1,5	41,82	11,35	24,38
	20-40	1,22	2,11	42,34	2,18	0,99	40,97	11,33	23,71
S2	0-20	1,24	2,18	43,16	2,11	0,9	38,24	10,74	22
	20-40	1,26	2,21	43,22	1,93	0,29	40,23	12,35	22,31
S3	0-20	1,29	2,31	44,11	1,87	0,57	36,83	10,6	13,12
	20-40	1,3	2,36	44,95	1,46	0,2	37,13	19,31	8,91
S4	0-20	1,3	2,31	43,67	1,69	0,25	37,3	10,34	13,48
	20-40	1,32	2,41	45,28	1,6	0,1	38,07	9,89	22,54

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Sumberdaya Lahan UiPN Veiteran Jawa Timur

Keterangan : T=Tegalan SB=Semak Belukar S=Sawah

bahan organik cepat menurun. Rendahnya bahan organik pada tanah tegalan dan sawah juga disebabkan oleh rendahnya masukan seresah dari pengembalian sisa panen ke lahan. Umumnya, petani mengambil sisa tanaman untuk pakan ternak dan kayu bakar, baik sisa tanaman berupa batang, daun, maupun tongkol jagung. Hasil penelitian Yang *et al.* (2019) menunjukkan hal yang sama dalam penelitiannya, bahwa kandungan bahan organik yang rendah pada sistem lahan pertanian disebabkan oleh praktek pengembalian sisa panen ke lahan dalam jumlah sedikit. Kedua sistem penggunaan lahan ini memiliki kegiatan budidaya yang berbeda, jika dilihat dari segi pengolahan tanah, kegiatan pasca panen dan penerapan rotasi tanaman.

Bahan organik akan mempengaruhi tanah dalam menahan air. Semakin tinggi bahan organik, ruang pori total akan besar, sehingga semakin tinggi kadar air tersedia yang ada di dalam tanah (Gambar 5). Bahan organik mempunyai kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga tanah yang berbahan organik tinggi akan mempunyai kemampuan menyimpan air tinggi pula (Murti Laksono & Wahyuni, 2018). Oleh karena itu wajar jika kemampuan tanah menahan air paling tinggi terdapat pada lahan semak belukar. Meskipun semak belukar memiliki bahan organik paling tinggi, tetapi nilainya masih memiliki harkat sangat rendah. Hal ini diduga dikarenakan oleh penebangan kayu atau pohon pada daerah penelitian, selain itu juga diakibatkan oleh pembakaran sisa tanaman oleh masyarakat sekitar. Pada gilirannya input bahan organik dari seresah kayu maupun pepohonan menjadi menurun.



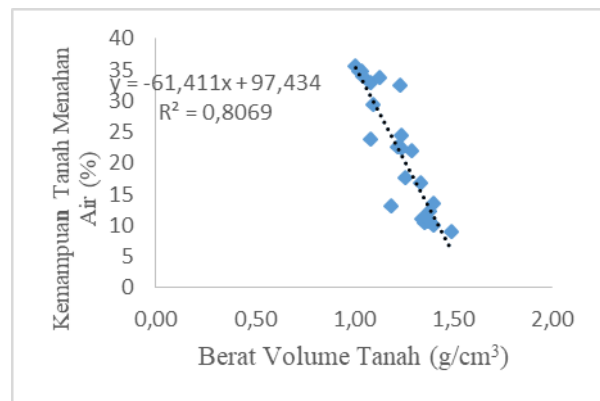
Gambar 5. Kurva hubungan bahan organik dan kemampuan tanah menahan air

Setiap 1% penambahan bahan organik ke dalam tanah akan diikuti dengan meningkatnya kemampuan tanah dalam menahan air rata-rata sebesar 8,65% (Gambar 5). Jika melihat nilai koefisien determinasinya, maka model hubungan antara dua variabel ini sangat kuat dalam menjelaskan kemampuan variabel bebas terhadap variabel tidak bebasnya. Hasil penelitian Libohova *et al.* (2018) juga menun-

jukkan bahwa peningkatan kandungan bahan organik tanah sebesar 1% akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air rata-rata hingga 1,5% kali beratnya, bergantung pada tekstur tanahnya.

Berat volume tanah, Berat jenis tanah, dan Porositas

Tanah dengan total ruang pori yang lebih tinggi cenderung memiliki berat volume yang rendah, sedangkan tanah yang total ruang porinya lebih kecil seperti tanah yang dominan pasir akan memiliki berat volume yang lebih tinggi (Darmayati & Sutikto, 2019). Berat volume tanah ditentukan oleh banyaknya pori dan padatan tanah (Nita *et al.*, 2015). Berat volume tanah juga dipengaruhi oleh bahan organik tanah dan tekstur tanah (Irawan & Yuwono, 2016).



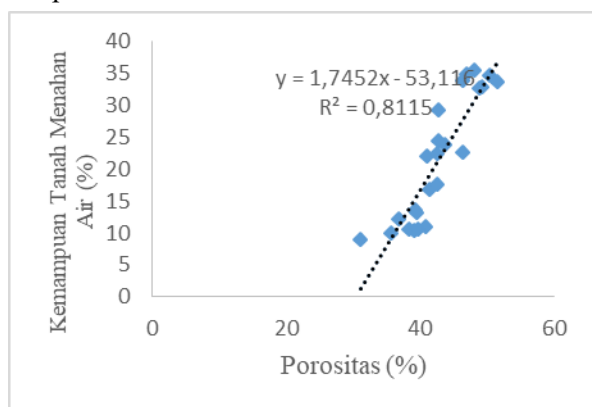
Gambar 6. Kurva hubungan berat volume tanah dan kemampuan tanah menahan air

Hubungan antara berat volume tanah dan kemampuan tanah menahan air berbentuk linear negatif (Gambar 6). Berat volume tanah erat kaitannya dengan kemudahan penetrasi akar di dalam tanah, drainase dan aerasi tanah, serta sifat fisik tanah lainnya. Hal ini wajar mengingat berat volume yang tinggi mencerminkan sedikitnya ruang pori yang dapat diisi air, sedangkan berat volume yang rendah menyebabkan ruang pori yang dapat diisi air lebih banyak.

Porositas tanah tertinggi terdapat pada SPL semak belukar. Sedangkan pada lahan sawah dan tegalan cenderung lebih rendah. Kelas porositas pada SPL semak belukar cenderung baik, sedangkan pada sawah dan tegalan kurang baik. Hal ini dapat diketahui bahwa nilai berat volume tanah berbanding terbalik dengan porositas. Tingginya porositas tanah pada SPL semak belukar disebabkan oleh tidak dilakukannya pengolahan tanah, sehingga tidak terjadi pemadatan tanah. Selain itu, SPL semak belukar juga ditumbuhi tumbuhan kayu maupun rerumputan sehingga memiliki jumlah perakaran yang lebih banyak. Hasil penelitian Nuraida *et al.* (2021) menunjukkan bahwa sistem perakaran akan menunjang untuk memperbaiki pori-pori tanah, sistem perakaran dapat meningkatkan jelajah akar

dalam menyerap unsur hara yang lebih luas. Akar dapat memperbaiki pori-pori tanah melalui intersepsi rambut akar yang mampu membeli partikel-partikel tanah, sehingga tanah menjadi remah. Jumlah perakaran yang banyak mengakibatkan porositas total yang lebih baik di SPL semak belukar daripada SPL sawah dan tegalan.

Porositas yang rendah pada SPL tegalan dan sawah disebabkan oleh keadaan SPL tersebut yang cenderung lebih sedikit ditumbuhi tanaman. Kondisi tersebut menyebabkan lahan tidak mampu menghalangi tetesan air hujan. Air hujan yang jatuh akan bertumbukan langsung dengan butiran tanah, menyebabkan butiran-butiran tanah pecah menjadi partikel-partikel lebih kecil yang mengisi rongga antar butir yang menyebabkan berat volume tanah tinggi. Porositas tanah juga menjadi rendah yang menyebabkan sulitnya air masuk ke dalam tanah. Penelitian Yulina & Ambarsari (2021) menunjukkan bahwa kepadatan tanah akan menyebabkan air dan udara sulit disimpan dan ketersediaannya terbatas dalam tanah menyebabkan terhambatnya aerasi akar dan penyerapan air. Hubungan antara porositas dan kemampuan tanah dalam menahan air seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kurva hubungan porositas dan kemampuan tanah menahan air

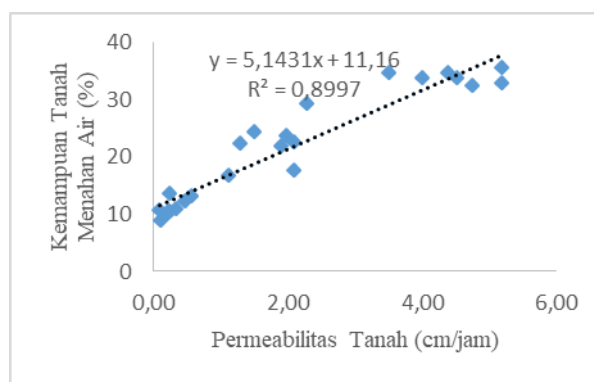
Nilai koefisien determinasi porositas dan kemampuan tanah menahan air menunjukkan nilai sebesar 81% dengan hubungan positif kuat. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi porositas, maka semakin tinggi pula kemampuan tanah dalam menahan air.

Porositas pada lapisan atas cenderung lebih tinggi dari pada lapisan bawah. Hal tersebut mencerminkan bahwa ruang pori total pada lapisan atas lebih besar akibat bahan organik yang lebih tinggi, sehingga dapat diisi oleh air lebih besar pula. Penelitian Hermawan *et al.* (2021) menunjukkan bahwa distribusi vertikal kepadatan isi tanah dapat menjadi penyebab variabilitas spatiotemporal dalam profil kadar air. Lapisan yang lebih longgar di seluruh profil tanah mungkin menyebabkan proporsi pori-pori drainase yang lebih besar dan menghasilkan kandungan air yang lebih sedikit dibandingkan dengan lapisan yang lebih padat.

Permeabilitas tanah

Permeabilitas tanah merupakan kemampuan tanah untuk meloloskan air maupun udara yang diukur berdasarkan besarnya aliran melalui satuan tanah yang telah dijenuhi terlebih dahulu per satuan waktu tertentu. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa SPL tegalan dan sawah memiliki permeabilitas tanah kategori sangat lambat hingga agak lambat. Permeabilitas agak lambat hingga sedang terjadi pada SPL semak belukar. Permeabilitas tanah ini dipengaruhi oleh tekstur. Tanah yang bertekstur liat seperti tegalan dan sawah memiliki nilai permeabilitas yang cenderung lambat. Hal ini diakibatkan oleh ukuran pori dari tanah bertekstur liat memiliki ruang pori yang lebih kecil. Menurut Mulyono *et al.* (2019), hubungan antar pori-pori sangat menentukan permeabilitas tanah. Permeabilitas juga mendekati nol apabila pori-pori tanah sangat kecil, seperti pada tanah liat.

Permeabilitas tertinggi terdapat pada penggunaan lahan semak belukar disebabkan oleh tidak adanya pengolahan tanah. Pengolahan tanah yang intensif dan terus menerus tanpa penambahan bahan organik akan berakibat rusaknya struktur tanah dan permeabilitas akan menjadi menurun (Mulyono *et al.*, 2020). Tekstur tanah juga ikut berperan dalam menentukan laju permeabilitas. Tanah dominan pasir akan meningkatkan kapasitas tanah dalam mengalirkan air atau permeabilitas, daripada tanah yang dominan liat. Nilai permeabilitas yang rendah menyebabkan air tidak mudah meresap ke dalam tanah, sehingga aliran permukaan besar (Mulyono *et al.*, 2020). Hubungan antara permeabilitas tanah dan kemampuan tanah dalam menahan air seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kurva hubungan permeabilitas tanah dan kemampuan tanah menahan air

Peningkatan permeabilitas 1 cm/jam akan diikuti dengan bertambahnya kemampuan tanah menahan air rata-rata sebesar 5,14 %. Permeabilitas mengacu pada pergerakan udara dan air melalui tanah, yang penting karena mempengaruhi pasokan udara, kelembaban, dan nutrisi di zona akar yang tersedia untuk serapan tanaman (Ball, 2011).

Kemampuan tanah dalam menahan air

Water Holding Capacity (WHC) atau kemampuan tanah dalam menahan air dipengaruhi oleh sifat tanah dan penggunaan lahan (Thornwhite & Matter, 1957). Penentuan nilai WHC dapat diperoleh dari data tekstur tanah dengan jenis tanaman yang terdapat di suatu wilayah penggunaan lahan, yang selanjutnya akan didapatkan nilai tebal zona perakaran. WHC juga diperoleh dari faktornya yang berpengaruh seperti kadar air kapasitas lapang, titik layu permanen, dan kedalaman perakaran tanaman (Abbas *et al.*, 2022).

Kapasitas lapang adalah keadaan tanah yang cukup lembab yang menunjukkan jumlah air terbanyak yang dapat ditahan oleh tanah terhadap gaya tarik gravitasi. Penggunaan lahan semak belukar memperlihatkan nilai presentase kadar air kapasitas lapang yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan lahan sawah dan tegalan. Sedangkan nilai titik layu permanen memiliki kadar air yang rendah untuk penggunaan lahan yang sama. Menurut Widodo & Dasanto (2021), air yang dapat ditahan tanah pada kondisi kapasitas lapang akan terus menerus diserap akar tanaman atau menguap sehingga tanah makin lama makin kering. Pada saat itu akar tanaman tidak lagi mampu menyerap air sehingga tanaman menjadi layu. Titik layu permanen adalah kondisi kadar air tanah yang akar-akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air tanah, sehingga tanaman layu. Sehingga penggunaan lahan semak belukar memiliki nilai kelembaban tanah tersedia maksimum atau selisih antara kadar air kapasitas lapang dan titik layu permanen yang paling tinggi. Hal ini dapat terjadi akibat kemampuan tanah untuk memegang air pada lahan tanpa pengolahan yang intensif akan lebih baik jika dibandingkan dengan lahan dengan pengolahan yang intensif (Wahyunie *et al.*, 2012).

Kemampuan menahan air juga dipengaruhi oleh kedalaman akar tanaman. Kedalaman akar tanaman didasarkan adanya vegetasi tanaman pada tiga satuan penggunaan lahan pada lahan penelitian. Vegetasi pada penggunaan lahan semak belukar berupa semak semak rerumputan berakar sedang, hingga tanaman berakar dalam. Sedangkan pada lahan sawah terdapat vegetasi tanaman padi, dan pada lahan tegalan terdapat vegetasi tanaman jagung. Laju pergerakan air dapat mempengaruhi distribusi air dan kelarutan hara dalam tanah, sehingga hara terdistribusi secara merata pada zona perakaran (Ayu *et al.*, 2013). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa WHC tertinggi terdapat pada penggunaan lahan semak belukar dengan tekstur lempung berdebu. Hal tersebut disebabkan pada penggunaan lahan semak belukar, jenis tanamannya adalah tanaman berakaran sedang hingga dalam, sehingga memiliki zona perakaran yang lebih tebal. Oleh karena itu, nilai ketersediaan air dalam tanah

lebih tinggi. Sedangkan penggunaan lahan sawah dan tegalan memiliki tanaman berakar dangkal yang menyebabkan nilai WHC lebih kecil. Hal ini dikarenakan kecilnya nilai air tersedia dan tebal zona perakaran. Selain itu, pada lahan semak belukar cenderung memiliki vegetasi yang rapat. Penelitian Aalimah *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa kerapatan vegetasi yang tinggi akan membantu menahan air yang hujan yang jatuh langsung ke permukaan tanah dan mengalami limpasan permukaan, sehingga tanah akan lebih mengalami infiltrasi ke bawah menuju dalam tanah. Selain itu, kadar bahan organik pada penggunaan lahan semak belukar juga lebih besar. Masukan seresah dari rerumputan dan pepohonan lebih rapat dan beraneka ragam sehingga menyumbang bahan organik lebih tinggi. Kadar bahan organik yang lebih tinggi tersebut menyebabkan kemampuan tanah dalam menahan air menjadi meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa satuan penggunaan Lahan yang memiliki nilai kemampuan tanah menahan air tertinggi di Desa Karangpatihan adalah semak belukar. Faktor yang paling berpengaruh terhadap kemampuan tanah menahan air di Desa karangpatihan yaitu bahan organik, tekstur tanah, berat volume tanah, porositas tanah, dan permeabilitas tanah. Pengelolaan lahan terutama pada lahan tegalan dan sawah disarankan dengan penambahan bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aalimah, R. A., Suryadi, E., Dwiratna, S., & Perwitasari, N. (2022). Analisis status daya dukung air di Sub-DAS Cikeruh berdasarkan neraca air Meteorologis Thornthwaite-Mather Analysis of water resource carrying capacity in Cikeruh Sub-Watershed West Java. based on Thornthwaite Mather Meteorological Water Balance Method. *AgriTechno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(01), 25-36. <http://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/at/article/download/505/254>.
- Abbas, M., Rasyid, B., & Achmad, M. (2022). Potensi ketersediaan air tanah dan neraca air wilayah karst di Kabupaten Maros (Potential availability of groundwater and water balance of karst area in Maros Regency). *Jurnal Ecosolum*, 11(1), 95-109. DOI: <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v11i1.21197>.
- Abyaneh, H. Z., Varkeshi, M. B., Ghasemi, A., Marofi, S., & Chayjan, R. A. (2015). Determination of water requirement, single and dual crop coefficient of garlic (*Allium sativum*) in the cold semi-arid climate. *Australian Journal of Crop Science*, 5(8), 1050-1054. <http://surl.li/jeacw>
- Ball, J. (2011). Soil and Water Relationships. <http://www.noble.org/ag/soils/soilwaterrelationships/index.htm>.

- Darmayati, F. D. & Sutikto, T. (2019). Estimasi total air tersedia bagi tanaman pada berbagai tekstur tanah menggunakan Metode Pengukuran Kandungan Air Jenuh. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 2(4), 164. DOI: <https://doi.org/10.19184/bip.v2i4.16317>.
- Faiz, A. M., & Prijono, S. (2021). Perbedaan kemampuan tanah dalam menahan air pada berbagai kele-
rengan lahan kopi di Daerah Sumbermanjing We-
tan, Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah dan Sum-
berdaya Lahan*, 8(2), 481-491. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.19>.
- Hermawan, B., Agustian, I., Hasanudin Hasanudin, Herawati, R. & Murcitra, B.G. (2021). Spatiotem-
poral variability in soil water content profiles un-
der young and mature oil palm plantations in
North Bengkulu Regency. *International Journal
on Advanced Science, Engineering and Infor-
mation Technology*, 11(1), 259-265. DOI: <http://dx.doi.org/10.18517/ijaseit.11.1.9432>.
- Intara, Y. I., Sapei, A., Erizal, Sembiring, N., & Djoefrie, M. H. B. (2011). Pengaruh pemberian bahan or-
ganik pada tanah liat dan lempung berliat terhadap
Kemampuan Mengikat Air. *Indonesian Agricul-
ture Sciences Journal*, 16(2), 130-135. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/6457>
- Irawan, T. & Yuwono, B. S. (2016). Infiltrasi pada
berbagai tegakan hutan di Arboretum Universitas
Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3), 21. DOI:
<https://doi.org/10.23960/jsl3421-34>
- Libohova, Z., Seybold, C., Wysocki, D., Wills, S.,
Schoeneberger, P., Williams, C., Lindbo, D.,
Stott, D. & Owens, P.R. (2018). Reevaluating
the effects of soil organic matter and other
properties on available water-holding capaci-
ty using the National Cooperative Soil Survey
Characterization Database. *Journal of Soil and
Water Conservation*, 73(4), 411-421. DOI:
<https://doi.org/10.2489/jswc.73.4.411>.
- Mulyono, A., Rusydi, A. F. & Lestiana, H. (2019). Per-
meabilitas tanah berbagai tipe penggunaan lahan
di tanah Aluvial pesisir DAS Cimanuk, Indramayu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 1. DOI:
<https://doi.org/10.14710/jil.17.1.1-6>.
- Mulyono, A., Suriadikusumah, A., Harryanto, R. & Dju-
wansah, M. R. (2020). Pedotransfer functions for
predicting tropical soil water retention: A case
study in upper Citarum watershed, Indonesia. *Journal of Water and Land Development*, 45
(10), 76-85. DOI: <https://doi.org/10.24425/jwld.2020.133048>.
- Murtalaksono, K. & Wahyuni, E. D. (2018). Hubungan
ketersediaan air tanah dan sifat-sifat dasar fisika
tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 6
(2), 46-50. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitl.6.2.46-50>
- Nita, E. C., Siswanto, B. & Utomo, H. W. (2015).
Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian bahan
organik (blotong dan abu ketel) terhadap porositas
tanah. *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2
(1), 119-127. <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/121>.
- Nurmilah, A., Rachman, L.M., Wahjunie, E.D. (2014).
Analisis kemampuan tanah dalam memegang air
pada berbagai penggunaan lahan (Studi Kasus:
DAS Ciujuung). <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/70291>.
- Panda, N. D., Jawang, U. P. & Lewu, L. D. (2021).
Pengaruh bahan organik terhadap daya ikat air Pa-
da tanah Ultisol lahan kering. *Jurnal Tanah dan
Sumberdaya Lahan*, 8(2), 327-332. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.3>.
- Ringgih, D., Rayes, M. L. & Utami, S. R. (2018). Kajian
perubahan sifat fisik dan kimia akibat penyawahan
pada Andisol Sukabumi, Jawa Barat. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 11(1), 21-27. DOI:
<https://doi.org/10.21107/agrovigor.v11i1.4867>.
- Soediono, B. (2019). Sifat fisik tanah dan kemampuan
tanah meresapkan air pada lahan hutan, Sawah, dan
permukiman. *Journal of Chemical Information and
Modeling*, 53(2), 160. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/view/103>.
- Tangkatesik, A., Wikarniti, N.M., Soniari, N.N. (2012).
Kadar bahan organik tanah pada tanah sawah dan
tegakan di Bali serta hubungannya dengan tekstur
tanah. *Agrotrop*, 2(2), 101-107. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotrop/article/view/7820>.
- Thornwhite & Matter. (1957). Instructions tables compu-
ting potential evapotranspiration water balance.
Publication in Climatology, 10(3), 185-311.
- Wagner, J. A. & Frevert, R. K. (2015). Soil and water con-
servation engineering. *Journal of Range Manage-
ment*, 8(6), 275. DOI: <https://doi.org/10.2307/893755>.
- Widodo, I. T. & Dasanto, B. D. (2021). The estimation of
oil palm plantation environmental value using
crop. *J. Agromet*, 24(1), 23-32. DOI: <https://doi.org/10.29244/j.agromet.24.1.23-32>.
- Yang, L., Song, M., Zhu, A. X., Qin, C., Zhou, C., Qi, F.,
Li, X., Chen, Z. & Gao, B. (2019). Predicting soil
organic carbon content in croplands using crop rota-
tion and Fourier transforms from decomposed varia-
bles. *Geoderma*, 340(1), 289-302. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.01.015>.
- Yulina, H. & Ambarsari, W. (2021). Hubungan kadar air
dan bobot isi tanah terhadap berat panen tanaman
pakcoy pada kombinasi kompos sampah kota dan
pupuk kandang sapi. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 3(2),
1-6. DOI: <https://doi.org/10.55222/agrotatanen.v3i2.526>.