

**PENENTUAN STATUS KEKERINGAN BERDASARKAN  
SUHU PERMUKAAN DAN INDEKS KELEMBABAN TANAH  
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI KAPANEWON PAJANGAN  
KABUPATEN BANTUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

***DETERMINATION OF DROUGHT STATUS BASED ON SURFACE  
TEMPERATURE AND SOIL MOISTURE INDEX USING LANDSAT 8 IMAGERY  
IN KAPANEWON PAJANGAN BANTUL DISTRICT SPECIAL REGION OF  
YOGYAKARTA***

*Firdauzi Wasitama<sup>1)</sup> dan Sari Virgawati<sup>2)\*</sup>*

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional Veteran  
Yogyakarta

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Pembangunan Nasional Veteran  
Yogyakarta

<sup>\*)</sup>Corresponding author E-mail: [sari\\_virgawati@upnyk.ac.id](mailto:sari_virgawati@upnyk.ac.id)

**ABSTRACT**

Drought cases in Kapanewon Pajangan Bantul Regency often occur. The purpose of this study was to determine the level of soil moisture, land surface temperature conditions, and make a map of the distribution of drought status with a spatial approach to the Normalize Difference Moisture Index (NDMI), Land Surface Temperature (LST), and Normalize Difference Vegetation Index (NDVI) methods based on Landsat 8 imagery. The results showed that the soil moisture index was divided into 3 classes, namely humid with an area of 206,80 ha (6,27%), dry with an area of 2985,99 ha (90,53%), and very dry with an area of 105,649 ha (3,20%). The land surface temperature level is divided into 4 classes, namely very low (< 22,77 °C) with an area of 144,46 ha (4,38%), low (22,77 °C – 23,17 °C) with an area of 231,06 ha (7,31%), medium (23,17°C – 24,77°C) with an area of 2453,80 ha (74,37%), and high (> 24,77 °C) with an area of 460,15 ha (13,95%). The drought status in Kapanewon Pajangan is divided into 3 drought classes, namely low class with an area of 477,31 ha (14,55%), medium class with an area of 2589,98 ha (78,98%), and high class with an area of 212,15 ha (6,47%). The results of the Pearson correlation test of soil moisture index to water content at pF 2,54 and pF 4,2 included a strong positive correlation ( $r = 0,720$  and  $r = 0,780$ ). Pearson correlation test results of greenness level to water content at pF 2,54 had a moderately strong positive correlation ( $r = 0,598$ ) and at pF 4,2 had a strong positive correlation ( $r = 0,783$ ). Pearson correlation test results of LST soil surface temperature to moisture content at pF 2,54 had a strong negative correlation ( $r = -0,724$ ) and at pF 4,2 had a very strong negative correlation ( $r = -0,838$ ), while the correlation results with field soil surface temperature at pF 2,54 and pF 4,2 had a strong negative correlation ( $r = -0,631$  and  $r = -0,787$ ).

**Keywords:** *Drought, Normalize Difference Moisture Index (NDMI), Land Surface Temperature (LST), Normalize Difference Vegetation Index (NDVI).*

**ABSTRAK**

Kasus kekeringan di Kapanewon Pajangan Kabupaten Bantul sering terjadi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat kelembaban tanah, kondisi suhu permukaan tanah, dan membuat peta sebaran status kekeringan dengan pendekatan spasial metode *Normalize Difference Moisture*

*Index* (NDMI), *Land Surface Temperature* (LST), dan *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) berbasis citra Landsat 8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indeks kelembaban tanah terbagi menjadi 3 kelas yaitu lembab dengan luas 206,80 ha (6,27%), kering dengan luas 2985,99 ha (90,53%), dan sangat kering dengan luas 105,649 ha (3,20%). Tingkat suhu permukaan tanah terbagi menjadi 4 kelas yaitu sangat rendah ( $< 22,77^{\circ}\text{C}$ ) dengan luas 144,46 ha (4,38%), rendah ( $22,77^{\circ}\text{C} - 23,17^{\circ}\text{C}$ ) dengan luas 231,06 ha (7,31%), sedang ( $23,17^{\circ}\text{C} - 24,77^{\circ}\text{C}$ ) dengan luas 2453,80 ha (74,37%), dan tinggi ( $> 24,77^{\circ}\text{C}$ ) dengan luas 460,15 ha (13,95%). Status kekeringan di Kapanewon Pajangan terbagi menjadi 3 kelas kekeringan yaitu kelas rendah dengan luas 477,31 ha (14,55%), kelas sedang dengan luas 2589,977 ha (78,98%), dan kelas tinggi dengan luas 212,15 ha (6,47%). Hasil uji korelasi Pearson indeks kelembaban tanah terhadap kadar air pada pF 2,54 dan pF 4,2 termasuk berkorelasi positif kuat ( $r = 0,720$  dan  $0,780$ ). Hasil uji korelasi Pearson tingkat kehijauan terhadap kadar air pada pF 2,54 berkorelasi positif cukup kuat ( $r = 0,598$ ) dan pada pF 4,2 berkorelasi positif kuat ( $r = 0,783$ ). Hasil uji korelasi Pearson suhu permukaan tanah LST terhadap kadar air pada pF 2,54 berkorelasi negatif kuat ( $r = -0,724$ ) dan pada pF 4,2 berkorelasi negatif sangat kuat ( $r = -0,838$ ), sedangkan hasil korelasi dengan suhu permukaan tanah lapangan pada pF 2,54 dan pF 4,2 berkorelasi negatif kuat ( $r = -0,631$  dan  $-0,787$ ).

***Kata kunci: kekeringan, Normalize Difference Moisture Index (NDMI), Land Surface Temperature (LST), Normalize Difference Vegetation Index (NDVI)***

---

## PENDAHULUAN

Kasus kekeringan di Kapanewon Pajangan Kabupaten Bantul sering terjadi. Di Indonesia, bencana kekeringan pada tahun 2008-2018 menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB, 2019) mencapai 1.052 kasus. Wilayah yang memiliki curah hujan rendah, lahan hijau yang minim, dan sumber air terbatas, dapat dikatakan sebagai wilayah yang memiliki peluang yang sangat besar terjadinya bencana kekeringan.

Berdasarkan perkiraan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) DIY bahwa kemarau pada tahun 2023 diprediksi lebih kering dibanding tahun lalu. Hal itu dikarenakan kondisi La Nina selama tiga tahun sejak 2020 hingga 2022 yang berdampak pada iklim basah intensitasnya mulai melemah (BMKG DIY, 2023). Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DIY menyebutkan ada 27 Kapanewon di empat kabupaten DIY yang masuk dalam kawasan rawan bencana kekeringan. Di Bantul ada delapan Kapanewon yang masuk dalam rawan bencana kekeringan, yaitu Kapanewon Pajangan, Pandak, Sedayu, Piyungan, Kretek, Pundong, Imogiri, dan Dlingo (Rejogja, 2023).

Untuk mencegah dampak yang lebih luas dari bencana kekeringan, sangat diperlukan informasi sebaran daerah rawan bencana kekeringan. Cara yang digunakan untuk memantau potensi kekeringan adalah melalui pemanfaatan foto citra satelit hasil produk teknologi penginderaan jauh melalui interpretasi data citra. Penelitian terbaru dari Prayoga (2017) dan Norma (2018) dalam menentukan status kekeringan didekati dengan mengukur suhu permukaan dan kelembaban tanah menggunakan algoritma *Normalized Difference Moisture Index* (NDMI), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), dan *Land Surface Temperature* (LST). Metode-metode tersebut nantinya akan saling melengkapi informasi seperti tingkat kelembaban tanah yang menjadi identifikasi

awal, kemudian suhu permukaan yang menjadi faktor penguat bersamaan dengan identifikasi tingkat kehijauan disekitar yang mempengaruhi suhu permukaan. Metode tersebut dilakukan dalam penelitian ini dengan memanfaatkan citra landsat 8 pada area cakupan Kapanewon Pajangan, Kabupaten Bantul.

## **METODE PENELITIAN**

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Agustus 2023. Lokasi penelitian di Kapanewon Pajangan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Analisis spasial dilakukan di Laboratorium SIG dan kegiatan lapangan serta analisis laboratorium di Laboratorium Program Studi Ilmu Tanah UPN “Veteran” Yogyakarta dan Laboratorium Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Yogyakarta.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dan *purposive sampling*. Penentuan titik sampel di Kapanewon Pajangan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta atas pertimbangan 4 kriteria penggunaan lahan yang memungkinkan berpengaruh terhadap data status kekeringan (Khasanah, 2017). Empat kriteria tersebut yaitu pemukiman, kawasan tutupan lahan dekat pemukiman, kawasan tutupan lahan jauh dari pemukiman, dan dekat sungai. Spesifikasi kelompok tutupan lahan yang digunakan dibagi menjadi 12 kelompok yaitu :

- Area pemukiman
- Area sawah dengan jarak > 1km dari pemukiman
- Area kebun campuran dengan jarak > 1km dari pemukiman
- Area tegalan/ladang dengan jarak > 1km dari pemukiman
- Area lahan terbuka dengan jarak > 1km dari pemukiman
- Area sawah dengan jarak < 1km dari pemukiman
- Area kebun campuran dengan jarak < 1km dari pemukiman
- Area tegalan/ladang dengan jarak < 1km dari pemukiman
- Area lahan terbuka dengan jarak < 1km dari pemukiman
- Area kebun campuran dengan jarak < 1km dari sungai
- Area lahan terbuka dengan jarak < 1km dari sungai
- Area tegalan/ladang dengan jarak < 1km dari sungai

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini, yang terbagi menjadi dua kegiatan besar, yakni pengumpulan data spasial dan data lapangan laboratorium. Pada pengambilan data lapangan laboratorium ini terbagi menjadi pengukuran tekstur tanah, pengukuran suhu permukaan di lapangan, dan pengukuran kadar air pada pF 1, 2, 2,54, dan 4,2. Pada pengukuran suhu permukaan tanah lapangan menggunakan alat *soil survey instrument digital*, untuk pengukuran tekstur dilakukan dengan metode pipetan. Pengambilan dan pengolahan data spasial, terbagi menjadi data indeks kelembaban tanah metode *Normalize Difference Moisture Index* (NDMI), tingkat kehijauan metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Land Surface Temperature* (LST) yang kemudian dioverlay menjadi peta status kekeringan. Langkah selanjutnya dilakukan analisis korelasi, antara indeks kelembaban tanah metode *Normalize Difference Moisture Index* (NDMI), tingkat kehijauan metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Land Surface Temperature* (LST) dengan kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 terlebih dahulu untuk melihat hubungan antar variabel, untuk selanjutnya dilakukan analisis

regresi dan korelasi antara indeks kelembaban tanah metode *Normalize Difference Moisture Index* (NDMI), tingkat kehijauan metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Land Surface Temperature* (LST) dengan kadar air pada pH 2,54 dan 4,2 untuk melihat mana yang paling besar keberpengaruhannya untuk memprediksi kekeringan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapanewon Pajangan

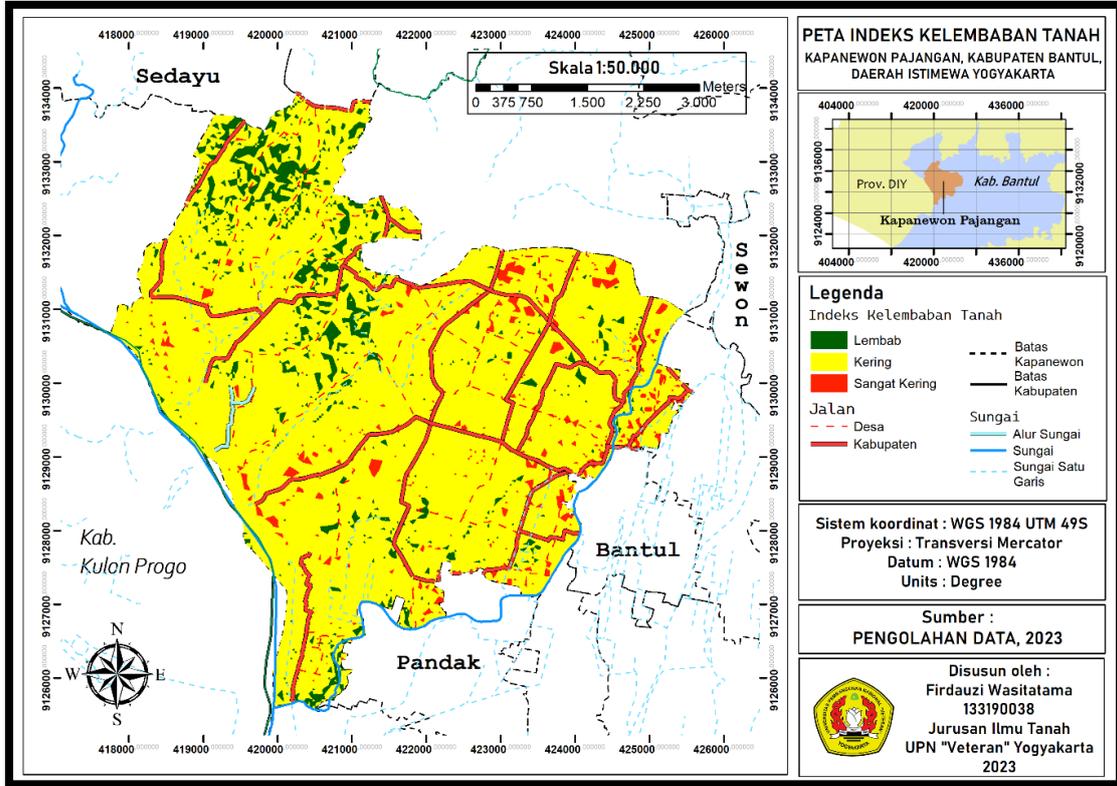
Kapanewon Pajangan terletak di bagian wilayah Barat Kabupaten Bantul. Secara geografis, Kapanewon Pajangan terletak pada bentang wilayah dari 110°16'02" sampai dengan 110°17'28" Bujur Timur; dan 7°53'44" sampai 7°53'44" Lintang Selatan. Luas wilayah Kapanewon Pajangan sebesar 3324,759 hektar dengan Kelurahan Triwidadi merupakan kelurahan terluas sebesar 38,22%, Kelurahan Sendangsari sebesar 35,37%, dan Kelurahan Guwosari sebesar 26,41%. Temperatur Udara pada Wilayah Kapanewon Pajangan berkisar sebesar 26-31°C. Kelembaban Udara pada Kapanewon Pajangan berkisar antara 72-89%. Jumlah Curah hujan rata-rata tahunan pada Kapanewon Pajangan sebesar 1898,90 mm/th. Berdasarkan klasifikasi iklim menurut Schmidt dan Ferguson tahun 1951, dari rata-rata nilai  $Q = 0,790$  maka di daerah penelitian Kapanewon Pajangan termasuk ke dalam iklim tipe D (Sedang). Kemiringan lereng di Kapanewon Pajangan didominasi oleh kelas datar (0-8%) dengan persentase sebesar 77,99% atau 2566,4526 Ha. Untuk kemiringan lereng terkecil di Kapanewon Pajangan pada kelas agak curam (15-25%) sebesar 42,450 Ha atau 1,29% dari total luas. Kapanewon Pajangan bagian dari Formasi batuan vulkanik Gunung api Merapi, Formasi Sentolo, dan sebagian kecil endapan Aluvial, dengan material dominan berupa pasir dan debu vulkanik. Jenis Tanah pada Kapanewon Pajangan terdapat satu jenis yang mendominasi yaitu jenis tanah Kambisol. Tutupan lahan di Kapanewon Pajangan terbagi menjadi 6 kelas yaitu permukiman, kebun campuran, sawah irigasi, lahan terbuka, tegalan/ladang, dan sungai.

### Indeks Kelembaban Tanah

Metode NDMI memanfaatkan Band near infrared (NIR) dan shortwave infrared (SWIR) untuk mengetahui kelembaban tanah di suatu wilayah. Kombinasi NIR dengan SWIR menghilangkan variasi yang disebabkan oleh struktur internal daun dan kandungan bahan kering daun, maka akan meningkatkan keakuratan dalam menentukan besaran kandungan air pada setiap vegetasi dan permukaan tanah (Haikal, 2014). Berdasarkan pengolahan *Normalize Difference Moisture Index* (NDMI) bahwa kelembaban dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu lembab, kering dan sangat kering. Pengolahan nilai NDMI dilakukan pada citra Landsat 8 yang telah terkoreksi secara radiometrik dan geometrik. Berdasarkan hasil transformasi NDMI didapatkan nilai indeks kelembaban terendah -0,198497 dan tertinggi 0,3192. Semakin rendah nilai value NDMI, semakin kering kondisi kelembaban tanahnya (Gambar 1).

Kapanewon Pajangan didominasi tingkat kelembaban kering dengan persentase luasan 90,53% sebesar 2985,99 Ha, sedangkan persentase terkecil pada kelas sangat kering yaitu 3,20% dengan dengan luas 105,65 Ha. Dari data yang diolah, dominasi kelas kering sebesar 90,53% menandakan bahwa tingkat kelembaban tanah di Kapanewon

Pajangan tahun 2023 cukup rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi pada tahun 2023 yang diprediksi BMKG lebih kering dari tahun sebelumnya benar adanya dan tingkat curah hujan pada bulan Juli - Agustus yang terbilang jarang menjadi faktor penguat kondisi tersebut terjadi.

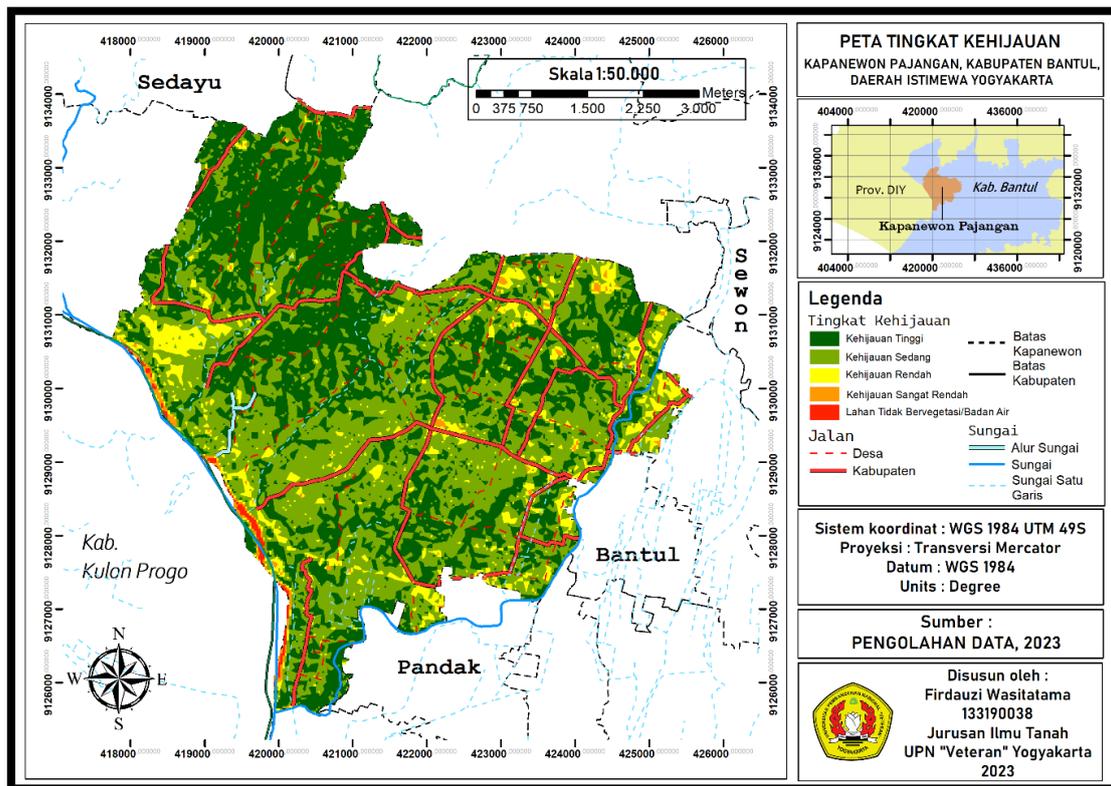


Gambar 1. Peta Indeks Kelembaban Tanah Kapanewon Pajangan

### Tingkat Kehijauan

NDVI adalah rasio perbedaan dan jumlah pengukuran reflektansi spektral yang diperoleh pada daerah merah dan inframerah terdekat yang terlihat, lalu dipantulkan oleh permukaannya dan kemudian diukur oleh sensor satelit. nilai NDVI yang tinggi menunjukkan daerah dengan kepadatan vegetasi yang tinggi dan memiliki kelembaban tanah dan ketersediaan air yang tinggi (Dian, 2010). Berdasarkan hasil pengolahan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) menghasilkan nilai spektral antara -0,0568908 sampai dengan 0,480257, sehingga didapatkan 5 kelas yaitu kelas lahan tidak bervegetasi, kelas kehijauan sangat rendah, kelas kehijauan rendah, kelas kehijauan sedang, dan kelas kehijauan tinggi (Gambar 2).

Kapanewon Pajangan didominasi dengan tingkat kehijauan yang sedang yang memiliki luas sebesar 1625,03 Ha dengan persentase terhadap total luas wilayah sebesar 49,28%, sedangkan untuk kategori terkecil adalah lahan dengan lahan tidak bervegetasi yang memiliki luas sebesar 14,58 Ha dengan persentase terhadap total luas wilayah sebesar 0,44%. Hal ini menandakan bahwa Kapanewon Pajangan masih dapat dibilang belum banyak mengalami alih fungsi lahan secara drastis. Namun, kondisi langsung dilapangan dan sesuai dengan peta tata guna lahan bahwa Kapanewon Pajangan mengalami alih fungsi lahan yang cukup masif namun belum merata karena di beberapa daerah mengalami alih fungsi lahan yang tinggi sedangkan daerah lain masih belum.

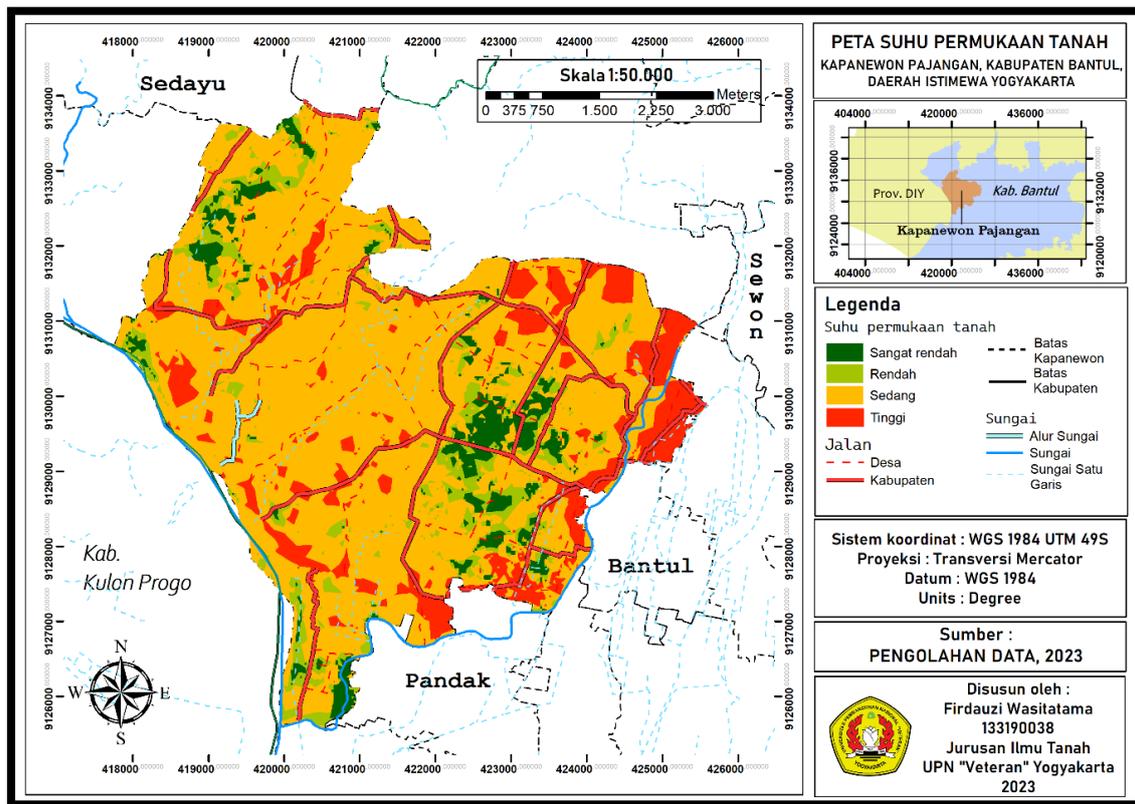


Gambar 2. Peta Tingkat Kehijauan Kapanewon Pajangan

### Suhu permukaan tanah

Suhu permukaan dapat diartikan sebagai suhu bagian terluar dari suatu objek. sedangkan untuk vegetasi dapat dipandang sebagai suhu permukaan kanopi tumbuhan, dan pada tubuh air merupakan suhu dari permukaan air tersebut. Semakin tinggi suhu permukaan tanah, maka potensi kekeringan juga meningkat karena evaporasi yang tinggi membuat kandungan air dalam tanah semakin berkurang (Desi, 2011). Suhu permukaan tanah di Kapanewon Pajangan berdasarkan hasil pengolahan citra landsat 8 dengan menggunakan band 10 pada metode LST (*Land Surface Temperature*), didapatkan hasil suhu permukaan tanah berkisar antara 21,12°C yang paling rendah dan 26,94°C merupakan suhu tertinggi (Gambar 3).

Kapanewon Pajangan dapat diidentifikasi bahwa kelas suhu yang mendominasi adalah suhu sedang dengan interval 23,17°C hingga 24,77°C dengan luas area sebesar 2453,80 Ha dengan persentase sebesar 74,37%. Sedangkan untuk persebaran suhu permukaan tanah terkecil pada kelas suhu sangat rendah dengan interval suhu yang kurang dari 22,77°C dengan luas area sebesar 144,46 Ha dan persentase sebesar 4,38%. Suhu lapangan yang didapatkan tergolong cukup tinggi dengan rentang 25°C hingga 35°C. Perbedaan suhu yang cukup signifikan antara interpretasi citra dengan pengukuran dilapangan menggunakan soil survey instrument yaitu rentang 2,55°C hingga 8,92°C. Faktor yang menyebabkan perbedaan suhu yang signifikan menurut Ningrum (2018) yaitu respon waktu pengambilan di lapangan yang terpaut 2-3 jam dari citra yang dihasilkan dan faktor alam seperti jenis tanah kambisol yang keras dan kering saat suhu tinggi, kelembaban tanah yang tergolong kering, serta terjadinya evaporasi membuat suhu permukaan tanah semakin tinggi.



Gambar 3. Peta Suhu Permukaan Tanah Kapanewon Pajangan

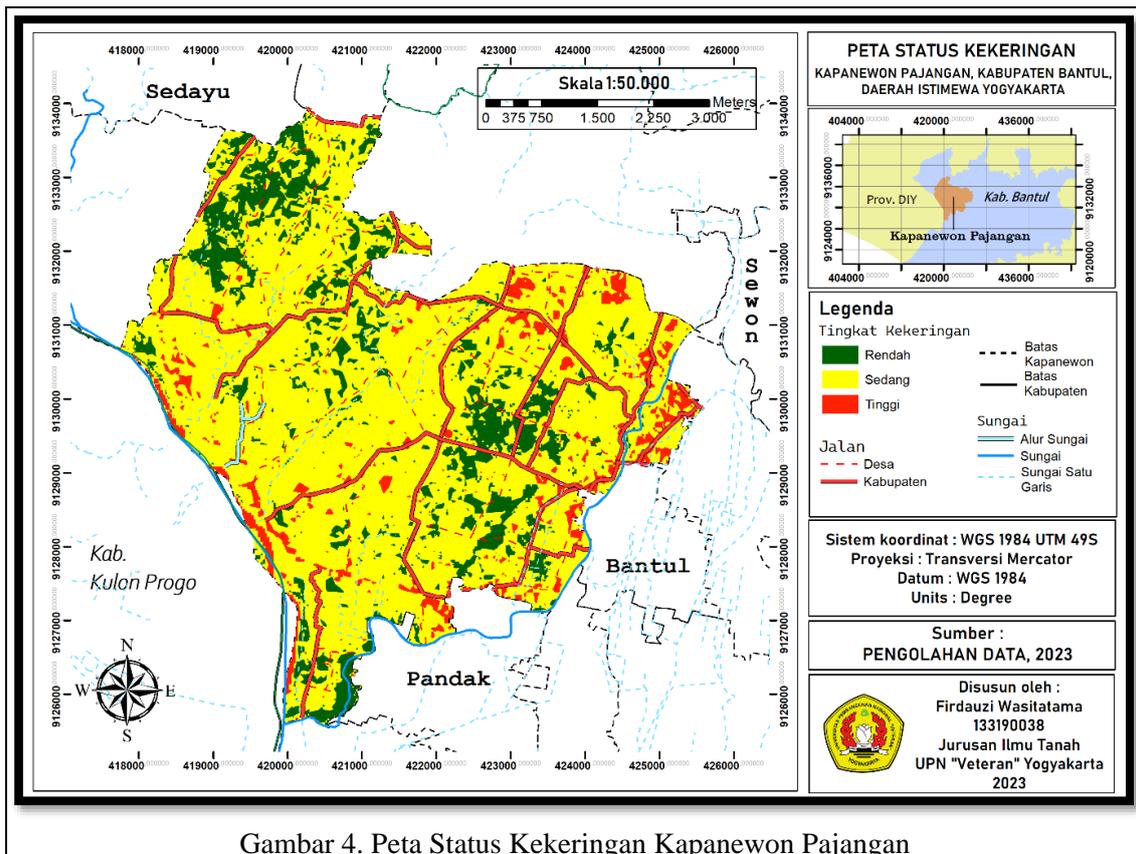
### Status kekeringan

Kekeringan pertanian ini berhubungan dengan lengas tanah. Lengas tanah yang kurang atau kandungan air dalam tanah yang kurang mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan tanaman tertentu pada periode tertentu dalam wilayah yang luas (Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, 2003). Hasil overlay dari 3 peta indeks kelembaban tanah, tingkat kehijauan, dan suhu permukaan tanah didapatkan nilai skor 3 merupakan nilai terendah yang berarti tingkat kekeringannya tergolong rendah. Sedangkan nilai tertinggi adalah skor 13 tingkat kekeringannya tergolong tinggi (Gambar 4).

Kelas tingkat kekeringan rendah merupakan kelas yang berstatus kekeringan tidak terlalu parah. Pada Kapanewon Pajangan, tingkat kekeringan rendah terdapat seluas 477,31 Ha dengan persentase luas sebesar 14,55%. Kelas tingkat kekeringan sedang merupakan kelas yang berstatus kekeringan cukup parah. Pada Kapanewon Pajangan, tingkat kekeringan sedang mendominasi sebagian besar daerah yaitu dengan dengan luas 2589,98 Ha dengan persentase luas sebesar 78,98%. Kelas tingkat kekeringan tinggi merupakan kelas yang berstatus kekeringan parah. Pada Kapanewon Pajangan, tingkat kekeringan tinggi yang paling kecil yaitu sebesar 212,15 Ha dengan persentase luas sebesar 6,47%.

### Tekstur tanah

Semakin tinggi kadar lempung tanah semakin tinggi pori-pori mikro dibandingkan pori-pori makro. Semakin tinggi pori mikro tanah, semakin tinggi kadar air dalam tanah. Pada pori-pori mikro air lebih mudah dijerap oleh matrik tanah daripada



Gambar 4. Peta Status Kekeringan Kapanewon Pajangan

pori-pori makro di mana air akan lebih banyak hilang karena proses gravitasi dan sedikit dapat dijerap oleh matrik tanah (Murtalaksana, 2004). Hasil analisis menunjukkan bahwa tekstur tanah di Kapanewon Pajangan selalu dinamis dan mengalami perubahan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat tekstur tanah memiliki variasi yang cukup besar dari teksur pasiran hingga lempungan (Tabel 1).

Dikaitkan dengan hasil analisis pF, tekstur clay loam memiliki kadar air dalam tanah cukup tinggi dibuktikan dengan kadar air pada pF 1, 2,54, dan 4,2 memiliki kadar air tertinggi. Hal ini dapat terjadi karena tektur clay loam memiliki kadar lempung yang dapat menahan air dan nutrisi sehingga air tidak mudah hilang. Tekstur sandy clay juga memiliki kadar air yang tinggi pada pF 2. Hal ini dikarenakan butir tanah pada tekstur tersebut lebih halus dan rapat, sehingga memiliki pori-pori yang lebih kecil dan lebih banyak. Hal ini menyebabkan air sulit untuk mengalir dan terserap ke dalam tanah, sehingga kejenuhan air pada pF 2 menjadi tinggi.

### Kurva pF

Kurva pF (potensial air bebas) menggambarkan hubungan antara potensial air tanah dan kadar air tanah pada suatu media tanah tertentu dalam setiap tekanan. Berdasarkan pengolahan data, kadar air pada pF 1 berkisar 38,70% hingga 64,15%, kadar air pada pF 2 berkisar 28,16% hingga 58,75%, kadar air pada pF 2,54 berkisar 19,30% hingga 49,32%, dan kadar air pada pF 4,2 berkisar 12,72% hingga 49,09% (Tabel 2 Dan Gambar 5).

Tabel 1. Hasil analisis tekstur tanah

No titik	Kelompok titik	%Fraksi			Kelas Tekstur
		Pasir	Debu	Lempung	
1	Kebun campuran dengan jarak < 1km dari pemukiman	22,52	48,66	28,82	Geluh lempungan (Clay Loam)
2	Kebun campuran dengan jarak > 1km dari pemukiman	62,84	32,48	4,68	Lempung pasiran (Sandy Clay)
3	Kebun campuran dengan jarak < 1km dari sungai	20,90	25,54	53,55	Lempung (Clay)
4	Lahan terbuka dengan jarak < 1km dari pemukiman	60,62	36,05	3,33	Lempung debu (Silty Clay)
5	Lahan terbuka dengan jarak > 1km dari pemukiman	77,95	19,96	2,09	Pasir geluhan (Loamy Sand)
6	Lahan terbuka dengan jarak < 1km dari sungai	39,30	28,48	32,22	Geluh lempungan (Clay Loam)
7	Tegalan/ladang dengan jarak < 1km dari pemukiman	40,86	38,08	21,06	Geluh (Loam)
8	Tegalan/ladang dengan jarak > 1km dari pemukiman	77,56	19,52	2,91	Pasir geluhan (Loamy Sand)
9	Tegalan/ladang dengan jarak < 1km dari sungai	73,63	15,77	10,61	Pasir geluhan (Loamy Sand)
10	Sawah dengan jarak < 1km dari pemukiman	58,02	25,44	16,54	Lempung pasiran (Sandy Loam)
11	Sawah dengan jarak > 1km dari pemukiman	50,79	45,22	4,00	Lempung pasiran (Sandy Clay)
12	Pemukiman	24,60	46,94	28,46	Geluh lempungan (Clay Loam)

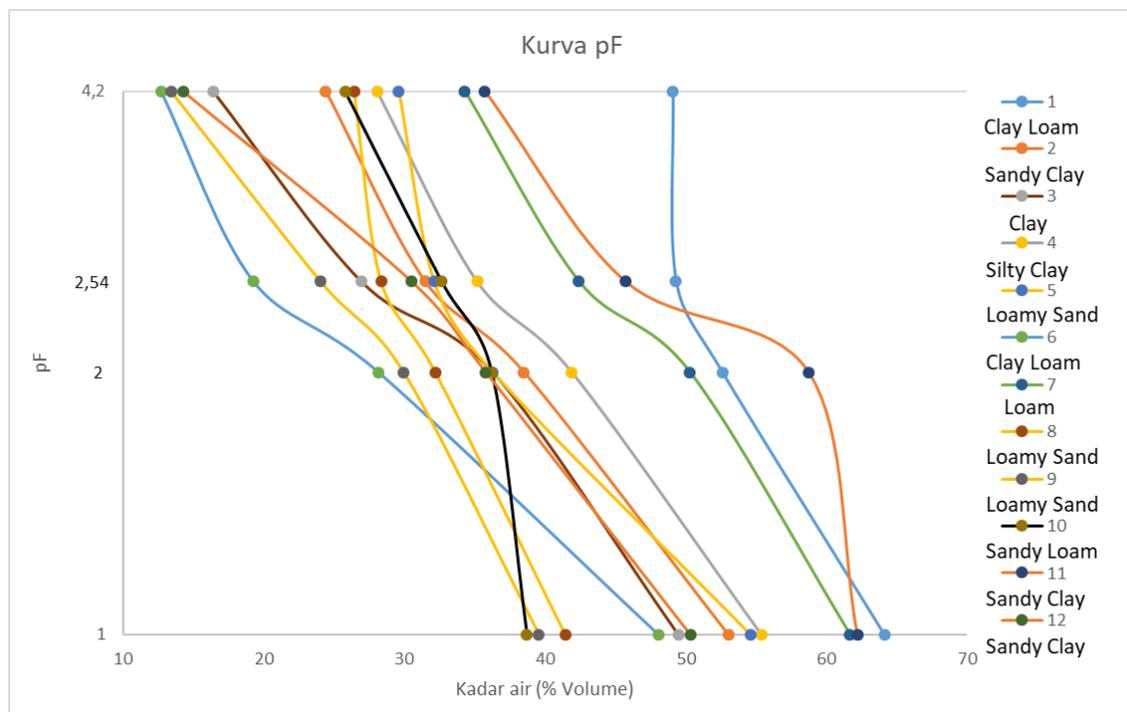
Semakin tinggi skala pF, di indikasikan semakin kering kondisi tanahnya (Murti Laksono, 2004). Ditunjukkan dengan kisaran kadar air dalam setiap pF, diketahui setiap peningkatan skala pF, kadar air yang terkandung juga semakin menurun. Pada kondisi pF 4,2 dikatakan kondisi paling kering tanah karena tanah mengikat kuat air akibat gaya adhesi tanah dengan air sehingga tanaman tidak dapat menyerap air dalam tanah yang akhirnya tanaman akan mati dan kering. Berdasarkan hasil analisis pF, pada titik 1 diketahui kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 tidak normal karena kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 terpaut selisih yang sedikit. Apabila dikaitkan dengan suhu permukaan tanah dan tekstur tanah, pada titik 1 diketahui memiliki tekstur tanah yang memiliki kadar lempung cenderung dapat menahan air yang cukup baik sehingga apabila terjadi evaporasi pada suhu yang tinggi sekalipun, air dapat ditahan oleh tanah. Artinya, keadaan tersebut memang dapat terjadi yang dipengaruhi oleh tekstur tanah yang memiliki kemampuan tanah menahan air yang baik.

Perhitungan hubungan melalui metode regresi dan *korelasi pearson*, untuk mengetahui tingkat hubungan dan juga pengaruh antara kedua variabel. Hubungan antara kedua variabel ditunjukkan dengan nilai *correl pearson* nya dan pengaruh ditunjukkan dengan variabel  $y = ax + b$ , yang artinya bahwa y adalah kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dan x adalah nilai indeks kelembaban tanah metode NDMI. *Scatter plot* menunjukkan bahwa garis linear mengarah ke kanan atas dengan sudut alfa terhadap sumbu X sedang yang menunjukkan hubungan yang positif (Gambar 6).

**F. Wasitatama dan S. Virgawati: Penentuan Status Kekeringan Berdasarkan Suhu Permukaan dan Indeks Kelembaban Tanah Menggunakan Citra Landsat**

**Tabel 2. Hasil analisis pF**

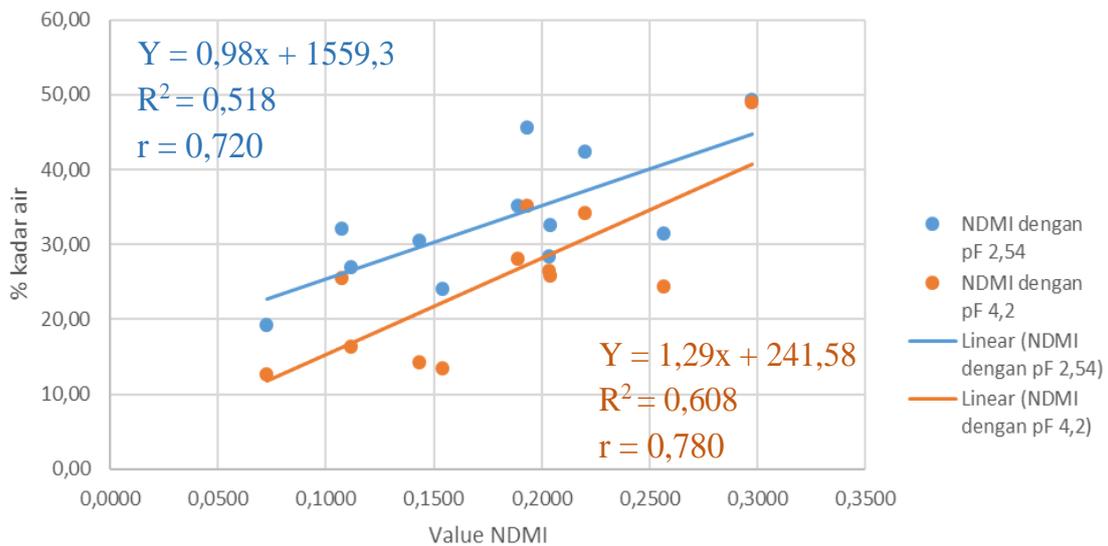
No Titik	Kelompok titik	BV (g/cc)	Kadar air (% volume)			
			pF 1	pF 2	pF 2,54	pF 4,2
1	Kebun campuran dengan jarak < 1km dari pemukiman	1,09	64,15	52,60	49,32	49,09
2	Kebun campuran dengan jarak > 1km dari pemukiman	1,14	53,04	38,50	31,48	24,41
3	Kebun campuran dengan jarak < 1km dari sungai	1,15	49,50	36,30	26,97	16,42
4	Lahan terbuka dengan jarak < 1km dari pemukiman	1,00	55,37	41,91	35,19	28,09
5	Lahan terbuka dengan jarak > 1km dari pemukiman	1,09	54,61	36,27	32,12	25,61
6	Lahan terbuka dengan jarak < 1km dari sungai	1,00	48,07	28,16	19,30	12,72
7	Tegalan/ladang dengan jarak < 1km dari pemukiman	1,14	61,67	50,29	42,42	34,30
8	Tegalan/ladang dengan jarak > 1km dari pemukiman	0,97	41,45	32,22	28,38	26,46
9	Tegalan/ladang dengan jarak < 1km dari sungai	1,18	39,55	29,93	24,05	13,43
10	Sawah dengan jarak < 1km dari pemukiman	0,92	38,70	36,20	32,66	25,81
11	Sawah dengan jarak > 1km dari pemukiman	1,42	62,22	58,75	45,72	35,21
12	Pemukiman	1,19	50,32	35,79	30,52	14,27



**Gambar 5. Kurva pF**

**Korelasi kadar air pF 2,54 dan pF 4,2 dengan NDMI (Normalize Difference Moisture Index)**

Sebaran titik-titik mengelompok dalam bentuk linier yang jelas. Kemungkinan variabel (X) yakni indeks kelembaban tanah metode NDMI mempengaruhi langsung variabel (Y) yakni kadar air pF 2,54 dan 4,2. Oleh karena itu, setiap perubahan pada X akan memprediksi perubahan pada Y, maupun sebaliknya. Nilai R Square 0,518 (pF 2,54) dan 0,608 (pF 4,2), menunjukkan bahwa variabel bebas X (NDMI) berpengaruh terhadap variabel terikat Y (pF 2,54 dan pF 4,2) sebesar 51,8% dan 60,8%. Keberpengaruhannya memprediksi kadar air pada pF 4,2 tertinggi artinya NDMI cenderung lebih dapat memprediksi kadar air dalam tanah pada kondisi pF 4,2. Pembacaan melalui metode hubungan dengan korelasi parson (*Correl Pearson*) melalui aplikasi SPSS juga menunjukkan nilai *correl pearson* yakni 0,720 dan 0,780, menunjukkan hubungan yang kuat antara kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dengan indeks kelembaban tanah metode Normalize Difference Moisture Index (NDMI). Apabila terjadi kenaikan nilai NDMI, maka kadar air tanah akan ikut meningkat dan kondisi semakin lembab.



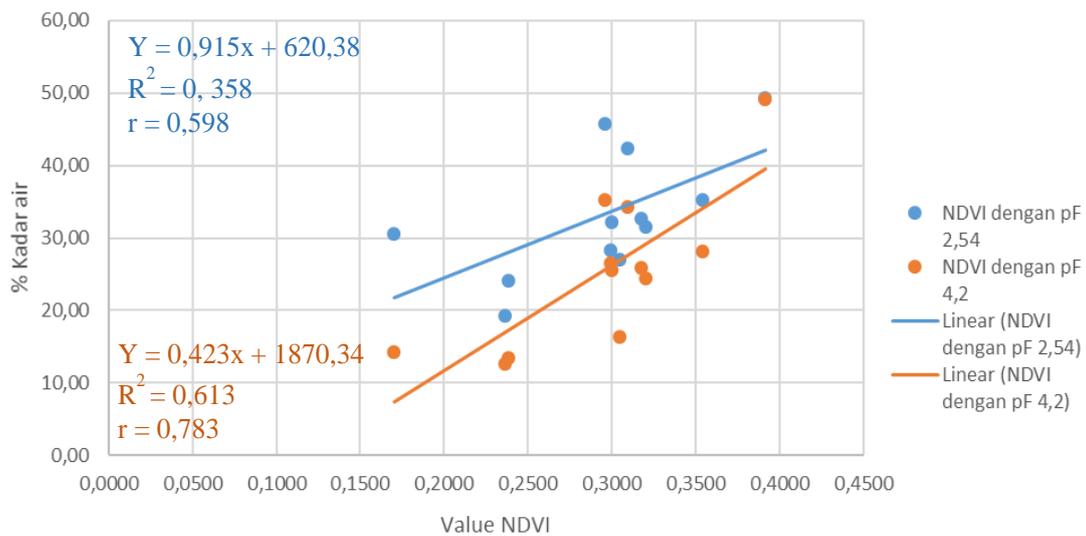
Gambar 6. Korelasi kadar air pF 2,54 dan 4,2 dengan NDMI

**Korelasi kadar air pF 2,54 dan pF 4,2 dengan NDVI (Normalize Difference Vegetation Index)**

Perhitungan hubungan melalui metode regresi dan *korelasi pearson*, untuk mengetahui tingkat hubungan dan juga pengaruh antara kedua variabel. Hubungan antara kedua variabel ditunjukkan dengan nilai *correl pearson* nya dan pengaruh ditunjukkan dengan variabel  $y = ax + b$ , yang artinya bahwa y adalah kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dan x adalah nilai tingkat kehijauan metode NDVI. *Scatter plot* menunjukkan bahwa garis linear mengarah ke kanan atas dengan sudut alfa terhadap sumbu X sedang yang menunjukkan hubungan yang positif (Gambar 7).

Sebaran titik-titik mengelompok dalam bentuk linier yang jelas. Kemungkinan variabel (X) yakni tingkat kehijauan metode NDVI mempengaruhi langsung variabel (Y) yakni kadar air pF 2,54 dan 4,2. Oleh karena itu, setiap perubahan pada X akan

memprediksi perubahan pada Y, maupun sebaliknya. Nilai R Square 0,358 (pF 2,54) dan 0,613 (pF 4,2), menunjukkan bahwa variabel bebas X (NDVI) berpengaruh terhadap variabel terikat Y (pF 2,54 dan pF 4,2) sebesar 35,8% dan 61,3%. Keberpengaruhannya memprediksi kadar air pada pF 4,2 tertinggi artinya NDVI cenderung lebih dapat memprediksi kadar air dalam tanah pada kondisi pF 4,2. Pembacaan melalui metode hubungan dengan korelasi parson (*Correl Pearson*) melalui aplikasi SPSS juga menunjukkan nilai correl pearson yakni 0,598 dan 0,783, menunjukkan hubungan yang cukup kuat dan kuat antara kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dengan Tingkat kehijauan metode *Normalize Difference Vegetation Index* (NDVI). Apabila terjadi kenaikan nilai NDVI atau semakin hijau, maka kadar air dalam tanah juga akan turut meningkat sehingga kondisi tanah semakin basah.



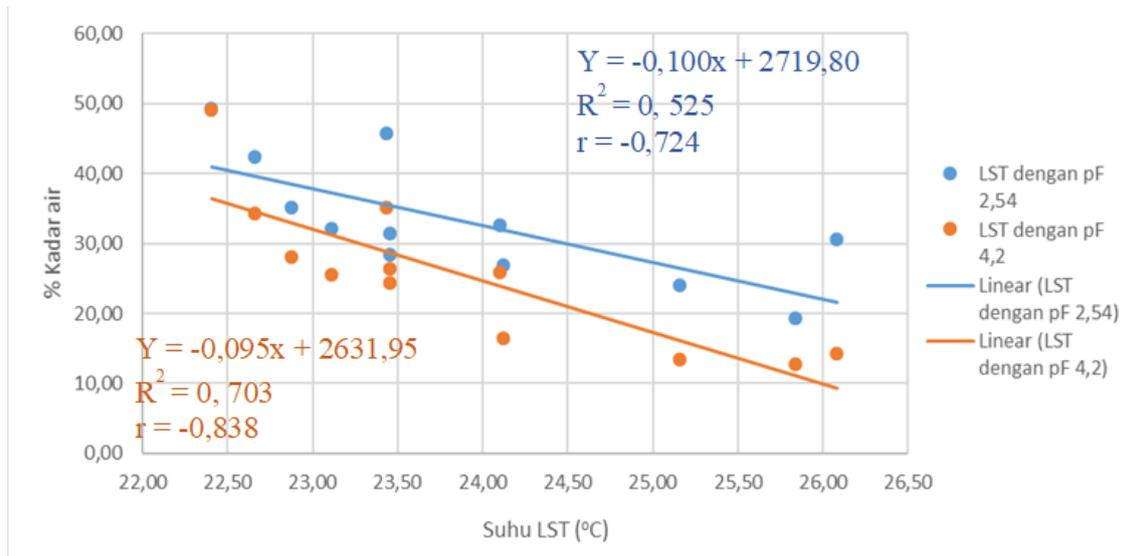
Gambar 7. Korelasi kadar air pF 2,54 dan 4,2 dengan NDVI

### **Korelasi kadar air pF 2,54 dan pF 4,2 dengan LST (Land Surface Temperature)**

Perhitungan hubungan melalui metode regresi dan *korelasi pearson*, untuk mengetahui tingkat hubungan dan juga pengaruh antara kedua variabel. Hubungan antara kedua variabel ditunjukkan dengan nilai *correl pearson* nya dan pengaruh ditunjukkan dengan variabel  $y = ax + b$ , yang artinya bahwa y adalah kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dan x adalah suhu permukaan tanah metode LST. *Scatter plot* menunjukkan bahwa garis linear mengarah ke kanan bawah dengan sudut alfa terhadap sumbu X sedang yang menunjukkan hubungan yang negatif (Gambar 8).

Sebaran titik-titik mengelompok dalam bentuk linier yang jelas. Kemungkinan variabel (X) yakni Suhu permukaan tanah metode LST mempengaruhi langsung variabel (Y) yakni kadar air pF 2,54 dan 4,2. Oleh karena itu, setiap perubahan pada X akan memprediksi perubahan pada Y, maupun sebaliknya. Nilai R Square 0,525 (pF 2,54) dan 0,703 (pF 4,2), menunjukkan bahwa variabel bebas X (LST) berpengaruh terhadap variabel terikat Y (pF 2,54 dan pF 4,2) sebesar 52,5% dan 70,3%. Keberpengaruhannya memprediksi kadar air pada pF 4,2 tertinggi artinya LST cenderung lebih dapat memprediksi kadar air dalam tanah pada kondisi pF 4,2. Pembacaan melalui metode hubungan dengan korelasi parson (*Correl Pearson*) melalui aplikasi SPSS juga menunjukkan nilai correl pearson yakni -0,724 dan -0,838, menunjukkan hubungan yang

kuat dan sangat kuat antara kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dengan suhu permukaan tanah metode *Land Surface Temperature* (LST). Apabila suhu permukaan naik, maka kondisi kelembaban akan menurun karena kadar air menghilang akibat evaporasi yang tinggi yang disebabkan suhu yang tinggi.



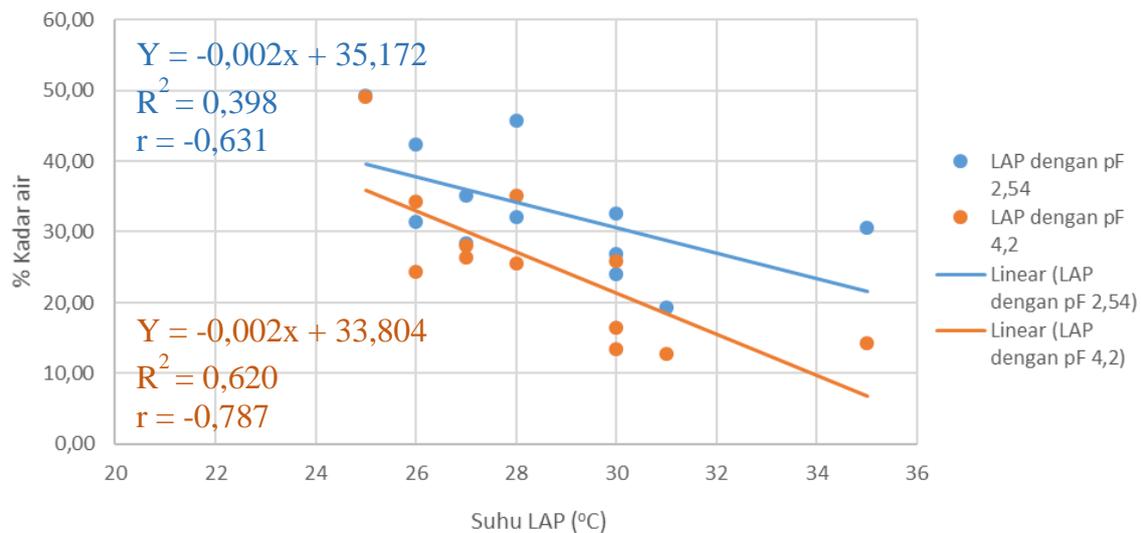
Gambar 8. Korelasi kadar air pF 2,54 dan 4,2 dengan LST

### Korelasi kadar air pF 2,54 dan pF 4,2 dengan suhu permukaan tanah lapangan

Perhitungan hubungan melalui metode regresi dan korelasi pearson, untuk mengetahui tingkat hubungan dan juga pengaruh antara kedua variabel. Hubungan antara kedua variabel ditunjukkan dengan nilai correl pearson nya dan pengaruh ditunjukkan dengan variabel  $y = ax + b$ , yang artinya bahwa y adalah kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dan x adalah suhu permukaan tanah lapangan. Scatter plot menunjukkan bahwa garis linear mengarah ke kanan bawah dengan sudut alfa terhadap sumbu X sedang yang menunjukkan hubungan yang negatif (Gambar 9).

Sebaran titik-titik mengelompok dalam bentuk linier yang jelas. Kemungkinan variabel (X) yakni Suhu permukaan tanah lapangan mempengaruhi langsung variabel (Y) yakni kadar air pF 2,54 dan 4,2. Oleh karena itu, setiap perubahan pada X akan memprediksi perubahan pada Y, maupun sebaliknya. Nilai R Square 0,398 (pF 2,54) dan 0,620 (pF 4,2), menunjukkan bahwa variabel bebas X (suhu permukaan tanah lapangan) berpengaruh terhadap variabel terikat Y (pF 2,54 dan pF 4,2) sebesar 39,8% dan 62%. Keberpengaruhan memprediksi kadar air pada pF 4,2 tertinggi artinya suhu permukaan tanah lapangan cenderung lebih dapat memprediksi kadar air dalam tanah pada kondisi pF 4,2. Pembacaan melalui metode hubungan dengan korelasi parson (Correl Pearson) melalui aplikasi SPSS juga menunjukkan nilai correl pearson yakni -0,631 dan -0,787, menunjukkan hubungan yang kuat antara kadar air pada pF 2,54 dan 4,2 dengan suhu permukaan tanah lapangan. Apabila suhu permukaan naik, maka kondisi kelembaban akan menurun karena kadar air menghilang akibat evaporasi yang tinggi yang disebabkan suhu yang tinggi.

**F. Wasitatama dan S. Virgawati: Penentuan Status Kekeringan Berdasarkan Suhu Permukaan dan Indeks Kelembaban Tanah Menggunakan Citra Landsat**



Gambar 9. Korelasi kadar air pF 2,54 dan 4,2 dengan suhu permukaan tanah lapangan

### KESIMPULAN

1. Indeks kelembaban tanah terbagi menjadi 3 kelas yaitu lembab dengan luas 206,80 ha (6,27%), kering dengan luas 2985,99 ha (90,53%), dan sangat kering dengan luas 105,649 ha (3,20%).
2. Tingkat suhu permukaan tanah terbagi menjadi 4 kelas yaitu sangat rendah (< 22,77°C) dengan luas area sebesar 144,462 Ha (4,38%), rendah (22,77°C - 23,17°C) dengan luas sebesar 231,064 Ha (7,31%), sedang (23,17°C – 24,77°C) dengan luas sebesar 2453,800 Ha (74,37%), dan tinggi (> 24,77°C) dengan luas sebesar 460,158 Ha (13,95%).
3. Hasil uji korelasi Pearson indeks kelembaban tanah terhadap kadar air pada pF 2,54 dan pF 4,2 termasuk berkorelasi positif kuat ( $r = 0,720$  dan  $0,780$ ). Hasil uji korelasi Pearson tingkat kehijauan terhadap kadar air pada pF 2,54 berkorelasi positif cukup kuat ( $r = 0,598$ ) dan pada pF 4,2 berkorelasi positif kuat ( $r = 0,783$ ). Hasil uji korelasi Pearson suhu permukaan tanah LST terhadap kadar air pada pF 2,54 berkorelasi negatif kuat ( $r = -0,724$ ) dan pada pF 4,2 berkorelasi negatif sangat kuat ( $r = -0,838$ ), sedangkan hasil korelasi dengan suhu permukaan tanah lapangan pada pF 2,54 dan pF 4,2 berkorelasi negatif kuat ( $r = -0,631$  dan  $-0,787$ ).
4. Status kekeringan di Kapanewon Pajangan terbagi menjadi 3 kelas kekeringan yaitu kelas rendah dengan luas 477,309 Ha (14,55%), kelas sedang dengan dengan luas 2589,977 Ha (78,98%), dan kelas tinggi dengan luas sebesar 212,148 Ha (6,47%).

### DAFTAR PUSTAKA

BMKG DIY, 2023. *BMKG DIY Prediksi Musim Kemarau 2023 Lebih Kering dibandingkan Tahun Sebelumnya*. Diakses pada 14 Juni 2023 dari <https://jogja.tribunnews.com/2023/04/27/bmkg-diy-prediksi-musim-kemarau-2023-lebih-kering-dibandingkan-tahun-sebelumnya>

- Desi. 2011. Aplikasi Penginderaan Jauh untuk Menduga Suhu Permukaan dan Udara di Lahan Gambut dan Mineral dengan Menggunakan Metode Neraca Energi (Area Studi : Sampit, Kalimantan Tengah). *SKRIPSI*. Departemen Geofisika dan Meteorologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Dian, R. 2010. Penentuan daerah potensial genangan di sebagian kota surakarta dengan teknik penginderaan jauh dan sig. *Skripsi*. Yogyakarta. UGM
- Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, 2003. *Draft Final TKPSDA*. Jakarta : Kementrian Pengelolaan Sumber Daya Air.
- Fersely. 2007. Identifikasi Indikator Kekeringan menggunakan teknik Penginderaan Jauh. *Artikel Skripsi*. Bogor: IPB.
- Haikal, T. 2014. Analisis Normalized Difference Wetness Index (Ndwi) Dengan Menggunakan Data Citra Landsat 5 Tm (Studi Kasus : Provinsi Jambi Path/Row : 125/61). *Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents*, 31.
- Khasanah, F., Astrid, D., Tjong, G. P. 2017. Pola Spasial Bahaya Kekeringan di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Polbangtan*. Vol 8 (2017) : Industrial Research Workshop and National Seminar. DOI : <https://doi.org/10.35313/irwns.v8i3.787>
- Murtiaksono, K, dan E. D. Wahjunie. 2004. Hubungan Ketersediaan Air Tanah dan Sifat-Sifat Dasar Fisika Tanah. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 2(6), 4669.
- Ningrum, W. 2018. Deteksi Perubahan Suhu Permukaan Menggunakan Data Satelit Landsat Multi-Waktu Studi Kasus Cekungan Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol. 19 No. 2. <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i2.2250>
- Norma, Y., S. 2018. Analisis Soil Moisture Index (Smi) Untuk Kelembaban Tanah Dengan Citra Landsat 8 Oli/Tirs Di Kebun Percobaan Karangploso, Kabupaten Malang. *Skripsi*. Fakultas Pertanian : Universitas Brawijaya.
- Prayoga, M., P. 2017. Analisis Spasial Tingkat Kekeringan Wilayah Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Tuban). *Tesis*. Departemen Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Rejogja, 2023. *BPBD DIY Sebut 27 Kapanewon di DIY Rawan Bencana Kekeringan*. Diakses pada 14 Juni 2023 dari <https://rejogja.republika.co.id/berita/rtvhuc399/bpbd-diy-sebut-27-Kapanewon-di-diy-rawan-bencana-kekeringan>