

Analisis Unsur Cuaca pada Pertanian Bawang Merah Kabupaten Nganjuk Tahun 2019 dengan Principal Component Analysis

Nani Sunarmi*¹, Roisatul Hasanah², Rahma Fitriana³, Irfa Nur Hamidah⁴

^{1,2,3,4} Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

³Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

*e-mail: nanisunarmi@gmail.com¹, roisatulhasanah12@gmail.com², rahmafitranaaja@gmail.com³, irfanurhamidah6@gmail.com⁴

Abstract

The onion is an Indonesian food ingredient which includes to the type of tubers that are strongly influenced by weather elements. The weather elements are influenced by several variables including air temperature, humidity, wind speed, wind direction, sunlight exposure, and rainfall. This study aims to determine the variable weather elements that have the most influence on the growth of onion using the Principal Component Analysis method. The analysis was carried out from weather data of the Geophysics Station of Nganjuk Regency, East Java in 2019. The method used is the Principal Component Analysis method. Based on the application of the Principal Component Analysis method to the weather variable, it was obtained that there were two factors that influenced the weather element and impacted the growth of onion. The first most dominant factor is the variable of air humidity, rainfall, air temperature and duration of sunlight. And the most dominant variable is air humidity which has the largest loading value of 0.891 compared to all variables in the first factor.

Keywords: Onion, Weather Elements, The Principal Component Analysis Method

Abstrak

Bawang merupakan bahan pangan Indonesia yang termasuk jenis umbi-umbian yang sangat dipengaruhi oleh unsur cuaca. Unsur cuaca tersendiri juga dipengaruhi oleh beberapa variabel diantaranya suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, arah angin, penyinaran matahari, dan curah hujan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan variabel unsur cuaca yang paling berpengaruh pada pertumbuhan tanaman bawang merah menggunakan metode Principal component analysis. Analisis dilakukan pada data cuaca dari stasiun Geofisika Kabupaten Nganjuk Jawa Timur tahun 2019. Metode yang diterapkan adalah metode Principal component analysis. Berdasarkan Penerapan metode Principal component analysis pada variabel cuaca diperoleh terdapat dua faktor yang mempengaruhi unsur cuaca dan berimbas pada pertumbuhan bawang merah. Faktor pertama yang paling dominan adalah variabel kelembaban udara, curah hujan, suhu udara dan lamanya penyinaran matahari. Serta variabel yang paling dominan adalah kelembaban udara yang memiliki nilai loading terbesar yakni 0,891 dibandingkan semua variabel yang berada pada faktor pertama.

Kata kunci: Bawang Merah, Unsur Cuaca, Metode Principal Component Analysis

1. PENDAHULUAN

Bawang merah atau yang lebih dikenal dengan *Allium cepa L* yakni tanaman yang menjadi salah satu bumbu pokok dalam makanan. Karena fungsinya sebagai bumbu makanan tersebut bawang merah memiliki nilai ekonomis menguntungkan dan diminati untuk ditanam oleh petani di Indonesia (Kustiari, 2017). Konsumsi bawang merah tidak hanya digunakan untuk bumbu saja melainkan juga mengandung khasiat lainnya misalnya dalam hal pengobatan. Bawang merah diyakini dapat menjadi media terapi salah satunya untuk para penderita penyakit seperti hipertensi, diabetes, stroke gangguan kardiovaskuler. Hal tersebut terjadi karena bawang merah mengandung senyawa aktif (fitokimia) dan dampak farmakologi pada kesehatan (Aryanta, 2019).

Lokasi di Indonesia yang terkenal sebagai penghasil bawang merah adalah salah satunya Provinsi Jawa Timur dan khususnya adalah Kabupaten Nganjuk. Berdasar informasi Badan Pusat Statistik, Jawa Timur mengalami kenaikan produksi bawang merah dari di 277.121 pada tahun 2015 menjadi 304.520 pada tahun 2016 (Riyadlus Sholikin & Didik Haryono, 2019). Meskipun dengan jumlah panen yang cukup tinggi ternyata hasil panen bawang merah masih sangat

fluktuatif. Hal tersebut terjadi karena bawang merah hanya ditanam pada periode tertentu atau bisa disebut dengan tanaman musiman. Musim bawam tanam bawang merah terbagi menjadi 3 gelombang tanam yakni gelombang 1 (April-Mei), gelombang tanam 2 (Juli-Agustus) dan gelombang tanam 3 (Oktober-November). Umumnya petani menanam bawang merah pada musim kemarau. Petani memilih musim tersebut karena pada musim kemarau penyakit yang biasa menyerang tanaman bawang merah berkurang dan sinar matahari melimpah (Aldila et al., 2015). Kebutuhan tanaman bawang merah untuk berkembang sangat bergantung pada cuaca dimana tanaman ini berada. Selain itu bawang merah memiliki sifat yang rentan terhadap jamur. Dan hal tersebutlah yang mempengaruhi jumlah produksinya (Hakim & Anandari, 2019). Pada penelitian lainnya disebutkan adanya korelasi antara produksi bawang merah dengan musim. Bawang merah lebih banyak diproduksi ketika musim kemarau daripada musim hujan. Salah satu penyebabnya adalah bawang merah merupakan tanaman umbi-umbian yang bisa membusuk pada kondisi curah hujan tinggi (Astuti et al., 2020). Meski demikian, ketersediaan air merupakan yang cukup juga diperlukan Pada pertumbuhan tanaman bawang merah. Ketika tanaman mengalami kekurangan air seringkali yang terjadi adalah tanaman menjadi kering dan mengalami perlambatan pertumbuhan. Tetapi ketika pemberiannya berlebihan maka dapat menyebabkan adanya jamur (Ariska et al., 2017).

Selain penanamannya musiman, tanaman bawang merah ternyata merupakan tanaman yang memiliki banyak resiko. Tanaman ini berpotensi terserang Hama dan penyakit dan seringkali mengakibatkan gagal panen atau pertumbuhan yang tidak optimal. Selain itu bawang merah sangat bergantung terhadap faktor lingkungan yang berakibat terhadap produktivitasnya yang rendah. Hal lain yang juga mempengaruhi adalah tingkat kesuburan tanah yang dipengaruhi oleh hadirnya organisme pengganggu akibat perubahan iklim (Cahyono et al., 2021). Perubahan iklim sendiri mulai berlangsung dan tidak hanya berpengaruh pada negara maju tetapi juga pada negara-negara berkembang. Justru negara berkembanglah yang banyak mendapatkan dampak perubahan dibandingkan negara maju. Sektor pertanian adalah sektor yang banyak menerima dampak dari adanya perubahan iklim ini. Perubahan iklim dapat mengakibatkan adanya pergeseran musim tanam beberapa komoditas termasuk bawang merah (Rasmikayati & Djuwendah, 2015).

Resiko lain yang dihadapi para petani adalah gagal panen. Resiko ini dapat terjadi akibat faktor cuaca, pengaruh Hama serta jamur. Jamur yang menyerang pada tanaman bawang dapat tumbuh dengan baik akibat didukung oleh cuaca yang suhu yang optimal, hujan, lembab dan drainase yang kurang baik. Dengan demikian faktor cuaca menjadi salah satu aspek yang berpengaruh pada pertumbuhan bawang merah (Taskirah et al., 2022). Resiko yang telah dipaparkan sebelumnya dapat dikategorikan sebagai risiko eksternal. Resiko ini meliputi faktor cuaca penyakit tanaman maupun serangan Hama. Secara garis besar risiko ini menurunkan produktivitas tanaman bawang merah (et al., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, pertumbuhan dari tanaman bawang merah amat bergantung pada faktor lingkungan diantaranya cuaca. Cuaca sendiri memiliki beberapa variabel yang mempengaruhi atau lebih dikenal sebagai unsur cuaca. Unsur cuaca tersebut diantaranya adalah lama penyinaran matahari, kelembaban udara, arah angin, suhu udara, tekanan udara serta kecepatan angin (Masithoh et al., 2022). Pada penelitian ini berfokus pada analisis unsur cuaca yang yang mempengaruhi tanaman bawang merah pada Kabupaten Nganjuk Jawa Timur. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui variabel dominan dari unsur cuaca yang mempengaruhi tanaman bawang. Sedangkan pemilihan lokasi pertanian bawang, Kabupaten Nganjuk Jawa Timur karena menjadi salah satu pusat petani bawang merah di Jawa Timur yang. Metode Principal Component Analysis (PCA) salah satu metode pada analisis faktor yang banyak diterapkan ketika melakukan pendekatan multivariat pada beberapa variabel yang saling berkorelasi kemudian ditransformasi menjadi variabel tak berkorelasi yang disebut dengan istilah faktor (Mahmoudi et al., 2021). Selain itu metode PCA memiliki kemampuan untuk menganalisis data dalam jumlah yang sangat besar dan mengurangi dimensi data ke dalam faktor berdimensi lebih kecil (Wu et al., 2018). Pada beberapa penelitian lainnya metode PCA digunakan untuk menentukan faktor-faktor

paling dominan dari beberapa variabel yang dianalisis. Salah satunya adalah menentukan faktor yang paling dominan pada kualitas kulit kikal sapi (Saepurohman & Putro, 2019), pada kasus inflasi keuangan di Kota Ambon (Noya van Delsen et al., 2017), faktor yang mempengaruhi harga saham (Purnama & Rikumahu, 2020).

2. METODE

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah Principal Component Analysis. Data yang diakses dalam penelitian adalah data sekunder yang berupa data variabel unsur cuaca pada bulan Januari sampai Desember 2019 yang diukur oleh stasiun Geofisika Kabupaten Nganjuk Jawa Timur. Data tersebut diakses melalui website Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika (BMKG) Republik Indonesia (BMKG RI, 2022). Variabel unsur cuaca yang dianalisis meliputi:

- a) Suhu Udara disimbolkan U1
- b) Kelembaban Udara disimbolkan U2
- c) Curah Hujan disimbolkan U3
- d) Arah Angin disimbolkan U4
- e) Kecepatan Angin disimbolkan U5
- f) Penyinaran matahari disimbolkan U6

Penerapan metode PCA pada variabel unsur cuaca menggunakan Aplikasi SPSS. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi:

1. Analisis deskriptif

Tahap analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan data dan memberikan gambaran umum berdasarkan uji deskriptif. Hasil yang didiskriptifkan meliputi nilai maksimum, minimum, rata-rata dan standart deviasi pada masing masing variabel unsur cuaca.

2. Analisis faktor

Analisis faktor dilakukan dengan menggunakan metode PCA untuk menentukan faktor yang terbentuk serta mengetahui variabel yang dominan ki pada unsur cuaca yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah di Kabupaten Nganjuk. Langkah penerapan metode PCA meliputi: Uji nilai KMO, Barlett's Test, Uji Matriks Korelasi Anti Image, Perbaikan Model (Jika diperlukan dengan mengeliminasi variabel), Analisis komponen utama, Interpretasi PCA (Ilmaniati & Putro, 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Statistik Deskriptif

Pada penelitian ini, variabel unsur cuaca diujikan merupakan data unsur cuaca selama 1 tahun sehingga masing-masing unsur cuaca memiliki cacah data 365. Statistik deskriptif dari unsur cuaca tersebut ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Unsur Cuaca Kabupaten Nganjuk

Unsur cuaca	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
U1	365	21,00	29,50	24,5945	1,47336
U2	365	48,00	96,00	75,5452	10,37862
U3	365	0,00	95,50	5,4614	13,77950
U4	365	1,00	9,00	2,3041	1,86144
U5	365	0,00	6,00	1,3068	0,67456
U6	365	0,00	10,60	6,9260	2,72686
Valid N (listwise)	365				

Berdasarkan tabel 1 diperoleh rata-rata suhu udara selama tahun 2019 adalah 24,5945°C dengan standar deviasi 1.47336°C. Suhu Udara minimum adalah 21°C dan suhu udara maksimum adalah 29,50°C. Rata-rata kelembaban udara selama tahun 2018 adalah 75,5452% dengan standar deviasi 10,37862%. Kelembaban minimum 48% dan kelembaban maksimum adalah 96%. Rata-rata curah hujan selama tahun 2019 adalah 5,4614 mm dengan standar deviasi 13,77950 mm. Curah hujan minimum 0 mm dan curah hujan maksimum 95,50 mm. Rata-rata arah angin selama tahun 2019 adalah 2,3041° dengan standar deviasi 1,86144°. Arah angin minimum 1,00° dan arah angin maksimum 350°. Rata-rata kecepatan angin selama tahun 2019 adalah 1,3068 m/s dengan standar deviasi 0,67456 knot. Kecepatan angin minimum 0,00 m/s dan kecepatan angin maksimum 6,00 m/s. Rata-rata penyinaran matahari selama tahun 2019 adalah 6,9260 jam dengan standar deviasi 2,72686 jam. Penyinaran matahari minimum selama 0 jam dan penyinaran matahari maksimum selama 10,6 jam.

3.2. Analisis Faktor

Digunakannya analisis faktor berguna untuk mengidentifikasi beberapa variabel baru. Variabel-variabel yang baru ini disebut dengan faktor. Jumlah faktor lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah variabel awal, yang tak berkorelasi satu sama lain. Penelitian ini menggunakan beberapa variabel asli, diantaranya yakni suhu udara, kelembaban udara, curah hujan, arah angin, kecepatan angin, penyinaran matahari. Dari enam variabel diatas kemudian akan dilakukan analisis faktor menggunakan bantuan aplikasi. Hasilnya sebagai berikut:

A. Uji Asumsi Analisis Faktor

Langkah awal sebelum variabel unsur cuaca diuji menggunakan metode PCA adalah menguji kelayakan dari data menggunakan uji *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Measure of Sampling Adequacy*, Uji *Bartlett's* serta uji *Anti-Image Correlation*. Ketiga uji ini harus dilakukan terlebih dahulu agar diketahui data yang didapat layak atau tidak untuk dianalisis menggunakan metode PCA.

Uji KMO digunakan untuk menentukan apakah faktor-faktor yang ditentukan pada penelitian ini dapat dikatakan valid atau tidak. Selain itu dapat ditentukan juga untuk langkah selanjutnya dari variabel yang diuji ini dapat dianalisis lebih lanjut dengan analisis faktor atau perlu dilakukan koreksi terhadap variabel. Variabel unsur cuaca lolos uji jika nilai Kaiser Meyer Olkin Measur Of Sampling bersenilai $> 0,50$ dan hasil dari Bartlett's Test Of Spehericity (sig.) $< 0,05$. Dibawah ini adalah hasil dari uji KMO dan Uji *Bartlett's*:

Tabel 2. Hasil Uji *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* dan Uji *Bartlett's*

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,690
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	484,039
	df	15
	Sig.	0,000

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa nilai Kaiser Meyer Olkin Measur Of Sampling bersenilai 0,690 melebihi syaratnya yakni 0,5 sehingga dapat dikatakan bahwa seluruh variabel unsur cuaca memenuhi syarat uji kmo. Untuk nilai Bartlett's Test Of Spehericity (sig) tabel 2 bernilai 0,000 maka nilai tersebut kurang dari 0,05 dengan demikian seluruh variabel cuaca juga dikatakan lolos terhadap uji Bartlett's.

Tabel 3. Hasil Uji *Anti-Image Correlation*

Unsur Cuaca	<i>Anti-Image Correlation</i>
U1	0,711
U2	0,632
U3	0,848
U4	0,732
U5	0,697
U6	0,685

Pengujian selanjutnya yang harus dilakukan pada variabel unsur cuaca adalah mengukur nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Langkah ini memiliki maksud untuk mengetahui hubungan variabel unsur cuaca. Ketika suatu variabel satu dengan lainnya memiliki hubungan yang cukup kuat maka variabel tersebut dieliminasi pada tahap ini. Jika didasarkan pada nilai MSA, variabel dikatakan lolos uji jika memiliki nilai MSA melebihi nilai 0,5. Nilai MSA dapat dilihat output pengujian aplikasi SPSS pada bagian *Anti-Image Correlation* yang berindeks atas ^a. Nilai MSA masing-masing variabel ditunjukkan oleh tabel 3. Berdasarkan tabel 3, diperoleh interpretasi berikut:

- Variabel suhu udara mempunyai nilai MSA sebesar 0,711. Artinya variabel ini mempunyai nilai > 0,5. Maka disimpulkan variabel suhu udara bisa dianalisis metode PCA.
- Variabel kelembaban udara mempunyai nilai MSA sebesar 0,632. Artinya variabel ini mempunyai nilai > 0,5. Maka disimpulkan variabel kelembaban udara bisa dianalisis faktor.
- Variabel curah hujan mempunyai nilai MSA sebesar 0,848. Artinya variabel ini mempunyai nilai > 0,5. Maka disimpulkan variabel curah hujan bisa dianalisis metode PCA.
- Variabel arah angin mempunyai nilai MSA sebesar 0,732. Artinya variabel ini mempunyai nilai > 0,5. Maka disimpulkan variabel arah angin bisa dianalisis metode PCA.
- Variabel kecepatan angin mempunyai nilai MSA sebesar 0,697. Artinya variabel ini mempunyai nilai > 0,5. Maka disimpulkan variabel kecepatan angin bisa dianalisis metode PCA.
- Variabel penyinaran matahari mempunyai nilai MSA sebesar 0,685. Artinya variabel ini mempunyai nilai > 0,5. Maka disimpulkan variabel penyinaran matahari bisa dianalisis metode PCA.

B. Analisis Faktor dengan Metode Principal Component Analysis

Setelah memastikan bahwa seluruh data layak untuk diuji menggunakan metode PCA. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian metode PCA. Terdapat beberapa hasil uji dalam pengujian metode PCA diantaranya: *Communalities test*, *Total Variance Explained test*, *Component Matrix test*, dan *Rotated Component Matrix test*.

Pada tahap awal penerapan metode PCA, yang dilakukan adalah melakukan *Communalities test*. Uji ini sendiri bermaksud untuk mengetahui jumlah dari varian dari data awal yang mampu digambarkan oleh faktor baru yang dibentuk nantinya oleh metode PCA. Setiap variabel awal akan dijelaskan oleh 1 faktor baru dengan nilai *Extraction* berbeda-beda. Presentase dari varian data awal yang mampu digambarkan oleh faktor baru inilah yang dinyatakan dengan nilai *Extraction*. Hasil *Communalities test* ditunjukkan oleh tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Communalities test*

Unsur Cuaca	Initial	Extraction
U1	1	0,470
U2	1	0,805
U3	1	0,471
U4	1	0,644
U5	1	0,561
U6	1	0,631

Hasil *Communalities test* menunjukkan beberapa indikasi diantaranya:

- Unsur cuaca dari suhu udara memiliki nilai extraction sebesar 0,470. Artinya sejumlah 47% varian awal dari data unsur suhu udara mampu dijelaskan oleh faktor yang dibentuk oleh metode PCA.
- Unsur cuaca dari kelembaban udara memiliki nilai extraction sebesar 0,805. Artinya sejumlah 80,5% varian awal dari data unsur kelembaban udara mampu dijelaskan oleh faktor yang dibentuk oleh metode PCA.
- Unsur cuaca dari curah hujan memiliki nilai extraction sebesar 0,471. Artinya sejumlah 47,1% varian awal dari data unsur curah hujan mampu dijelaskan oleh faktor yang dibentuk oleh metode PCA.
- Unsur cuaca dari arah angin memiliki nilai extraction sebesar 0,644. Artinya sejumlah 64,4% varian awal dari data unsur arah angin mampu dijelaskan oleh faktor yang dibentuk oleh metode PCA.
- Unsur cuaca dari kecepatan angin memiliki nilai extraction sebesar 0,561. Artinya sejumlah 56,1% varian awal dari data unsur kecepatan angin mampu dijelaskan oleh faktor yang dibentuk oleh metode PCA.
- Unsur cuaca dari penyinaran matahari memiliki nilai extraction sebesar 0,631. Artinya sejumlah 63,1% varian awal dari data unsur penyinaran matahari mampu dijelaskan oleh faktor yang dibentuk oleh metode PCA.

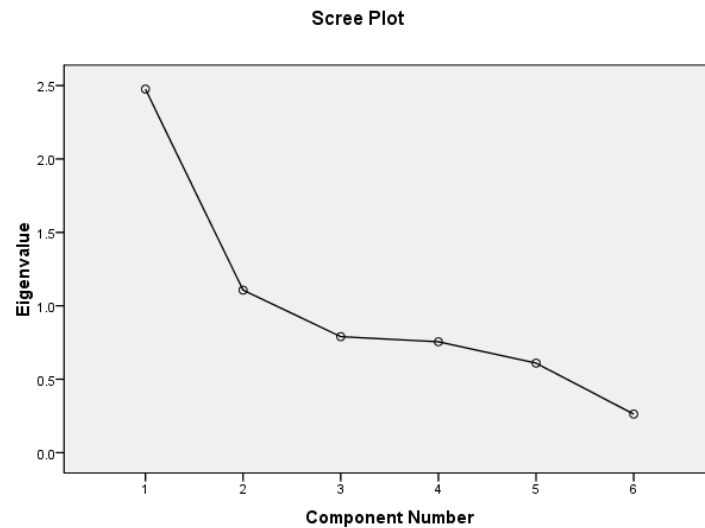
Pengujian berikutnya adalah Uji *Total Variances Explained* yang ditunjukkan oleh tabel 5. Pada pengujian ini dapat diketahui banyaknya faktor yang terbentuk oleh metode PCA terhadap data unsur cuaca yang sebelumnya tersusun oleh 6 variabel unsur. Pada uji juga ditunjukkan jumlah persentase varians total yang diterangkan oleh berbagai faktor baru. Penentuan banyaknya faktor bisa dilihat dari besar *Eigenvalues* enam variabel yang diujikan. *Eigenvalues* suatu faktor menunjukkan jumlah varians sebagai peran serta dari faktor yang terkait. Cara menentukan faktor dalam pendekatan ini yaitu yang memiliki besar faktor dengan *Eigenvalues* > 1. Jika besar *Eigenvalues* < 1, faktor tersebut tidak dapat dimasukkan ke dalam model.

Tabel 5. Hasil uji *Total Variances Explained*

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.476	41.262	41.262	2.476	41.262	41.262
2	1.107	18.447	59.709	1.107	18.447	59.709
3	.790	13.166	72.875			
4	.755	12.582	85.457			
5	.610	10.165	95.622			
6	.263	4.378	100.000			

Berdasarkan hasil output *Total Variances Explained* pada tabel 5 dijelaskan nilai tiap-tiap variabel unsur cuaca yang diujikan. Dalam penelitian ini ada 6 variabel unsur cuaca. Ini berarti terdapat 6 *component* yang harus dianalisis. Menjelaskan suatu varian dapat menggunakan 2 macam analisis, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. *Initial Eigenvalues* menunjukkan faktor-faktor yang terbentuk, sedangkan *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan faktor yang dapat dibentuk. *Initial Eigenvalues* menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari tiap faktor dalam penghitungan varians dari enam variabel yang dianalisis. Besar *Initial Eigenvalues* selaluurut dari nilai maksimum ke nilai minimum. *Initial Eigenvalues* yang kurang dari 1 secara otomatis tidak dapat menjadi faktor dan tidak dapat digunakan ketika menghitung jumlah faktor yang terbentuk. Hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa terdapat 2 variasi faktor yang dapat terbentuk karena besar nilai eigennya > 1. Untuk besar nilai *Initial Eigenvalues* dari masing-masing faktor baru yaitu faktor 1 sebesar 2,476 % dan faktor 2 sebesar 1,107 %.

Selain dengan melihat hasil output *Total Variances Explained*, jumlah variabel yang terbentuk juga dapat dilihat dari tampilan *Scree Plot* ketika pengujian PCA. Gambar 1 Output *Scree Plot* menunjukkan jumlah faktor dalam bentuk grafik. Dapat dilihat dari garis sumbu *component* nomer 1 ke 2 kemudian nomer 2 ke 3 arah grafik menurun. Lalu, garis nomer 3 ke 4 dan seterusnya juga menurun dan sudah dibawah nilai *Eigenvalues* 1. Ini menunjukkan bahwa *component* nomer 1 dan 2 adalah yang paling cocok untuk merepresentasikan keenam variabel. Hasil *scree plot* ini selalu sama dengan proses pembentukan faktor di tahap sebelumnya, pada tabel *total variance explained*, dan kedua-duanya sifatnya saling melengkapi. *Total variance explained* pada sebuah tabel menunjukkan faktor-faktor yang terbentuk dalam bentuk hitungan angka-angka, sedangkan *scree plot* menunjukkannya dalam bentuk grafik.



Gambar 1. Output Scree Plot

Pada analisis faktor telah diketahui bahwa faktor yang terbentuk sebanyak 2 faktor. Faktor-faktor yang terbentuk dari analisis metode PCA tersusun atas variabel awal dari data yakni variabel unsur cuaca. Langkah selanjutnya adalah menentukan korelasi setiap variabel unsur cuaca terhadap kedua faktor tersebut. Faktor ditandai dengan istilah *component* dalam tabel 5. Urutan dalam tabel tersebut memiliki makna bahwa tabel dengan urutan paling atas memiliki nilai Initial Eigenvalues terbesar dan merupakan faktor paling dominan (lihat tabel 6). Oleh karena itu diperlukan tes lanjutan yakni *component matrix* tes untuk menunjukkan nilai korelasi/nilai loading antar tiap-tiap variabel unsur cuaca dengan faktor yang sudah terbentuk.

Tabel 6. Output Component Matrix

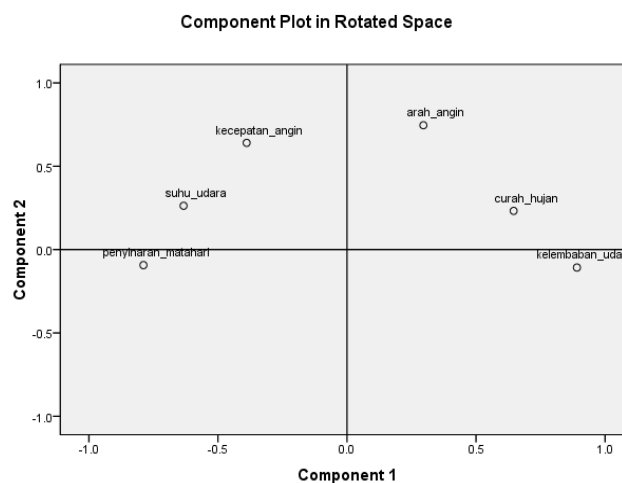
Unsur Cuaca	Component	
	1	2
U1	0,645	0,231
U2	-0,895	-0,064
U3	-0,634	0,264
U4	-0,259	0,760
U5	0,420	0,621
U6	0,783	-0,132

Pengujian *component matrix* ditunjukkan oleh tabel 6. Dari hasil *component matrix* dapat ditentukan posisi yang tepat terhadap variabel. Rotasi faktor akan menunjukkan posisi sebuah variabel dengan mengabaikan tanda (+) dan (-) pada nilai loading. Karena sudah diketahui ada 2 faktor yang terbentuk dari hasil tahapan sebelumnya, maka tabel *Component Matrix* setelah dirotasi menunjukkan distribusi 6 variabel pada 2 faktor yang terbentuk. Hasil Rotated Component Matrix test ditunjukkan oleh tabel 7.

Tabel 7. Output Rotated Component Matrix

Unsur Cuaca	Component	
	1	2
U1	-0,633	0,263
U2	0,891	-0,108
U3	0,646	0,232
U4	0,296	0,746
U5	-0,389	0,640
U6	-0,789	-0,093

Hasil dari tabel 7 *rotated component matrix* setelah rotasi menunjukkan bahwa semua variabel memiliki kelompok faktor masing-masing. Variabel dapat dikelompokkan kedalam faktornya dengan melihat nilai loading/nilai korelasi terbesar yang ditunjukkan pada tabel 7. Misalnya variabel suhu udara memiliki nilai loading terbesar 0,633 pada komponen 1 artinya variabel cuaca masuk dalam faktor 1. Demikian pula pada variabel kecepatan angin nilai loading terbesar adalah 0,640 terdapat pada component 2 artinya variabel kecepatan angin tergolong dalam faktor 2. Selain menggunakan tabel 7, persebaran variabel unsur cuaca pada kedua faktor dapat ditunjukkan oleh gambar 2 *component plot in rotated space*. Gambar tersebut memiliki fungsi memperlihatkan bahwa komponen-komponen yang ada tersusun dari variabel-variabel pembentuk faktor dalam bentuk visual.



Gambar 2 Component Plot in Rotate Space

3.3. Pembahasan

Penerapan metode PCA terhadap unsur cuaca yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman bawang pada kabupaten Nganjuk melibatkan 6 variabel. Variabel unsur cuaca yang mempengaruhi aktivitas pertanian bawang merah diantaranya yaitu variabel suhu udara, variabel kelembaban udara, variabel curah hujan, variabel arah angin, variabel kecepatan angin, dan variabel penyinaran matahari. Kemudian data unsur cuaca tahun 2019 Kabupaten Nganjuk yang didapatkan dari BMKG dianalisis menggunakan analisis deskriptif menggunakan aplikasi SPSS. Setelah itu juga dilakukan analisis faktor dengan metode PCA menggunakan aplikasi SPSS. Namun, beberapa uji asumsi analisis faktor harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum dilakukan analisis utama menggunakan analisis faktor. Uji tersebut dilakukan untuk menguji kelayakan variabel, diantaranya uji *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Measure of Sampling Adequacy*, Uji *Bartlett's* serta uji *Anti-Image Correlation*. Variabel-variabel unsur cuaca yang diujikan menghasilkan KMO and Bartlett's Test of Sphericity dengan nilai 0,690 dengan signifikansi 0,000. Artinya nilai tersebut >

0,5 dengan signifikansi $< 0,05$. Masing-masing variabel mempunyai nilai MSA lebih dari 0,5 yaitu variabel suhu udara (0,711), variabel kelembaban udara (0,632), variabel curah hujan (0,848), variabel arah angin (0,732), variabel kecepatan angin (0,697), dan variabel penyinaran matahari (0,685). Dengan hasil tersebut maka variabel tersebut layak dan bisa diuji lebih lanjut. Dari proses pengekstraksian menggunakan metode PCA dihasilkan 2 buah faktor terbentuk dari jumlah variabel awal yang telah diekstrak yaitu 6 variabel.

Berdasarkan 2 faktor tersebut diketahui besar varians untuk setiap faktor maupun keseluruhan faktor yang terbentuk yaitu faktor 1 sebesar 41,262 dari 100% jumlah varians dan faktor 2 sebesar 9,709 dari 100% jumlah varians. Selain itu dengan memanfaatkan grafik *scree plot* dapat juga diketahui faktor yang terbentuk secara visual. Grafik *Scree plot* menggambarkan bahwa faktor yang terbentuk berjumlah 2 faktor. Hal ini dari titik-titik memiliki nilai Initial Eigenvalues > 1 pada grafik hanya sejumlah 2 titik saja. Berdasarkan keenam variabel unsur cuaca yang diujikan dan telah dikenai proses inti analisis faktor dengan aplikasi SPSS diperoleh dua faktor yang terbentuk. Dapat dilihat dari output *Total Variance Explained* pada aplikasi SPSS dan juga dapat dilihat dari *scree plot* untuk menentukan faktor yang terbentuk. Faktor 1 mempunyai nilai eigen sebesar 2,476% dan faktor 2 mempunyai nilai eigen sebesar 1,107%. Jadi dapat disimpulkan bahwa faktor yang paling dominan mempengaruhi aktivitas pertanian bawang merah di Kabupaten Nganjuk tahun 2019 yaitu faktor 1 yang terdiri dari variabel suhu udara, Kelembaban udara, Curah Hujan dan Lama Penyinaran. Sedangkan faktor kedua adalah variabel Kecepatan Angin dan Arah Angin. Berdasarkan nilai loading maka diketahui variabel unsur cuaca yang paling dominan atau berpengaruh adalah Kelembaban Udara karena memiliki nilai loading terbesar pada faktor 1 yakni 0,891. Dan variabel yang paling berpengaruh pada faktor 2 adalah Arah Angin dengan nilai loading 0,746.

4. KESIMPULAN

Unsur cuaca yang menjadi variabel penelitian adalah variabel suhu udara, variabel kelembaban udara, variabel curah hujan, variabel arah angin, variabel kecepatan angin, dan variabel penyinaran matahari mempengaruhi pertanian bawang merah yaitu dengan nilai MSA $> 0,5$. Faktor yang memiliki pengaruh besar terhadap budidaya bawang merah karena faktor 1 karena memiliki nilai Eigen sebesar 2,476 % sedangkan faktor 2 sebesar 1,107%. Pembentuk dari faktor 1 yaitu suhu udara, Kelembaban udara, Curah Hujan dan Lama Penyinaran. Variabel unsur cuaca yang paling dominan atau berpengaruh adalah Kelembaban Udara karena memiliki nilai loading terbesar pada faktor 1 yakni 0,891.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada BMKG Republik Indonesia yang telah memberikan akses data penelitian dan Program Studi Tadris Fisika Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung yang telah mengizinkan dan memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, H. F., Fariyanti, A., & Tinaprilla, N. (2015). Analisis Profitabilitas Usahatani Bawang Merah Berdasarkan Musim Di Tiga Kabupaten Sentra Produksi Di Indonesia. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 11(2), 249–260. <https://doi.org/10.20961/sepa.v11i2.14188>
- Ariska, N., Rachmawati, & Diah. (2017). Pengaruh Ketersediaan Air Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L). *Jurnal Agrotek Lestari*, 4(2), 42–50. <http://jurnal.utu.ac.id/jagrotek/article/view/609>
- Aryanta, I. W. R. (2019). Bawang Merah Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *E-Jurnal Widya Kesehatan*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>
- Astuti, L. T. W., Daryanto, A., Syaikat, Y., & Daryanto, H. K. (2019). Analisis Resiko Produksi

- Usahatani Bawang Merah pada Musim Kering dan Musim Hujan di Kabupaten Brebes. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 3(4), 840–852. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.04.19>
- Astuti, P., Sudiyarto, & Amir, I. T. (2020). Pengaruh Produksi Bawang Merah Dan Musim Effect Of Production Onion And Season (Rainy And Dry Season) On Onion Price At District Probolinggo. *Jurnal Ilmiah Ekonomi, Manajemen dan Agribisnis*, 8(1), 25–35.
- BMKG RI. (2022). *Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Republik Indonesia*. <https://dataonline.bmkg.go.id/>
- Cahyono, E. N., Pamungkas, D. P., & ... (2021). Sistem Pakar Penyakit Dan Hama Pada Bawang Merah. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 237–242. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/954%0Ahttps://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/954/633>
- Hakim, T., & Anandari, S. (2019). Responsif Bokashin Kotoran Sapi dan POC Bonggol Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrium*, 22(2), 102–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>
- Ilmaniati, A., & Putro, B. E. (2019). Analisis Komponen Utama Faktor-Faktor Pendahulu (Antecedents) Berbagi Pengetahuan Pada Usaha Mikro , Kecil , Dan Menengah (Umkm) Di Indonesia. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 67–78.
- Kustiari, R. (2017). PERILAKU HARGA DAN INTEGRASI PASAR BAWANG MERAH DI INDONESIA Price Behavior and Market Integration of Shallots in Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 35(2), 77–87. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/jae.v35n2.2017>
- Mahmoudi, M. R., Heydari, M. H., Qasem, S. N., Mosavi, A., & Band, S. S. (2021). Principal component analysis to study the relations between the spread rates of COVID-19 in high risks countries. *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 457–464. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.09.013>
- Masithoh, H., Murdiana, H., Putri, R., Pratiwi, J. R., Fahira, J. N., Uddin, M. L. N., Sunarmi, N., & Sifa, W. A. (2022). Analisis Unsur Cuaca Dibidang Pertanian Malang 2018-2021 Menggunakan Metode Principal Component Analysis. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika VII 2022 "Transformasi dan Inovasi Pembelajaran Di Era Digital "*, 1–17. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNPF>
- Noya van Delsen, M. S., Wattimena, A. Z., & Saputri, S. (2017). Penggunaan Metode Analisis Komponen Utama Untuk Mereduksi Faktor-Faktor Inflasi Di Kota Ambon. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 11(2), 109–118. <https://doi.org/10.30598/barekengvol11iss2pp109-118>
- Purnama, S. A., & Rikumahu, B. (2020). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Harga Saham Menggunakan Metode Principal Component Analysis (Studi Pada Sub Sektor Perbankan Saham LQ45 Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2015-2019). 7(2), 5240–5247.
- Rasmikayati, E., & Djuwendah, E. (2015). DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PERILAKU DAN PENDAPATAN PETANI (The Impact of Climate Change to Farmers' Behavior and Revenue). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(3), 372–379. <https://doi.org/10.22146/jml.18764>
- Riyadlus Sholikin, A., & Didik Haryono, D. (2019). The Study of Rainfall Changes to Shallot Productivity (*Allium ascalonicum* L.) in Several Production Centers. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(9), 1587–1594.
- Saepurohman, T., & Putro, B. E. (2019). Analisis Principal Component Analysis (PCA) Untuk Mereduksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Kulit Kikil Sapi. *Seminar dan Kofereni Nasional IDEC, May, C01.1-C01.10*.
- Taskirah, A., Damaris, B., & Gustina. (2022). Mengidentifikasi Jamur Patogen pada tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*) di Kecamatan Tabang Kabupaten Mamasa Sulawesi Barat. *Jurnal Celebes Biodiversitas* 5, 5(2), 8–16.
- Wu, S. X., Wai, H.-T., Li, L., & Scaglione, A. (2018). A Review of Distributed Algorithms for Principal Component Analysis. *Proceedings of the IEEE*, 106(8), 1321–1340. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2018.2846568>