

**KAJIAN HUBUNGAN UNSUR IKLIM  
TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN APEL  
(*Malus sylvestris* Mill.) DI BEBERAPA SENTRA PRODUKSI**

**Oleh:**

**ARIE FAKHRUL ZAWAWI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

**KAJIAN HUBUNGAN UNSUR IKLIM  
TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN APEL  
(*Malus sylvestris* Mill.) DI BEBERAPA SENTRA PRODUKSI**

Oleh:

**ARIE FAKHRUL ZAWAWI  
145040201111244**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 20 Agustus 2018

Arie Fakhrol Zawawi



**LEMBAR PERSETUJUAN**

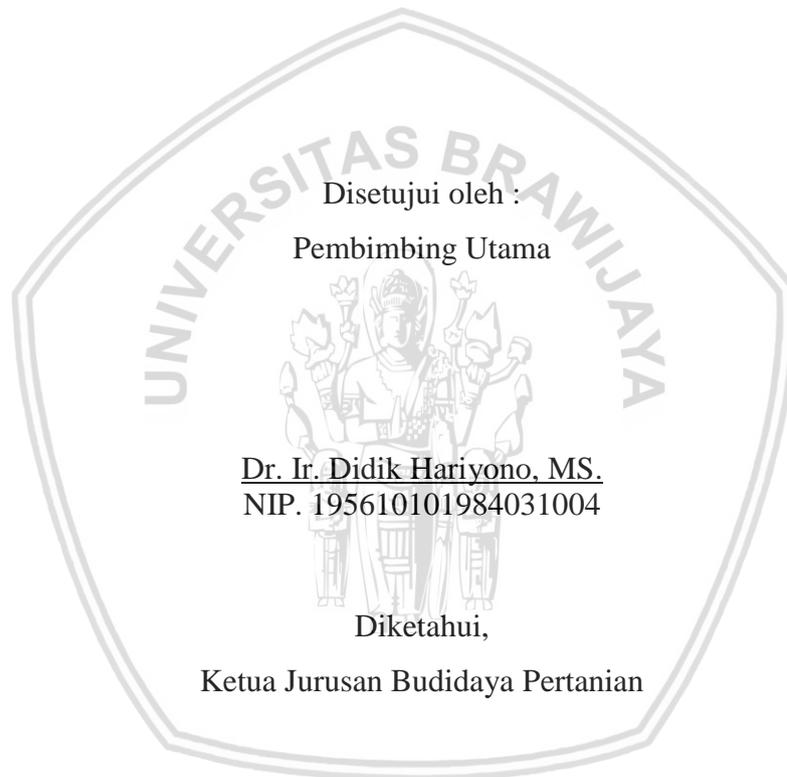
Judul Penelitian : **Kajian Hubungan Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill.) di Beberapa Sentra Produksi**

Nama : Arie Fakhrol Zawawi

NIM : 145040201111244

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 1956010121986012001

Tanggal Persetujuan :



## LEMBAR PENGESAHAN

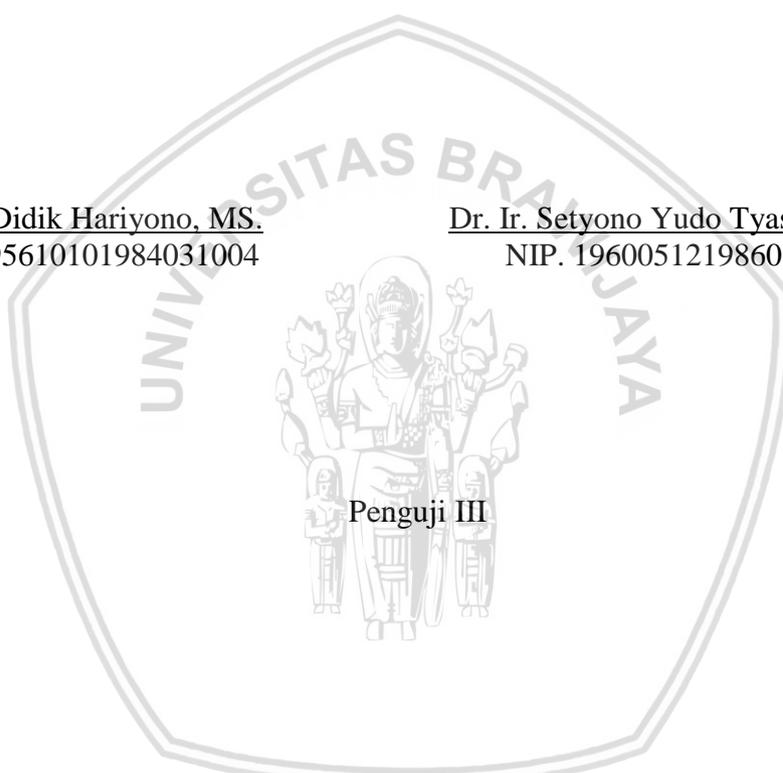
Mengesahkan  
**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Didik Hariyono, MS.  
NIP. 195610101984031004

Dr. Ir. Setyono Yudo Tyasmoro, MS.  
NIP. 196005121986011002



Penguji III

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 1956010121986012001

Tanggal Lulus :

## RINGKASAN

**ARIE FAKHRUL ZAWAWI. 145040201111244. Kajian Hubungan Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill.) Di Beberapa Sentra Produksi. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Didik Hariyono, MS. sebagai Dosen Pembimbing Utama**

---

Apel (*Malus sylvestris* Mill.) ialah salah satu jenis buah yang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia karena memiliki rasa yang khas dan kandungan gizi yang tinggi. Setiap 100 gr buah apel mengandung 84.1 gr air, 0.4 gr lemak, 0.3 gr protein, 0.3 mg zat besi, 6 mg kalsium, 90 S.I vitamin A, 5 mg vitamin C dan 58 kal kalori (Direktorat Gizi Depkes RI, 1972). Kota Batu dan Kabupaten Malang merupakan daerah sentra produksi buah apel tertinggi di Indonesia. Letak geografis dan kondisi iklim yang sesuai di wilayah tersebut mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman apel sehingga dapat menghasilkan produktivitas buah yang baik. Produktivitas apel mengalami penurunan pada beberapa dekade terakhir. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produktivitas apel adalah terjadinya perubahan iklim.

Perubahan iklim menjadi ancaman serius terhadap produktivitas apel karena menyebabkan banyak petani mengalami gagal panen. Curah hujan dan suhu sangat berpengaruh dalam proses pembungaan dan pematangan. Tanaman apel menghendaki curah hujan yang tidak terlalu tinggi dan suhu rendah (Ruminta, 2015). Terjadinya perubahan unsur iklim curah hujan dan suhu di wilayah Kota Batu dan Kabupaten Malang sangat berpotensi memberikan pengaruh terhadap hasil produktivitas tanaman apel. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara unsur iklim (curah hujan dan suhu) terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi. Hipotesis dari penelitian ini ialah terdapat hubungan antara unsur iklim (curah hujan dan suhu) terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi.

Penelitian dilaksanakan pada 3 lokasi sentra produksi apel yaitu Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo pada bulan Maret-Mei tahun 2018. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah alat tulis, form kuesioner, kamera, personal computer, software SPSS 22.0, Microsoft Excel 2016, data iklim (curah hujan dan suhu) serta produktivitas tanaman apel dari tahun 2008 sampai 2017. Desain penelitian yang digunakan ialah metode penelitian kualitatif dengan menerapkan metode observasi dan survei. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan ialah data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan menggunakan form kuesioner kepada 30 responden pada masing-masing lokasi. Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan ialah data produktivitas yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kota Batu dan Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Malang serta data iklim (curah hujan dan suhu) diperoleh dari Stasiun BMKG Karangploso. Data yang terkumpul kemudian di analisis menggunakan analisis korelasi sederhana dan analisis deskriptif.



Hasil analisis korelasi menjelaskan bahwa unsur iklim (curah hujan, hari hujan, bulan kering, suhu minimum dan selisih suhu) tidak berpengaruh terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi. Nilai koefisien korelasi bulan basah sebesar ( $r = -0,64^*$ ) di Kecamatan Poncokusumo, suhu maksimum dan suhu rata-rata ( $r = -0,63^*$ ) di Kecamatan Bumiaji memberikan pengaruh terhadap penurunan produktivitas tanaman apel. Sedangkan nilai koefisien korelasi ( $r = 0,64^*$ ) di Kecamatan Batu menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan nyata antara suhu maksimum dengan produktivitas tanaman apel.



## SUMMARY

**ARIE FAKHRUL ZAWAWI. 14504020111244. The Study of Realitionsip of Climate Elements on Apple Crop Productivity (*Malus sylvestris* Mill.) In Several Production Centers. Supervised by Dr. Ir. Didik Hariyono, MS.**

---

Apple (*Malus sylvestris* Mill.) is one of the most popular fruits in Indonesia because it has a distinctive taste and high nutritional content. Every 100 grams of apples contain 84.1 grams of water, 0.4 grams of fat, 0.3 grams of protein, 0.3 mg of iron, 6 mg of calcium, 90 S.I of vitamin A, 5 mg of vitamin C and 58 cal calories (Direktorat Gizi Depkes RI, 1972). Batu City and Malang Regency are the highest apple production centers in Indonesia. Geographical location and suitable climatic conditions in the region can support the growth and development of apple plants so as to produce good fruit productivity. Apple productivity has decreased in the last few decades. One factor that causes a decline in apple productivity is climate change.

Climate change is a serious threat to apple productivity because it causes many farmers to experience crop failure. Rainfall and temperature are very influential in the flowering and fertilization process. Apple plants want not too high rainfall and low temperatures (Ruminta, 2015). Changes in the elements of rainfall climate and temperature in Batu City and Malang Regency have the potential to have an effect on the productivity of apple plants. This study aims to study the relationship between climate elements (rainfall and temperature) on apple crop productivity in several production centers. The hypothesis of this study is that there is the relationship between climate elements (rainfall and temperature) on apple crop productivity in several production centers.

The study was conducted at 3 locations of apple production centers, namely Bumiaji, Batu and Poncokusumo Districts in March-May 2018. The tools and materials used in this study were stationery, questionnaire forms, camera, personal computer, SPSS 22.0 software, Microsoft Excel 2016, climate data (rainfall and temperature) and apple crop productivity from 2008 to 2017. The research design used was qualitative research methods by applying observation and survey methods. The data that will be used in this research is primary data and secondary data. The primary data needed is data obtained from the results of interviews using questionnaire forms to 30 respondents in each location. While the secondary data needed is productivity data obtained from the Department of Agriculture of Batu City and the Office of Food Crops, Horticulture and Plantations of Malang Regency as well as climate data (rainfall and temperature) obtained from Karangploso BMKG Station. The collected data was then analyzed using simple correlation analysis and descriptive analysis.

The results of the correlation analysis explain that the elements of climate (rainfall, rainy days, dry months, minimum temperature and temperature difference) do not affect the productivity of apple plants in some production centers. The correlation coefficient of wet month is ( $r = -0,64^*$ ) in Poncokusumo Subdistrict, the maximum temperature and average temperature ( $r = -063^*$ ) in Bumiaji Subdistrict have an effect on decreasing the productivity of apple plants. While the correlation coefficient ( $r = 0,64^*$ ) in Batu Subdistrict shows a strong and real relationship between maximum temperature and apple plant productivity.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Magetan pada tanggal 28 Maret 1997 sebagai putra tunggal dari Bapak Wakiran dan Ibu Lamini.

Penulis mulai menempuh pendidikan dasar di MIN 1 Ginuk pada tahun 2002 sampai tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 1 Karas pada tahun 2008 dan selesai pada tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Karas. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi minat Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam kepanitiaan fakultas maupun universitas. Penulis pernah aktif dalam kepanitiaan POSTER (Program Orientasi Studi Terpadu) Fakultas Pertanian untuk mahasiswa baru pada tahun 2015. Penulis juga pernah aktif dalam kepanitiaan RAJA Brawijaya (Rangkaian Jelajah Almamater Universitas Brawijaya) pada tahun 2016.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Kajian Hubungan Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill.) di Beberapa Sentra Produksi”.

Seiring penyelesaian skripsi ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan berupa masukan, saran, bimbingan serta semangat kepada penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Didik Hariyono, MS. selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan ilmu, dukungan, dan saran demi tersusunnya skripsi ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua, keluarga serta rekan-rekan jurusan Budidaya Pertanian khususnya angkatan 2014 yang memberikan dukungan, semangat dan kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini kedepannya dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dibidang pertanian.

Malang, 10 Agustus 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Hipotesis .....	2
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Apel.....	3
2.2 Morfologi Tanaman Apel .....	6
2.3 Lingkungan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Apel .....	7
2.4 Teknik Budidaya Tanaman Apel .....	8
2.5 Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel.....	18
2.6 Iklim, Perubahan dan Unsur-Unsur Iklim.....	19
2.7 Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman.....	22
<b>3. METODOLOGI</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.3 Metode Penelitian .....	24
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.5 Analisis Data .....	26
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	28
4.2 Pembahasan.....	45
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>70</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Rekomendasi Pupuk NPK untuk Tanaman Apel.....	15
2	Fase Perkembangan Bunga sampai Terbentuknya Bakal Buah pada Tanaman Apel Varietas Manalagi, Anna dan Rome Beauty .....	19
3	Kondisi Iklim di Kecamatan Bumiaji pada Bulan Maret-Mei Tahun 2018.....	29
4	Kondisi Iklim di Kecamatan Batu pada Bulan Maret-Mei Tahun 2018 .....	30
5	Kondisi Iklim di Kecamatan Poncokusumo pada Bulan Maret-Mei Tahun 2018.....	30
6	Masa Muncul Bunga sampai Terbentuk Buah Apel di Beberapa Sentra Produksi .....	42
7	Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	42
8	Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi .....	43



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Tanaman Apel ( <i>Malus syvestris</i> Mill.) .....	3
2	Macam-Macam Varietas Apel di Kota Batu Malang .....	6
3	Curah Hujan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017.....	31
4	Hari Hujan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017 .....	31
5	Bulan Basah dan Bulan Kering di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017 .....	32
6	Nilai Fluktuasi Suhu Udara Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017 .....	33
7	Nilai Fluktuasi Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017 .....	33
8	Produktivitas Apel Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017 .....	34
9	Curah Hujan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017.....	35
10	Hari Hujan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017.....	35
11	Bulan Basah dan Bulan Kering di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017 .....	35
12	Nilai Fluktuasi Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017 .....	36
13	Nilai Fluktuasi Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017 .....	37
14	Produktivitas Apel Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017 .....	37
15	Curah Hujan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017.....	38
16	Hari Hujan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017 .....	38
17	Bulan Basah dan Bulan Kering di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017.....	39
18	Nilai Fluktuasi Suhu Udara Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017.....	40
19	Nilai Fluktuasi Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017 .....	40
20	Produktivitas Apel Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017 .....	41
21	Waktu Muncul Bunga sampai Terbentuk Buah Apel di Beberapa Sentra Produksi .....	41
22	Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi .....	45
23	Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi .....	46
24	Hubungan Antara Suhu Minimum Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi .....	47
25	Hubungan Antara Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi .....	49



26	Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	50
27	Hubungan Antara Hari Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	52
28	Hubungan Antara Bulan Basah Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	53
29	Hubungan Antara Bulan Kering Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	53
30	Hubungan Antara Suhu Maksimum Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	56
31	Hubungan Antara Suhu Minimum Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	57
32	Hubungan Antara Suhu Rata-rata Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	57
33	Hubungan Antara Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	59



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Peta Lokasi Penelitian.....	70
2	Tabel Intensitas Curah Hujan Harian dan Jumlah Hari Hujan di Kecamatan Bumiaji pada Periode Bulan Maret-Mei Tahun 2018.....	71
3	Tabel Intensitas Curah Hujan Harian dan Jumlah Hari Hujan di Kecamatan Batu pada Periode Bulan Maret-Mei Tahun 2018.....	72
4	Tabel Intensitas Curah Hujan Harian dan Jumlah Hari Hujan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode Bulan Maret-Mei Tahun 2018.....	73
5	Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata dalam Setiap Bulan di Kecamatan Bumiaji pada Periode Maret-Mei Tahun 2018.....	74
6	Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata dalam Setiap Bulan di Kecamatan Batu pada Periode Maret-Mei Tahun 2018.....	75
7	Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata dalam Setiap Bulan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode Maret-Mei Tahun 2018.....	76
8	Tabel Unsur Iklim (Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata curah hujan dan hari hujan) di Kecamatan Bumiaji Pada Periode 2008-2017.....	77
9	Tabel Unsur Iklim (Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata curah hujan dan hari hujan) di Kecamatan Batu Pada Periode 2008-2017.....	82
10	Tabel Unsur Iklim (Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata curah hujan dan hari hujan) di Kecamatan Poncokusumo Pada Periode 2008-2017.....	87
11	Tabel Rata-rata Intensitas, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017.....	92
12	Tabel Rata-rata Intensitas, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017.....	92
13	Tabel Rata-rata Intensitas, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017.....	93
14	Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017.....	93
15	Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017.....	94
16	Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017.....	94
17	Tabel Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Apel di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017.....	95
18	Tabel Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Apel di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017.....	95
19	Tabel Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Apel di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017.....	96
20	Tabel Waktu Muncul Bunga sampai Terbentuk Buah Apel di Beberapa Sentra Produksi.....	96
21	Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Kecamatan Bumiaji.....	96



22	Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Kecamatan Batu.....	97
23	Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Kecamatan Poncokusumo.....	97
24	Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Kecamatan Bumiaji.....	98
25	Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Kecamatan Batu.....	98
26	Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Kecamatan Poncokusumo.....	99
27	Form Kuesioner.....	100
28	Tabel Waktu Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Bumiaji Tahun 2018.....	102
29	Tabel Waktu Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Batu Tahun 2018.....	102
30	Tabel Waktu Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Poncokusumo Tahun 2018.....	102
31	Tabel Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Bumiaji Tahun 2018.....	103
32	Tabel Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Batu Tahun 2018.....	103
33	Tabel Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Poncokusumo Tahun 2018.....	104
34	Persentase Teknik Budidaya yang dilakukan Responden di Kecamatan Bumiaji.....	104
35	Persentase Teknik Budidaya yang dilakukan Responden di Kecamatan Batu.....	105
36	Persentase Teknik Budidaya yang dilakukan Responden di Kecamatan Poncokusumo.....	107
37	Tabel Sumberdaya Lahan dan Varietas Apel yang dibudidayakan Responden di Kecamatan Bumiaji.....	109
38	Tabel Sumberdaya Lahan dan Varietas Apel yang dibudidayakan Responden di Kecamatan Batu.....	109
39	Tabel Sumberdaya Lahan dan Varietas Apel yang dibudidayakan Responden di Kecamatan Poncokusumo.....	110
40	Tabel Pupuk, Pestisida dan ZPT yang digunakan Responden di Kecamatan Bumiaji.....	110
41	Tabel Pupuk, Pestisida dan ZPT yang digunakan Responden di Kecamatan Batu.....	111
42	Tabel Pupuk, Pestisida dan ZPT yang digunakan Responden di Kecamatan Poncokusumo.....	111
43	Tabel Data Produksi Responden di Kecamatan Bumiaji.....	112
44	Tabel Data Produksi Responden di Kecamatan Batu.....	112
45	Tabel Data Produksi Responden di Kecamatan Poncokusumo.....	112
46	Dokumentasi Penelitian.....	113



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Apel (*Malus sylvestris* Mill.) ialah salah satu jenis buah yang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia karena memiliki rasa yang khas dan kandungan gizi yang tinggi. Setiap 100 gr buah apel mengandung 84,1 gr air, 0,4 gr lemak, 0,3 gr protein, 0,3 mg zat besi, 6 mg kalsium, 90 S.I vitamin A, 5 mg vitamin C dan 58 kal kalori (Direktorat Gizi Depkes RI, 1972). Semakin bertambahnya kesadaran masyarakat akan tingginya gizi pada buah apel, maka permintaan konsumsi pada buah tersebut setiap tahunnya mengalami peningkatan. Besarnya permintaan konsumsi akan buah apel tidak seimbang dengan hasil produksi dalam negeri, sehingga impor merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Direktorat Jendral Hortikultura (2018) telah mencatat fluktuasi volume buah apel impor pada tahun 2015 sebesar 9.165,836 ton dan pada tahun 2016 meningkat menjadi 25.982,596 ton serta pada tahun 2017 menurun menjadi 24.871,435 ton.

Kota Batu dan Kabupaten Malang merupakan daerah sentra produksi buah apel tertinggi di Indonesia. Letak geografis dan kondisi iklim yang sesuai di wilayah tersebut mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman apel sehingga dapat menghasilkan produksi buah yang baik. Tanaman apel pernah menghasilkan produktivitas tinggi dan mengalami masa kejayaan pada era tahun 1980 hingga 1990-an yang akhirnya mulai terjadi penurunan produktivitas pada beberapa dekade terakhir. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produktivitas apel adalah terjadinya perubahan iklim. Sakti (2016) menjelaskan bahwa perubahan iklim ialah kondisi beberapa unsur iklim yang intensitasnya cenderung berubah atau menyimpang dari dinamika dan kondisi rata-rata menuju kearah tertentu (meningkat atau menurun). Perubahan iklim menjadi ancaman serius terhadap produktivitas apel karena menyebabkan banyak petani mengalami gagal panen.

Untuk menghasilkan produktivitas buah yang baik secara kualitas maupun kuantitas, tanaman apel dipengaruhi oleh unsur iklim curah hujan dan suhu. Curah hujan dan suhu sangat berpengaruh dalam proses pembungaan dan pembuahan. Tanaman apel menghendaki curah hujan yang tidak terlalu tinggi dan suhu rendah

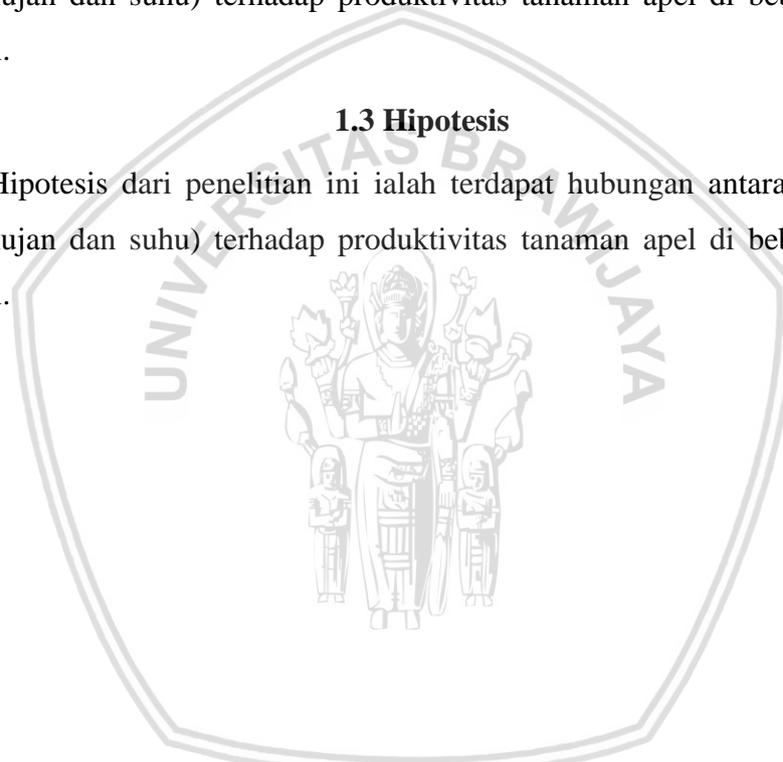
(Ruminta, 2015). Terjadinya perubahan unsur iklim curah hujan dan suhu di wilayah Kota Batu dan Kabupaten Malang sangat berpotensi memberikan pengaruh terhadap hasil produksi tanaman apel. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji seberapa besar hubungan yang terjadi antara unsur iklim (curah hujan dan suhu) dengan produktivitas apel serta bagaimana cara mengatasi permasalahan penurunan produktivitas tersebut pada dekade yang akan datang.

### **1.2 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara unsur iklim (curah hujan dan suhu) terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi.

### **1.3 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini ialah terdapat hubungan antara unsur iklim (curah hujan dan suhu) terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Apel

Apel ialah tanaman tahunan yang berasal dari daerah subtropis. Di Indonesia apel termasuk salah satu jenis buah yang banyak digemari karena memiliki kandungan vitamin dan nilai gizi yang tinggi. Tanaman apel dapat diklasifikasikan ke dalam kingdom Plantae (tumbuhan), divisi Spermathophyta (tumbuhan berbiji), subdivisi Angiosperma (berbiji tertutup), kelas Dycotyledonae (berkeping dua), ordo Rosales (tumbuhan berbunga), famili Rosaaceae, genus Malus dan spesies *Malus sylvestris* Mill. (Soelarso, 1997).



Gambar 1. Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill.) (Anonimous, 2013)

Berdasarkan hasil penelitian Adrianto (2013), ada empat macam varietas apel yang dibudidayakan di Kota Batu dan Kabupaten Malang, yaitu:

#### 1. Apel Manalagi

Apel Manalagi adalah salah satu varietas apel unggulan yang banyak dibudidayakan karena rasa buahnya yang manis dan aromanya yang harum. Apel Manalagi memiliki habitus berupa pohon dengan kepadatan daun yang sedang dan tinggi tanaman 310-500 cm. Batang berwarna hijau kekuningan dengan permukaan yang kasar, arah pertumbuhan batang tegak dan arah pertumbuhan batang condong. Daun memiliki warna permukaan atas hijau tua dan warna permukaan bawah hijau muda transparan. Permukaan daun berkerut, bangun daunnya berbentuk bulat telur, tepi daunnya bergerigi, memiliki ujung daun meruncing, pangkal daunnya runcing, tipe venasi atau pertulangan daunnya menyirip, tulang daunnya menonjol dan daging daunnya tipis kertas.

Bentuk bunga aktinomof, bentuk kaliks berupa bintang, warna kaliks hijau muda, jumlah kaliks ada lima, bentuk korola berbentuk bintang, susunan korola lepas, warna korola putih dan ungu dalam satu korola, warna ungu pada korola lebih sedikit dan jumlah korola ada lima. Berat buah berkisar antara 75-160 gram per buah. Pangkal buah berlekuk tidak terlalu dalam dan kulit buah saat matang berwarna hijau kekuningan. Warna daging buah putih kekuningan dan bentuk biji bulat telur dengan diameter  $\pm 0,5$  cm. Tanaman apel manalagi pada umumnya mampu memproduksi sekitar 15 kg per pohon.

## 2. Apel Anna

Apel Anna memiliki habitus berupa pohon dengan kepadatan daun yang rimbun dan ukuran tinggi tanaman 300-420 cm. Batang berwarna hijau kelabu, permukaan batang yang kasar, arah pertumbuhan batang tegak dan arah pertumbuhan cabang condong. Daun bagian permukaan atas berwarna hijau dan bagian bawahnya hijau transparan. Bentuk daun bulat telur, tepi daunnya bergerigi, memiliki ujung daun meruncing, pangkal daunnya runcing, tipe venasi atau pertulangan daunnya menyirip, tulang daunnya menonjol dan daging daunnya tipis kertas. Bentuk bunga aktinomof, bentuk kaliks berupa bintang, warna kaliks hijau muda, jumlah kaliks ada lima, bentuk korola berbentuk bintang, susunan korolanya lepas, warna korola putih dan merah muda dalam satu korola dan jumlah korola ada lima.

Warna kulit buah apel Anna merah merata yang mirip dengan apel impor dan permukaan kulit buah tipis halus. Bentuk buah sama dengan apel pada umumnya yaitu cenderung bulat dengan bagian atas lebih besar dibandingkan bagian bawah. Permukaan atas dan bawah buah berlekuk dengan lekukan dangkal di bagian bawah dan agak dalam di bagian atas. Jika baru dipetik, apel Anna memiliki rasa asam dan aromanya kurang tajam. Namun setelah dibiarkan selama 3-4 hari, rasanya menjadi manis dengan aroma yang tajam. Daging buah berwarna kuning dan mempunyai kandungan air yang banyak. Pada umur 7 tahun, tanaman apel Anna mampu menghasilkan produksi buah  $\pm 10$  kg per pohon.

## 3. Apel Wanglin

Apel Wanglin memiliki habitus berupa pohon dengan kepadatan daun yang jarang dan ukuran tinggi tanaman 320-334 cm. Batang berwarna hijau

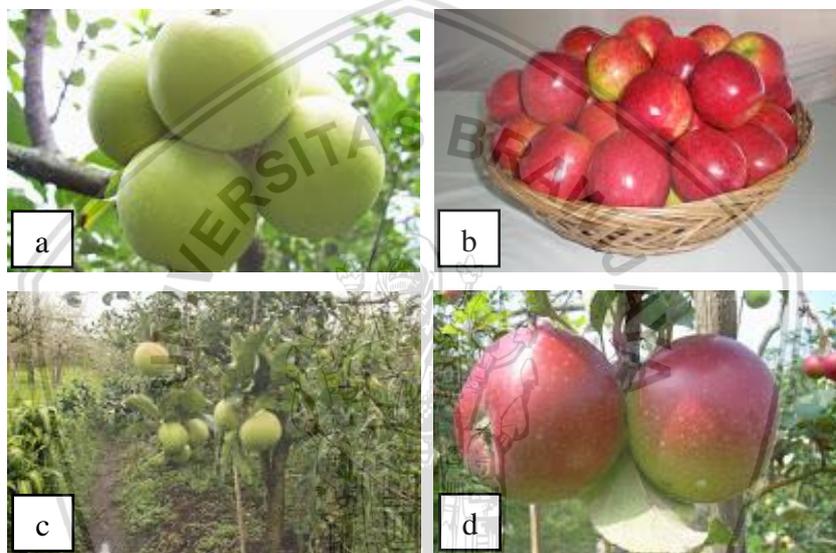
kelabu, permukaan batang kasar, arah pertumbuhan batang tegak dan arah pertumbuhan cabang condong. Warna permukaan atas daun hijau tua, warna permukaan bawah daun hijau muda transparan, permukaan daun berkerut, bangun daunnya berbentuk jorong, tepi daunnya bergerigi rapat, memiliki ujung daun meruncing, pangkal daunnya meruncing, tipe venasi atau pertulangan daunnya menyirip, keadaan tulang daunnya menonjol dan daging daunnya tipis lunak. Bentuk bunga aktinomof, bentuk kaliks berupa bintang, warna kaliks hijau muda, jumlah kaliks ada lima, bentuk korola berbentuk bintang, susunan korola lepas, warna korola putih dan ungu dalam satu korolanya, warna ungu pada korola banyak dan jumlah korola ada lima.

Apel Wanglin merupakan hasil persilangan antara apel Manalagi dan buah pir. Bentuknya mirip apel Princess noble dan warna kulit buahnya mirip apel Granny smith. Daging buahnya empuk dan renyah. Daging buah yang tua berwarna putih dengan rasa kurang manis dan aroma kurang tajam. Namun, daging buah ini akan berubah warna menjadi krem dan rasanya menjadi manis segar dengan aroma tajam setelah diperam selama 2-3 minggu. Produksinya tidak sebanyak apel jenis lainnya. Setelah berumur enam tahun total produksinya hanya 6 kg per pohon per tahun.

#### 4. Apel Rome Beauty

Apel Rome beauty memiliki habitus berupa pohon dengan kepadatan daun yang jarang dan ukuran tinggi tanaman 158-253 cm. Batang berwarna coklat, permukaan batang yang berbintik, arah pertumbuhan batang tegak dan arah pertumbuhan cabang condong. Warna permukaan atas daun hijau, warna permukaan bawah daun hijau muda, permukaan daun berkerut, bangun daunnya berbentuk jorong, tepi daunnya bergerigi rapat, memiliki ujung daun meruncing, pangkal daunnya meruncing, tipe venasi atau pertulangan daunnya menyirip, tulang daunnya tidak menonjol dan daging daunnya tipis lunak. Bentuk bunga aktinomof, bentuk kaliks berupa bintang, warna kaliks hijau muda, jumlah kaliks ada lima, bentuk korola berbentuk bintang, susunan korola lepas, warna korola putih dan ungu dalam satu korola, warna ungu pada korola jarang dan jumlah korola ada lima.

Apel *Rome beauty* disebut juga apel hijau atau apel Australia. Buahnya berwarna hijau dengan semburat warna merah. Warna merah ini hanya terdapat pada bagian yang terkena sinar matahari saja, sedangkan bagian yang lain tetap berwarna hijau. Kulitnya berpori kasar dan agak tebal. Bentuk buahnya agak bulat dengan lekukan di bagian ujung relatif dalam. Ukuran rata-rata setiap buahnya 175-300 gram. Daging buah berwarna putih kekuningan, tidak beraroma namun rasanya menyegarkan dan mempunyai rasa agak masam sampai seimbang antara manis dan asam. Tanaman yang umurnya sudah mencapai 7 tahun produksinya dapat mencapai 12 kg per pohon per musim.



Gambar 2. Macam-macam Varietas Apel di Kota Batu Malang (a: Manalagi, b: Anna, c: Wanglin, d: Rome Beauty) (Aden, 2016)

## 2.2 Morfologi Tanaman Apel

Soelarso (1997) menjelaskan bahwa secara morfologi tanaman apel memiliki bunga bertangkai pendek, menghadap ke atas, bertandan dan pada tiap tandan terdapat 7-9 bunga. Bunga tumbuh pada ketiak daun dengan mahkota bunganya berwarna putih sampai merah jambu yang berjumlah 5 helai dan menyelubungi benang sari pada daun buah, di tengah-tengah bunga terdapat putik atau bakal buah. Buah apel mempunyai bentuk bulat sampai lonjong dengan bagian pucuk buah berlekuk-lekuk dangkal, kulit agak kasar dan tebal, pori-pori buah kasar, renggang tetapi setelah tua menjadi halus dan mengkilat. Warna buah hijau kekuning-kuningan, hijau berbintik-bintik, hijau dengan kombinasi merah,

merah tua dan sebagainya sesuai dengan varietasnya. Daging buah memiliki warna krem yang memiliki rasa manis dan cukup berair.

Biji buah apel ada yang berbentuk panjang dengan ujungnya meruncing, ada yang berbentuk bulat berujung tumpul, ada pula yang bentuknya antara bentuk pertama dan kedua. Daun apel berbentuk lonjong atau oval, ada yang lebar dan ada yang kecil. Ujung daun runcing, pangkal daun tumpul dan tepi daunnya bergerigi teratur. Bentuk daun apel dipilah dalam enam kategori, yaitu *oval*, *broadly oval*, *narrow oval*, *acute*, *broadly acute* dan *narrow acute*. Permukaan daun bisa datar atau bergelombang, sisi daun ada yang melipat ke bawah, ada juga yang melipat ke atas. Bagian bawah daun umumnya diselimuti bulu-bulu halus.

Pohon apel berkayu cukup keras dan kuat, cabang-cabang yang dibiarkan atau tidak dipangkas pertumbuhannya lurus dan tidak beranting. Kulit kayunya cukup tebal, warna kulit batang muda, cokelat muda sampai cokelat kekuning-kuningan dan setelah tua berwarna hijau kekuning-kuningan sampai kuning keabu-abuan. Karena dilakukan pemangkasan pemeliharaan, maka tajuk pohon berbentuk perdu seperti payung atau meja. Pohon apel berasal dari biji dan anakan yang membentuk akar tunggang, yaitu akar yang arah tumbuhnya lurus atau vertikal ke dalam tanah. Berfungsi sebagai penegak tanaman, penghisap air dan unsur hara dalam tanah serta untuk menembus lapisan tanah yang keras. Sedangkan batang bawah yang berasal dari stek dan rundukan tunas akar, yang berkembang biak adalah akar serabut dan tidak mempunyai akar tunggang sehingga batangnya kurang kuat dan rentan terhadap kekurangan air.

### **2.3 Lingkungan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Apel**

Tanaman apel tumbuh baik pada tanah yang bersolum dalam, mempunyai lapisan organik tinggi dan struktur tanahnya remah dan gembur. Tanah tersebut harus mempunyai aerasi, penyerapan air dan porositas baik sehingga pertukaran oksigen, pergerakan hara dan kemampuan menyimpan airnya optimal. Dengan demikian, sistem perakarannya dapat berkembang dengan baik dan tanaman tahan stres pada musim kemarau. Jenis tanah Latosol dan Andosol dinilai cocok untuk pertumbuhan tanaman apel, sedangkan pH tanah yang dikehendaki kurang lebih adalah 6,5.

Tinggi tempat yang ideal untuk pertumbuhan tanaman apel adalah 1000-1200 mdpl dan dapat menghasilkan buah yang baik pada ketinggian 700-1200 mdpl. Curah hujan yang ideal adalah 1.600-2.600 mm/tahun dengan hari hujan 110-150 hari/tahun. Dalam setahun banyaknya bulan basah adalah 6-7 bulan dan bulan kering 3-4 bulan. Curah hujan yang tinggi saat berbunga akan menyebabkan bunga gugur sehingga tidak dapat menjadi buah. Tanaman apel membutuhkan cahaya matahari yang cukup antara 50-75 % setiap harinya, terutama pada saat pembungaan. Suhu yang sesuai berkisar antara 16-25 °C dengan kelembaban udara yang dikehendaki tanaman apel sekitar 75-85 % (Soelarso, 1997)

## **2.4 Teknik Budidaya Tanaman Apel**

Menurut Soelarso (1997), yang menjelaskan bahwa teknik budidaya tanaman apel dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

### **2.4.1 Pembibitan**

Perbanyakan tanaman apel dapat dilakukan secara vegetatif dan generatif. Perbanyakan yang baik dan pada umumnya dilakukan adalah perbanyakan vegetatif, sebab perbanyakan generatif memakan waktu lama dan sering menghasilkan bibit yang menyimpang dari sifat induknya. Teknik perbanyakan generatif menggunakan biji, sedangkan perbanyakan vegetatif dilakukan dengan cara penempelan (okulasi) dan sambungan (grafting). Tahapan dari kegiatan perbanyakan apel secara vegetatif adalah sebagai berikut:

#### **1. Persiapan batang bawah**

Sumber batang bawah bibit apel diambil dari varietas apel liar atau apel alas. Apel liar dipilih sebagai batang bawah karena mempunyai sistem perakaran yang luas dan kuat, pohonnnya kokoh serta mempunyai daya adaptasi tinggi terhadap perubahan lingkungan. Sumber batang bawah yang dipilih harus memiliki ketahanan yang tinggi terhadap kekeringan serta serangan hama dan penyakit. Batang bawah dapat diperoleh dari tanaman induk apel liar atau anakan yang tumbuh dipangkal batang yang mata tunasnya keluar dari permukaan tanah (dari tanaman produktif yang ada). Menumbuhkan anakan dapat dilakukan dengan melukai pangkal batang tanaman apel produktif tersebut memakai benda tajam (sabit atau cangkul).

## 2. Perbanyak dan persemaian batang bawah

### a) Anakan (siwilan)

Anakan adalah bentuk perbanyak tanaman apel yang tumbuh pada pangkal batang bawah tanaman produktif setelah pangkal batang atau akarnya terluka. Pengambilan anakan ini dilakukan dengan menggali lubang disekitar tanaman, kemudian dicabut secara hati-hati bersamaan dengan bagian akarnya. Anakan tersebut diambil setelah tinggi batangnya  $\pm 30$  cm dengan diameter sebesar pensil dan kulit batangnya berwarna kecokelat-cokelatan. Selanjutnya daun dirompes seluruhnya dan cabang-cabangnya dipotong.

Kemudian dibuat bedengan selebar  $\pm 60$  cm dengan panjang sesuai kondisi tanah. Diantara bedengan dibuat parit selebar 40 cm. Bedengan digemburkan tanahnya dan diberi pupuk kandang secukupnya. Tiap bedengan dibuat untuk 2 baris tanaman dengan jarak tanam 30 x 25 cm. Setelah 5 bulan tanam dengan diameter batang  $\pm 1$  cm dan perakaran cukup kuat, batang siap untuk diokulasi. Penanaman batang bawah dilakukan musim hujan, sedangkan pelaksanaan okulasi pada musim kemarau.

### b) Rundukan (layering)

Anakan dari pohon induk liar yang agak panjang direbahkan melekat tanah, kemudian cabang tersebut dijepit kayu dan ditimbun tanah. Penimbunan tanah dilakukan pada tiap 2 mata sehingga akar-akar tunas samping tumbuh. Bila sudah cukup kuat, tunas dapat dipisahkan dengan cara memotong cabangnya. Perundukan batang bawah dapat juga dilakukan pada waktu tempelan dibuka ( $\pm 2$  minggu), yakni dengan memotong  $2/3$  bagian penampang batang bawah sekitar 2 cm di atas tempelan. Bagian atas keratan ditanamkan dalam tanah, kemudian ditekuk lagi ke atas. Pada tekukan yang ada dipermukaan tanah diberi penjepit kayu atau bambu.

Setelah berumur sekitar 4 bulan, akar-akar batang bawah rundukan sudah cukup kuat, maka dilakukan pemisahan bakal bibit dengan cara memotong batang tersebut di bawah keratan atau tekukan, dipotong miring. Pada bekas luka diolesi defolatan, sedangkan batang yang tidak terpakai dibuang. Batang bawah yang ditanam dalam satu luasan tertentu diusahakan seragam antara diameter atau besar batangnya.

c) Stek

Stek apel liar berukuran panjang 15-20 cm, diusahakan seragam, lurus dengan diameter sama. Sebelum ditanam, bagian batang bawah stek dicelupkan ke dalam larutan Roton F untuk merangsang pertumbuhan akar. Stek yang diambil dari cabang vegetatif dapat meningkatkan persentase bibit 20,9 % lebih tinggi dibandingkan dengan cabang reproduktif.

3. Pemeliharaan batang bawah

Tanaman batang bawah perlu dipelihara dengan baik agar memenuhi syarat dalam pelaksanaan okulasi nanti. Pemeliharaan batang bawah meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a) Pemupukan dilakukan setiap 1-2 bulan sekali menggunakan pupuk Urea dan TSP dengan dosis 5 gram per tanaman yang diaplikasikan dengan cara ditugalkan di sekitar tanaman.
  - b) Penyiangan dilakukan untuk memberantas gulma yang waktunya tergantung pada pertumbuhan gulma tersebut.
  - c) Pengairan dilakukan cukup 1 minggu sekali jika tidak ada hujan.
  - d) Pemberantasan hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan pestisida 2 kali setiap bulan dengan memperhatikan gejala serangan. Bersamaan dengan penyemprotan pestisida dapat ditambahkan pupuk daun.
4. Pelaksanaan penempelan (okulasi) dan penyambungan (grafting)

Batang bawah siap diokulasi setelah memiliki diameter  $\pm 1$  cm dengan umur 1 tahun serta kulit batangnya mudah dikupas dari kayunya. Pemilihan entres diambil dari cabang atau batang sehat dengan varietas unggul. Pada batang bawah kurang lebih 20 cm di atas dibuat lidah kulit batang yang terbuka, ukurannya disesuaikan dengan entres atau mata tunas yang akan ditempelkan. Lidah tersebut diungkit dari kayunya dan dipotong, ditinggalkan setengahnya. Segera mata tunas disayat beserta kayunya sepanjang 2,5-5 cm dengan matanya ditengah-tengah. Selanjutnya lapisan kayunya dibuang dengan hati-hati agar bagian dalam matanya tidak rusak. Mata tunas kemudian dimasukkan ke dalam lidah batang bawah sehingga menempel dengan baik. Lalu diikat dengan plastik putih pada seluruh bagian tempelan. Tanaman harus dijaga agar tidak kekeringan. Setelah okulasi berumur 2-3 minggu, ikatan tempelan dapat dibuka. Tempelan yang jadi

mempunyai tanda-tanda seperti mata tunas berwarna hijau segar dan melekat. Sedangkan tempelan yang tidak jadi, mata tunas berwarna kecokelat-cokelatan dan bila plastik dibuka mata tunas tersebut jatuh.

Untuk pelaksanaan penyambungan (grafting) dilakukan dengan memotong batang bawah dengan menggunakan pisau tajam yang sebelumnya dibersihkan dengan alkohol. Pemotongan batang bawah atau cabang yang akan disambung bebas sesuai keinginan dan kreasi. Kemudian batang bawah disayat hingga menyerupai huruf V dengan kedalaman  $\pm 1,5$  cm atau dapat seukuran pisau cutter kecil. Potong batang atas (entres) sebagai top grafting berbentuk landai dua sisi. Bila yang akan dijadikan top grafting adalah bagian pucuk cabang, maka daunnya harus dipangkas dan menyisakan daun tunas pada bagian atas. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi penguapan dan mempercepat tumbuhnya tunas baru. Kemudian memasukkan batang atas tersebut kedalam celah batang bawah yang telah di sayat seperti huruf V sehingga sayatan pada batang bawah dan atas tersambung. Ikat sambungan tersebut dengan plastik pengikat dan bungkus sambungan tersebut dengan plastik penutup dan ikat dengan karet dan letakan ditempat yang teduh. Setelah  $\pm 2-3$  minggu akan terlihat tumbuh tunas baru, kemudian tutup plastik pelindung dapat dibuka secara hati-hati. Setelah pembungkus dibuka, tanaman hasil penyambungan dapat dijemur (terkena sinar matahari langsung). Pada fase ini merupakan tahap rawan hingga terbentuk tunas daun yang sesungguhnya  $\pm 2$  bulan dan pengikat sambungan dapat dibuka.

#### 5. Pemandahan bibit

Bibit hasil okulasi dan grafting dapat dipindahkan ke lapang setelah berumur minimal 6 bulan. Pencabutan dilakukan secara hati-hati dan diusahakan agar perakaran tanaman tidak rusak. Bibit yang akan ditanam atau dipindahkan dipotong hingga tingginya 80-100 cm dari pangkal batang dan daunnya dirompes.

#### 2.4.2 Pengolahan Media Tanam

Tahap awal pengolahan media tanam adalah persiapan lahan dengan membersihkan gulma atau sisa-sisa tanaman yang tertinggal. Kemudian tanah diolah dengan bajak atau cangkul sekaligus mencampurkan pupuk kandang agar tanah menjadi gembur. Penambahan pupuk kandang juga bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pembuatan bedengan dalam tanam apel

tidaklah di perlukan, tetapi hanya peninggian alur pada tanaman. Apabila pH tanah kurang dari 6, maka dapat dilakukan pengapuran yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan pH tanah.

### 2.4.3 Penanaman

Persiapan penanaman dapat dilakukan dengan penentuan pola tanam. Tanaman apel dapat ditanam baik secara monokultur maupun intercropping. Intercropping hanya dapat dilakukan apabila tanah belum tertutup tajuk-tajuk daun atau sebelum 2 tahun. Tapi pada saat ini, setelah melalui beberapa penelitian intercropping pada tanaman apel dapat dilakukan dengan tanaman yang berhabitat rendah, seperti cabai, bawang, kol bunga dan lain-lain. Tanaman apel tidak dapat ditanam pada jarak yang terlalu rapat karena akan menjadi sangat rimbun yang dapat menyebabkan kelembaban tinggi, sirkulasi udara kurang, sinar matahari terhambat dan meningkatkan pertumbuhan penyakit. Jarak tanam yang ideal untuk tanaman apel tergantung varietas. Untuk varietas Manalagi dan *Princess noble* adalah 3-3,5 x 3,5 m, sedangkan untuk varietas *Rome beauty* dan Anna dapat lebih pendek yaitu 2-3 x 2.5-3 m.

Selanjutnya adalah pembuatan lubang tanam. Ukuran lubang tanam antara 50 x 50 x 50 cm sampai 1 x 1 x 1 m. Tanah atas dan tanah bawah dipisahkan, masing-masing dicampur dengan pupuk kandang sekurang-kurangnya 20 kg. Setelah itu, tanah dibiarkan selama  $\pm$  2 minggu dan menjelang tanam, tanah galian dikembalikan sesuai asalnya. Waktu penanaman apel yang baik harus dilakukan pada musim penghujan atau kemarau (di sawah) dan untuk lahan tegal dianjurkan pada musim hujan. Cara penanaman dilakukan dengan menyiapkan bibit apel yang sudah siap tanam yang berumur  $\pm$  1 tahun dengan ketinggian 80-100 cm. Teknik penanaman dimulai dengan memasukkan tanah bagian bawah bibit ke dalam lubang tanam dan memasukkan bibit ditengah lubang sambil diatur perakarannya agar menyebar. Kondisi perakaran juga harus diperhatikan saat penanaman, diusahakan akar tidak rusak atau putus. Kemudian tanah bagian atas dimasukkan ke dalam lubang sampai sebatas akar dan ditambah tanah galian lubang. Jika semua tanah sudah masuk, maka tanah ditekan-tekan secara perlahan dengan tangan agar bibit tertanam kuat dan lurus. Untuk menahan angin, bibit dapat ditahan pada ajir dengan ikatan longgar.

#### 2.4.4 Pemeliharaan

##### 1. Perompesan Daun (Defoliasi)

Perompesan daun dilakukan untuk mematahkan masa dorman di daerah beriklim sedang. Cara ini dapat menstimulasi membukanya kuncup terminal dan lateral, kemudian diikuti dengan pembungaan sekitar satu bulan berikutnya. Di luar negeri (Australia, Amerika, New Zealand dan Eropa), teknik perompesan daun tidak dilakukan. Pada musim gugur, daun apel berguguran secara alami dan pada musim semi tunas-tunas tumbuh dilanjutkan dengan pembungaan. Berhubung di Indonesia tidak ada musim gugur, maka untuk memecahkan masa dormansi ditempuh cara pengguguran atau perompesan daun secara buatan. Perompesan daun (defoliasi) dapat dilakukan dengan tangan atau dengan menyemprotkan bahan kimia.

Perompesan secara manual menyebabkan meningkatnya biaya tenaga kerja dan juga mengakibatkan luka yang memungkinkan tanaman menjadi peka terhadap serangan hama dan penyakit. Jika dilakukan dengan menggunakan bahan kimia, dosis harus tepat karena konsentrasi yang tinggi dapat menimbulkan akibat sampingan yang merugikan (tanaman menjadi kering). Konsentrasi bahan kimia ideal untuk perompesan daun ialah Urea 10 % + Ethrel 5000 ppm yang diberikan satu minggu setelah panen.

##### 2. Pemangkasan Cabang

Kegiatan pemangkasan pada tanaman apel terdiri dari pemangkasan bentuk dan pemangkasan pemeliharaan. Pemangkasan bentuk dilakukan pada tanaman yang belum menghasilkan (TBM). Pemangkasan bentuk dilakukan secara bertahan, dengan tinggi  $\pm 80$  cm dari tanah yakni memotong cabang-cabang yang tumbuh di bawah ketinggian 60 cm dari permukaan tanah. Tujuan dari pemangkasan bentuk adalah untuk memperoleh bentuk pohon yang rendah atau perdu hingga umur 4-5 tahun. Pemangkasan pemeliharaan merupakan kelanjutan dari pemangkasan bentuk yang dilakukan secara tetap dan teratur. Tujuan dari pemangkasan ialah untuk mempermudah pemeliharaan karena tanaman berbentuk perdu, mendapatkan sinar matahari yang lebih banyak dan merata, mempercepat berbuah karena adanya penekanan pertumbuhan vegetatif, membentuk cabang yang efisien karena buah berasal dari tunas-tunas lateral,

menjaga keseimbangan antara akar dan bagian atas serta menjamin stabilitas hasil dari musim ke musim.

Waktu pemangkasan tergantung pada tujuan pemangkasan. Pemangkasan bentuk dilakukan mulai dari bibit atau pada umur  $\pm 3$  bulan setelah penanaman (bibit sudah tumbuh baik) sampai bentuk yang diharapkan. Biasanya bentuk pohon yang diharapkan sudah tercapai pada saat pohon berumur 4-5 tahun. Sedangkan pemangkasan pemeliharaan dapat dilakukan setiap saat bila diperlukan, misalnya untuk keperluan pembuahan, mencegah menjalarnya penyakit dan sebagainya. Pemangkasan dilakukan dengan gunting pangkas yang tajam. Bagian yang dipangkas berupa mata tunas yang kecil, mata tunas yang mati, tunas daun dan bunga yang sudah tumbuh sebelum waktu pemangkasan, dan tangkai-tangkai bekas petikan buah. Selain itu dilakukan juga pemangkasan pada cabang yang tidak produktif dan terserang penyakit, cabang yang saling bergeser menyulitkan pelengkungan serta ranting-ranting kecil atau daun-daun yang menutupi buah sehingga kurang mendapatkan sinar matahari.

### 3. Pelengkungan Cabang

Setelah perompesan daun pemangkasan tunas, kegiatan selanjutnya adalah meratakan letak ketinggian tunas-tunas lateral dengan cara melengkungkan cabang. Jika letak mata-mata tunas lateral sama tingginya tunas-tunas yang tumbuh pun dapat merata sepanjang cabang. Oleh karena itu, bentuk pelengkungan cabang pun harus mendatar atau horizontal dan arahnya keluar tajuk sesuai dengan arah cabang tersebut. Pelengkungan dilakukan pada cabang yang sudah kuat dengan perakaran yang lebat. Biasanya cabang dilengkungkan mulai dari tanaman masih belum menghasilkan yaitu mulai dari umur  $\pm 2$  tahun. Tujuan dari pelengkungan cabang adalah untuk menumbuhkan tunas-tunas lateral sehingga terbentuk tunas-tunas baru yang kemudian menjadi cabang. Tunas-tunas baru tersebut  $\pm 6$  bulan berikutnya dirompes dan dilengkungkan kembali, demikian seterusnya sampai saatnya dibuahkan (umur  $\pm 4$  tahun).

Pelengkungan cabang dilakukan menggunakan tali rafia yang di ikatkan longgar pada tengah cabang kemudian ditarik dan diikat pada patok kayu atau bambu yang ditancapkan ke bawah. Untuk menghindari agar batang yang diikat dengan tali rafia tidak menimbulkan penyakit dan merusak bentuk cabang utama

maka dalam waktu tertentu tali rafia diganti. Pengelolaan tanaman yang baik akan menghasilkan cabang-cabang atau lancuran yang ideal dengan panjang 1-1,5 m, jumlah 60-80 per pohon serta panjang bagian tengah sampai 2 m.

#### 4. Pemupukan dan Penyemprotan ZPT

Jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk organik (pupuk kandang) dan pupuk anorganik (NPK, majemuk maupun tunggal) dengan dosis yang cukup untuk menjamin tersedianya zat hara bagi tanaman. Untuk pupuk kandang cukup diberikan sekali dalam setahun (2 kali panen) dan diberikan setelah panen pada musim kemarau dengan dosis 1-2 pikul untuk setiap pohon, tergantung besarnya pohon. Sedangkan untuk rekomendasi dosis pupuk anorganik dengan kandungan NPK pada tanaman apel dapat dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 1. Rekomendasi Dosis Pupuk NPK Untuk Tanaman Apel

Umur (tahun)	Dosis Pupuk (g/pohon)	Interval Aplikasi
0 – 1	50 – 100	Setiap 2 bulan
> 1 – 2	100 – 200	Setiap 3 bulan
> 2 – 3	200 – 300	Setiap 3 bulan
> 3 – 4	300 – 400	Setiap 3 bulan
> 4 – 5	400 – 500	Setiap 3 bulan
> 5	500	Setiap 3 bulan

Keterangan: NPK 15-15-15 atau 16-16-16

Cara pengaplikasian pupuk anorganik dengan menempatkan pupuk di sekeliling tanaman sedalam  $\pm 20$  cm pada jarak selebar tajuk daun. Karena pupuk mudah menguap dan tercuci oleh air, maka perlu ditutup dengan tanah. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman perlu diberikan pupuk daun dan ZPT yang diaplikasikan pada 5-7 hari sekali setelah perompesan sampai menjelang pembungaan dengan pupuk Gandasil B 1 gr/liter ditambah Atonik atau Cepha 1 cc/liter diselingi dengan Metalik-Multi mikro. Setelah 2,5 bulan dirompes sampai menjelang panen diberikan pupuk Gandasil D 1 gr/liter. Penyemprotan perlu ditambahkan perata, misalnya Agristik, Selostol atau Triton B. Selain itu, perlu diaplikasikan ZPT Dormex sekali dalam setahun setelah seminggu perompesan sebanyak 2600 liter larutan dengan dosis 3 liter per 200 liter air.

#### 5. Pengairan

Untuk pertumbuhannya, tanaman apel memerlukan pengairan yang memadai sepanjang musim. Pada musim penghujan masalah kekurangan air tidak

ditemui tetapi harus diperhatikan jangan sampai tanaman terendam air. Karena itu perlu drainase yang baik. Sedangkan pada musim kemarau masalah kekurangan air harus diatasi dengan cara menyirami tanaman sekurang-kurangnya 2 minggu sekali dengan cara dikocor.

#### 6. Penggemburan dan Penyiangan

Tanah di bawah tanaman apel perlu digemburkan dan bersih dari rumput-rumput (clean cultivation). Penggemburan tanah bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan, menggiatkan bakteri (nitrifikasi), cukup menahan uap air dan menekan saingan terhadap rumput. Penggemburan tanah dilakukan setelah panen bersamaan dengan pemupukan. Pada tanaman apel yang jarak tanamnya pendek (3 x 3 m) tidak dilakukan penyiangan karena tajuk daunnya menutupi permukaan tanah sehingga rumput-rumput tidak tumbuh.

#### 7. Penjarangan Buah

Penjarangan buah (yang terlalu lebat) dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas buah yaitu besar seragam, kulit baik, dan sehat, dilakukan dengan membuang buah yang tidak normal (terserang hama penyakit atau kecil-kecil). Dengan penjarangan buah, maka jumlah buah dapat disesuaikan dengan kemampuan pohon sehingga terjamin kontinuitas dan stabilitas produksi dari musim ke musim. Untuk mendapatkan buah yang baik satu tunas hendaknya berisi 3-5 buah. Besar cabang yang berbuah pun perlu dipertimbangkan untuk menentukan jumlah buah per tunas.

#### 8. Pembungkusan Buah

Pembungkusan atau pembelongsongan buah dilakukan 3 bulan sebelum panen dengan menggunakan kertas yang tahan terhadap hujan dan matahari. Kertas tersebut berwarna putih sampai keabu-abuan atau kecokelat-cokelatan yang bawahnya berlubang. Tujuan dari kegiatan pembungkusan buah tersebut adalah agar terhindar dari serangan lalat buah, burung dan kelelawar serta menjaga kualitas buah.

#### 9. Pengendalian Hama dan Penyakit

Tanaman apel sangat rentan terserang hama dan penyakit khususnya pada musim hujan dengan kondisi lingkungan yang lembab. Oleh sebab itu, pengendalian hama dan penyakit perlu dilakukan sebelum atau sesudah ditemukan

gejala serangan pada tanaman. Teknik pengendalian diterapkan agar tanaman tetap sehat dan mampu menghasilkan produksi yang tinggi dan berkualitas. Hama yang sering menyerang tanaman apel ialah kutu hijau (*Aphis pomi*), tungau atau cabuk merah (*Panonychus ulmi*), Thrips, ulat daun (*Spodoptera litura*), kepik penghisap buah (*Helopelthis* sp.), lalat buah (*Rhagoletis pomonella*) burung dan kelelawar.

Sedangkan penyakit yang sering ditemukan dilahan budidaya antara lain embun tepung (*Powdery mildew*), bercak daun (*Marssonina coronaria*), kanker (*Botryosphaeria* Sp.), busuk buah (*Gleosporium* sp.) dan busuk akar (*Armillaria melea*). Pengendalian hama dan penyakit tersebut dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam, sanitasi kebun, pembungkusan buah dan membuang bagian tanaman yang terserang. Penyemprotan pestisida atau insektisida dapat dilakukan 7-10 hari setelah perompesan yang diaplikasikan bersama dengan ZPT.

#### **2.4.5 Panen dan Pasca Panen**

Pada umumnya buah apel dapat dipanen pada umur 4-5 bulan setelah bunga mekar tergantung pada varietas dan iklim. Varietas Rome beauty dapat dipetik pada umur sekitar 120-141 hari dari bunga mekar, Manalagi dapat dipanen pada umur 114 hari setelah bunga mekar dan Anna sekitar 100 hari. Tetapi, pada musim hujan dan tempat yang lebih tinggi, umur buah menjadi lebih panjang dan berpengaruh terhadap waktu panen. Pemanenan paling baik dilakukan pada saat tanaman mencapai tingkat masak fisiologis (ripening), yaitu tingkat dimana buah mempunyai kemampuan untuk menjadi masak normal setelah dipanen. Ciri masak fisiologis buah yaitu, ukuran buah terlihat maksimal, aroma mulai terasa, warna buah tampak cerah segar dan bila ditekan terasa kres. Buah apel yang siap dipanen dipetik dengan tangan secara serempak untuk setiap kebun.

Buah apel yang sudah dipetik perlu diperlakukan hati-hati, jangan sampai jatuh atau tertekan. Buah yang jatuh atau tertekan menimbulkan bercak pada daging buah. Pemetikan buah dengan mengikutsertakan tangkai buah dapat menghindari serangan cendawan melalui bekas tangkai buah. Hasil pemetikan buah ditampung dalam keranjang yang diberi alas plastik, selanjutnya dibawa ke gudang untuk diseleksi sesuai dengan grade atau ukurannya. Standar mutu (grade) yang biasa digunakan yaitu grade A (besar) dengan 3-4 buah/kg, grade B (sedang)

dengan 5-7 buah/kg, grade C (kecil) dengan 8-10 buah/kg dan grade D (sangat kecil) dengan 11-15 buah/kg. Penyortiran dilakukan untuk memisahkan antara buah yang baik dan bebas penyakit dengan buah yang jelek atau berpenyakit, agar penyakit tidak tertular keseluruh buah yang dipanen yang dapat menurunkan mutu produk.

Buah yang akan dikirim dengan pengangkutan perlu dipacking yang baik untuk menghindari kerusakan. Setiap kardus berisi buah apel dengan ukuran yang sama. Kemasan buah apel yang digunakan ialah kotak kardus dengan ukuran panjang 48 cm, lebar 33 cm, dan tinggi 37 cm. Setiap kotak kardus tersebut mampu menampung buah apel seberat 35 kg. Cara pengemasan pada kardus dilakukan dengan memberi potongan kertas pada dasar kardus dan di atasnya disusun buah apel dengan posisi miring dari paling kiri sesuai lebar kardus. Buah disusun berdasarkan pola 3-3 atau 2-2 atau berseling 3-2 saling menutup ruang antar buah. Pada dasarnya apel dapat disimpan lebih lama dibanding dengan buah yang lain, misal apel varietas *Rome beauty* 21-28 hari (umur petik 113-120 hari) atau 7-14 hari (umur petik 127-141 hari). Untuk penyimpanan lebih lama (4-7 bulan), harus disimpan pada suhu minus 6-0 °C dengan precooling 2,2 °C. Untuk meningkatkan nilai ekonomi, buah apel dapat dijual dalam bentuk produk olahan seperti keripik, dodol, sirup dan lain-lain.

### **2.5 Masa Pembungaan dan Pemuahan Tanaman Apel**

Bunga ialah organ generatif tanaman yang terbentuk dari modifikasi suatu tunas (batang dan daun) yang bentuk, warna, dan susunannya disesuaikan dengan kepentingan tumbuhan. Oleh karena itu, bunga berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses penyerbukan dan pemuahan yang kemudian akan dihasilkan alat-alat perkembangbiakan. Bunga tanaman apel termasuk bunga lengkap (complete flower) karena memiliki bagian-bagian penting seperti kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari dan putik. Keberhasilan proses pembungaan pada tanaman sangat berperan penting dalam pembentukan buah yang nantinya akan berpengaruh terhadap produktivitas tanaman.

Di Indonesia tanaman apel dapat berbunga sebanyak 1-2 kali dalam setahun. Untuk mempercepat proses pembungaan dan pemuahan pada tanaman apel, biasanya petani melakukan kegiatan perompesan daun (defoliiasi) untuk

meniru pengaruh musim gugur di daerah subtropis. Perompesan daun dilakukan pada waktu 1-2 minggu setelah panen dengan cara manual dan kimia. Tujuannya adalah untuk merangsang pertumbuhan tunas yang nantinya akan berkembang menjadi bunga dan buah. Masa berbunga dan berbuah tanaman apel biasanya terjadi pada bulan Maret-Mei dan September-November. Berdasarkan penelitian Sukardi (2016), terdapat 9 fase pada masa pembungaan hingga masa fruit set di beberapa varietas apel yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Fase Perkembangan Bunga sampai Terbentuknya Bakal Buah pada Tanaman Apel Varietas Manalagi, Anna dan Rome Beauty

Fase Bunga	Masa Berbunga - Masa Fruit Set (hari)		
	Manalagi	Anna	Rome Beauty
Dorman	11	10	12
Silver	1-2	1	2
Green Tip	1-2	2	1-2
Half-cm green	1-2	1-2	1-2
Cluster	1-2	1-2	1-2
Pink	1-2	1-2	1
Bloom	1-2	1-2	2
Petal Fall	2-3	3	2-3
Fruit Set	8-10	7-8	8-9
<b>Jumlah Total</b>	27-36	27-33	30-35

Sumber : Sukardi (2016)

## 2.6 Iklim, Perubahan Iklim dan Unsur-Unsur Iklim

Iklim adalah rata-rata keadaan cuaca dalam jangka waktu yang cukup lama, minimal 30 tahun yang sifatnya tetap (Kartasapoetra, 2012). Iklim dapat mengalami perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti deforestasi dan industrialisasi. Sakti (2016) menjelaskan bahwa perubahan iklim ialah kondisi beberapa unsur iklim yang intensitasnya cenderung berubah atau menyimpang dari dinamika dan kondisi rata-rata menuju kearah tertentu (meningkat atau menurun). Terjadinya perubahan iklim berdampak terhadap kenaikan frekuensi maupun intensitas kejadian cuaca ekstrim, perubahan pola hujan, serta peningkatan suhu dan permukaan air laut. Perubahan iklim diyakini akan berdampak buruk terhadap berbagai aspek kehidupan dan sektor pembangunan, terutama sektor pertanian dan dikhawatirkan akan mendatangkan masalah baru bagi keberlanjutan produksi pertanian, terutama tanaman pangan. Besarnya dampak perubahan iklim terhadap pertanian sangat tergantung pada tingkat dan

laju perubahan iklim serta sifat, kelenturan sumberdaya dan sistem produksi pertanian (Surmaini *et al.* 2011)

Fadholi (2013) menjelaskan bahwa perubahan iklim memiliki pengertian yang merujuk pada variasi signifikan secara statistik terhadap kondisi rata-rata iklim maupun variabilitasnya. Perubahan iklim dapat terlihat dari perubahan unsur-unsur iklim antara lain suhu udara dan curah hujan, dimana kedua unsur tersebutlah yang paling nyata berpengaruh dalam aktivitas kehidupan. Adapun unsur-unsur iklim menurut Arifin (1989) adalah sebagai berikut:

### 1. Atmosfer

Atmosfer merupakan campuran dari berbagai macam gas dan aerosol (butir-butir debu yang bersuspensi dengan udara) yang menyelubungi permukaan bumi. Atmosfer ini penting untuk melindungi bumi dari panas dan dingin yang berlebihan. Atmosfer terdiri dari komponen-komponen utama yaitu Nitrogen (N), Oksigen (O), Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>) dan uap air.

### 2. Radiasi Matahari

Matahari merupakan sumber energi bagi segala aktivitas organisme hidup dipermukaan bumi. Sumber energi matahari menghasilkan energi sebesar  $56 \times 10^{21}$  cal/menit atau  $29 \times 10^{32}$  cal/tahun. Dari jumlah tersebut, yang sampai dipermukaan bumi hanya berkisar  $3.67 \times 10^{21}$  cal/hari karena pengaruh dari atmosfer. Dari matahari dipancarkan atau diradiasikan sinar yang pada umumnya mempunyai gelombang pendek, sedangkan dari bumi dipancarkan sinar dengan gelombang panjang. Bagian radiasi matahari yang sampai ke permukaan bumi disebut insolasi. Radiasi matahari mempunyai pengaruh langsung terhadap sifat-sifat tanaman dan hewan. Pengaruh ini dialami terutama melalui pengaruh intensitas, periodisitas dan kualitas radiasi matahari.

### 3. Suhu atau Temperatur

Suhu adalah ukuran dari energi kinetik yang dihasilkan oleh adanya aktivitas pergerakan molekul yang dikandung oleh suatu benda yang biasanya dinyatakan dengan satuan °C/°F/°K. Suhu dapat diartikan sebagai derajat panas atau dingin yang diukur berdasarkan skala tertentu dengan menggunakan termometer.

#### 4. Evaporasi dan Evapotranspirasi

Evaporasi merupakan proses fisis yang merubah bentuk larutan atau cairan menjadi bentuk gas atau uap. Istilah tersebut juga dapat diartikan sebagai jumlah uap air yang diuapkan dari suatu permukaan tanah atau air (laut dan danau). Sedangkan evapotranspirasi merupakan gabungan dari peristiwa evaporasi dan transpirasi yang dapat diartikan sebagai peristiwa kehilangan air dari jaringan tanaman dan permukaan tanah yang dipakai sebagai tempat tumbuhnya.

#### 5. Awan

Bumi diselimuti oleh atmosfer yang terdiri dari lapisan gas-gas, debu maupun uap air. Kumpulan dari titik-titik air atau es yang melayang-layang di udara disebut awan. Awan terjadi sebagai hasil kondensasi pada latitude yang tinggi oleh adanya penaikan udara yang vertikal. Proses kondensasi dalam atmosfer adalah efek dari penaikan udara. Secara alami awan terbentuk karena adanya radiasi matahari yang ada dipermukaan bumi yang terjadi akibat proses *thermal convection*.

#### 6. Angin

Angin merupakan proses pergerakan udara dari suatu tempat ke tempat lain. Pergerakan tersebut disebabkan karena adanya perbedaan tekanan udara dari berbagai tempat. Arah pergerakan angin pada umumnya dari tempat yang bertekanan udara lebih tinggi menuju tempat yang bertekanan udara lebih rendah. Arah pergerakan angin sebenarnya dipengaruhi oleh kekuatan perputaran bumi, kekuatan sentrifugal dan kekuatan gesekan.

#### 7. Kelembaban

Kelembaban adalah jumlah atau kandungan uap air yang terdapat di udara. Perubahan keadaan uap air di udara berhubungan erat dengan suhu di suatu tempat. Jika suhu naik maka kapasitas menampung air dari udara menjadi lebih besar sehingga bila tidak ada penambahan uap air berarti kelembaban akan menurun. Untuk mengukur kelembaban dapat digunakan alat yang disebut Hygrograf.

#### 8. Hujan

Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer. Hujan turun dipermukaan bumi selalu didahului

dengan adanya pembentukan awan karena penggabungan uap air yang ada di atmosfer melalui proses kondensasi maka terbentuklah butir-butir air yang bila lebih berat gravitasinya sehingga butiran tersebut akan jatuh berupa hujan.

### **2.7 Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**

Hasil suatu jenis tanaman tergantung pada interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan seperti tanah, topografi, pengelolaan dan iklim. Setiawan (2009) menjelaskan bahwa iklim memegang peranan penting dalam penentuan kultivar tanaman yang dapat dibudidayakan dan dalam penentuan hasil akhir. Keberhasilan produksi tanaman mensyaratkan penggunaan sumberdaya iklim, seperti penyinaran matahari, karbon dioksida dan air secara efisien. Fenologi dan laju perkembangan suatu tanaman tergantung pada faktor-faktor iklim seperti suhu, panjang hari dan persediaan air. Misalnya saja tanaman cokelat tidak tahan terhadap penyimpangan temperatur yang tinggi. Pada temperatur harian dibawah 15 °C mengakibatkan mata tunas akan berkembang menjadi tunas dan apabila terjadi secara terus-menerus, maka ketersediaan makanan dalam batang akan berkurang yang akibatnya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Kartasapoetra, 2012). Yuliawan (2012) menjelaskan bahwa kenaikan suhu membuat umur tanaman semakin pendek. Perubahan umur tanaman tersebut tentunya akan mengurangi waktu pembentukan biomassa sehingga produksi akan mengalami penurunan.

Selain suhu, unsur iklim lain yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ialah curah hujan, sinar matahari, kelembaban dan lain-lain. Curah hujan berpengaruh terhadap ketersediaan air pada tanaman, namun pada kondisi berlebihan dapat menimbulkan kerugian. Hal tersebut dipertegas dengan pernyataan Ruminta (2015), semakin tinggi curah hujan menyebabkan bunga dan buah muda gugur serta hama dan penyakit tanaman apel berkembang pesat sehingga produksi apel menjadi berkurang. Dalam pertumbuhannya, tanaman membutuhkan sinar matahari untuk melakukan fotosintesis. Peningkatan intensitas cahaya sampai 75% meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman krisan, karena cahaya matahari merupakan sumber energi bagi fotosintesis. Sedangkan penurunan intensitas cahaya dari 75% menjadi 55% mengakibatkan penurunan tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering tajuk tanaman.

Pertumbuhan tanaman krisan akan semakin tinggi bila mendapatkan intensitas cahaya matahari yang banyak (Widiastuti *et al.* 2004).

Intensitas radiasi matahari siang hari yang relatif besar dan secara langsung mengenai tanaman dapat menyebabkan kandungan air berkurang sebagai akibat evaporasi menyebabkan tekanan uap air semakin kecil sehingga kelembaban udaranya semakin kecil (Sudaryono, 2004). Kelembaban dibutuhkan oleh tanaman agar tubuhnya tidak cepat kering karena penguapan. Kelembaban udara akan berpengaruh terhadap laju penguapan atau transpirasi. Pada tanaman durian Cikrak dan Jingga, kelembaban udara berpengaruh langsung terhadap masa pembungaan (Partanti, 2012). Kelembaban dapat berubah dengan tempat dan waktu menjelang tengah hari, kelembaban berangsur turun kemudian pada siang hari sampai menjelang pagi, kelembaban berubah besar. Hal tersebut juga memberikan pengaruh pada produksi tanaman (Sakti, 2016). Jika kelembaban rendah, maka laju transpirasi meningkat dan penyerapan air serta zat-zat mineral juga meningkat. Hal itu akan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Dan sebaliknya, jika kelembaban tinggi, maka laju transpirasi rendah dan penyerapan zat-zat nutrisi juga rendah. Maka akan mengurangi ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat.

### III. METODOLOGI

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada 3 lokasi sentra produksi apel yaitu Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo. Kecamatan Bumiaji terletak pada ketinggian 1300 mdpl dengan curah hujan rata-rata 1200-1800 mm/tahun dan suhu rata-rata 22 °C. Kecamatan Batu terletak pada ketinggian 680-1700 mdpl dengan curah hujan rata-rata 1500-2000 mm/tahun dan suhu rata-rata 18-24 °C. Sedangkan Kecamatan Poncokusumo terletak pada ketinggian 600-1200 mdpl dengan curah hujan rata-rata 2300-2500 mm/tahun dan suhu rata-rata 21,7 °C. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Mei tahun 2018.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah alat tulis, form kuesioner, kamera, personal computer, software SPSS 22.0, Microsoft Excel 2016, data iklim (curah hujan dan suhu) serta data produktivitas tanaman apel dari tahun 2008 sampai 2017.

#### 3.3 Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan ialah metode penelitian kualitatif dengan menerapkan metode observasi dan survei. Metode observasi digunakan untuk mengetahui kondisi aktual yang terjadi di lokasi penelitian berdasarkan pengamatan secara langsung. Lokasi penelitian ditentukan dengan teknik pengambilan sampel secara purposive (sengaja). Penentuan lokasi penelitian didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian merupakan sentra produksi tanaman apel.
2. Mayoritas masyarakat atau petani pada lokasi penelitian memiliki lahan yang digunakan untuk usahatani tanaman apel.
3. Kegiatan usahatani tanaman apel pada lokasi penelitian sudah berlangsung secara turun-temurun.
4. Lokasi penelitian memiliki perbedaan agroklimat.

Metode survei dilakukan dengan wawancara secara langsung terhadap responden menggunakan daftar pertanyaan (form kuesioner) yang sudah dipersiapkan terlebih dahulu oleh peneliti.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Teknik Penentuan Sampel

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan ialah data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan responden. Jumlah total sampel yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebanyak 30 responden. Pada masing-masing lokasi, ditentukan sampel sebanyak 10 responden yang memenuhi kriteria sebagai sampel penelitian. Adapun kriteria responden dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Responden memiliki pekerjaan yang berhubungan dengan usahatani tanaman apel (petani, buruh tani dan pemilik lahan).
2. Responden memahami atau mengerti mengenai teknik budidaya tanaman apel.
3. Responden sudah melakukan kegiatan usahatani tanaman apel selama  $\geq 10$  tahun.

Data sekunder yang dibutuhkan ialah data produktivitas apel di kecamatan Batu dan Bumiaji yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kota Batu serta pada Kecamatan Poncokusumo diperoleh dari Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Malang. Sedangkan data iklim pada ketiga lokasi penelitian (Bumiaji, Batu dan Poncokusumo) diperoleh dari BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso. Data produktivitas dan iklim yang dibutuhkan selama 10 tahun yaitu dari tahun 2008 sampai 2017.

#### 3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel

Data primer dikumpulkan dengan menggunakan metode survei. Metode survei tersebut dilakukan dengan wawancara kepada responden pada masing-masing lokasi. Data primer yang dikumpulkan berisi informasi mengenai sumberdaya lahan, teknik budidaya, data waktu pembungaan dan pembuahan serta data produksi.

Data sekunder dikumpulkan melalui metode observasi tidak langsung (non participant observation) yang artinya peneliti tidak ikut dalam kegiatan atau proses yang sedang diamati. Data sekunder yang dikumpulkan ialah data iklim pada periode penelitian (Maret-Mei tahun 2018) serta data produktivitas dan data iklim (curah hujan dan suhu) selama 10 tahun yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu variabel tanaman (masa pembungaan, masa pematangan dan produktivitas) serta variabel iklim (curah hujan, hari hujan, bulan basah, bulan kering, suhu maksimum, suhu minimum, suhu rata-rata dan selisih suhu) yang terkumpul dalam bentuk tabel kemudian diolah dan ditampilkan dalam bentuk grafik atau diagram. Selanjutnya data-data tersebut dianalisis menggunakan analisis korelasi sederhana pada software SPSS 22.0.

Analisis korelasi sederhana digunakan untuk mengetahui seberapa besar hubungan yang terjadi antara variabel iklim (independen) dan variabel tanaman (dependen). Analisis pertama dilakukan pada variabel iklim (curah hujan, hari hujan, suhu minimum dan selisih suhu) dengan variabel tanaman (masa pembungaan dan pematangan). Serta pada analisis berikutnya dilakukan pada variabel iklim (curah hujan, hari hujan, bulan basah, bulan kering, suhu maksimum, suhu minimum, suhu rata-rata dan selisih suhu) dengan variabel tanaman (produktivitas).

Dari analisis korelasi tersebut akan menghasilkan nilai koefisien ( $r$ ) yang besarnya berada diantara  $-1$  atau  $+1$ . Sarwono (2006) menegaskan bahwa nilai koefisien korelasi menunjukkan kekuatan (strength) hubungan linear dan arah hubungan dua variabel acak. Jika koefisien korelasi positif, maka kedua variabel mempunyai hubungan searah. Artinya jika nilai variabel  $X$  tinggi, maka nilai variabel  $Y$  akan tinggi pula. Sebaliknya, jika koefisien korelasi negatif, maka kedua variabel mempunyai hubungan terbalik. Artinya jika nilai variabel  $X$  tinggi, maka nilai variabel  $Y$  akan menjadi rendah (dan sebaliknya).

Menurut Sugiyono (2010) yang menjelaskan bahwa pedoman untuk menginterpretasikan hasil koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

0,00 – 0,199 = sangat rendah

0,20 – 0,399 = rendah

0,40 – 0,599 = sedang

0,60 – 0,799 = kuat

0,80 – 1,000 = sangat kuat

Data variabel tanaman dan variabel iklim selanjutnya dihubungkan dalam satu grafik untuk mengetahui seperti apa hubungan yang terjadi antara kedua variabel. Sementara itu, untuk data hasil wawancara dan data kuesioner yang dibuat dengan skala Likert dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan keadaan umum lokasi penelitian dan karakteristik responden tentang sumberdaya lahan dan teknik budidaya.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak pada 3 kecamatan yang merupakan sentra produksi apel yaitu Kecamatan Bumiaji, Kecamatan Batu dan Kecamatan Poncokusumo. Kecamatan Bumiaji merupakan kecamatan terluas di Kota Batu dan sebagian besar wilayahnya terletak di lereng pegunungan Arjuno-Welirang pada ketinggian rata-rata 1500 mdpl dengan curah hujan rata-rata sebesar 1200-1800 mm/tahun dan suhu rata-rata sebesar 22 °C. Kecamatan Bumiaji memiliki luas wilayah 130,19 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 9 desa, antara lain Desa Bumiaji, Desa Bulukerto, Desa Giripurno, Desa Gunungsari, Desa Pandanrejo, Desa Punten, Desa Sumbergondo, Desa Sumber Brantas dan Desa Tulungrejo. Mata pencaharian utama kebanyakan masyarakat di Kecamatan Bumiaji adalah sebagai petani apel. Tanaman apel merupakan tanaman unggulan yang banyak dibudidayakan oleh petani disana. Desa yang menjadi sentra penghasil produksi apel tertinggi terdapat pada Desa Tulungrejo dan Desa Bulukerto. Sebagian petani di Kecamatan Bumiaji juga memanfaatkan perkebunan apel sebagai objek wisata seperti Agro Wisata Petik Apel KTMA (Kelompok Tani Makmur Abadi).

Kecamatan Batu memiliki luas wilayah 46,38 km<sup>2</sup> dan terletak pada ketinggian 680-1700 mdpl dengan curah hujan rata-rata sebesar 1500-2000 mm/tahun serta suhu rata-rata berkisar antara 18-24 °C. Kecamatan Batu terdiri dari 4 desa dan 4 kelurahan yaitu Desa Oro-oro Ombo, Desa Pesanggrahan, Desa Sidomulyo, Desa Sumberejo, Kelurahan Ngaglik, Kelurahan Sisir, Kelurahan Songgokerto dan Kelurahan Temas. Desa yang menjadi sentra penghasil produksi apel tertinggi pada Kecamatan Batu ialah Desa Sidomulyo dan Sumberejo. Kecamatan Batu memiliki tempat wisata petik apel yang berada di Kawasan Wisata Kusuma Agro di Kelurahan Ngaglik.

Kecamatan Poncokusumo merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Malang yang secara geografis ialah kawasan dengan kondisi lahan berupa hamparan lahan yang cenderung berbukit-bukit karena berada di sebelah barat lereng Gunung Semeru. Kecamatan Poncokusumo terletak pada ketinggian berkisar antara 600-1200 mdpl dengan curah hujan rata-rata yaitu sebesar 2300-2500

mm/tahun dan suhu rata-rata sebesar 21,7 °C. Kecamatan Poncokusumo memiliki luas wilayah 20.632 ha yang terdiri dari 17 desa. Sebagian besar wilayah di Kecamatan Poncokusumo merupakan kawasan hutan. Mayoritas masyarakat di kecamatan tersebut memiliki pekerjaan sebagai petani apel. Sentra produksi apel pada kecamatan tersebut terdapat pada Desa Poncokusumo, Desa Gubugklakah, Desa Wringinanom, Desa Pandansari dan Desa Sumberejo. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### 4.1.2 Kondisi Iklim di Beberapa Sentra Produksi pada Periode Penelitian

##### 4.1.2.1 Kondisi Iklim di Kecamatan Bumiaji pada Periode Penelitian

Kondisi iklim di Kecamatan Bumiaji pada periode bulan Maret sampai dengan Mei tahun 2018 cenderung stabil. Pada bulan Maret, jumlah curah hujan di kecamatan tersebut sebesar 66,7 mm/bulan yang terdistribusikan dalam 9 hari hujan yang mengalami penurunan setiap bulannya hingga pada bulan Mei menjadi 38,6 mm/bulan dengan 4 hari hujan. Untuk nilai suhu minimum pada bulan Maret sebesar 21,4 °C, April sebesar 21,6 °C dan Mei sebesar 21,5 °C. Sedangkan nilai selisih suhu pada bulan Maret dan Mei sebesar 2,6 °C serta pada bulan April sebesar 2,4 °C. Kecamatan Bumiaji memiliki rata-rata curah hujan sebesar 50,1 mm/bulan dengan 5 hari hujan dan suhu minimum sebesar 21,5 °C serta selisih suhu sebesar 2,5 °C. Kondisi iklim di Kecamatan Bumiaji pada Bulan Maret-Mei tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi Iklim di Kecamatan Bumiaji pada Bulan Maret-Mei Tahun 2018

Bulan	CH (mm/bulan)	HH (hari/bulan)	Suhu (°C)	
			Min	Selisih
Maret	66,7	9	21,4	2,6
April	44,9	2	21,6	2,4
Mei	38,6	4	21,5	2,6
<b>Total</b>	150,2	15	64,5	7,6
<b>Rata-rata</b>	50,1	5	21,5	2,5

Sumber : BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso (2018)

##### 4.1.2.2 Kondisi Iklim di Kecamatan Batu pada Periode Penelitian

Kecamatan Batu memiliki rata-rata curah hujan sebesar 82 mm/bulan dengan 10 hari hujan dan suhu minimum sebesar 21,5 °C serta selisih suhu sebesar 2,5 °C pada periode bulan Maret-Mei tahun 2018. Jumlah curah hujan di Kecamatan Batu pada bulan Maret sebesar 140,5 mm/bulan dengan 15 hari hujan dan

mengalami penurunan setiap bulannya, hingga pada bulan Mei menjadi 32 mm/bulan dengan 7 hari hujan. Nilai suhu minimum pada bulan Maret sebesar 21,4 °C, April sebesar 21,6 °C dan Mei sebesar 21,5 °C. Selisih suhu pada bulan Maret dan Mei sebesar 2,6 °C serta pada bulan April sebesar 2,4 °C. Kondisi iklim di Kecamatan Batu pada Bulan Maret-Mei tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kondisi Iklim di Kecamatan Batu pada Bulan Maret-Mei Tahun 2018

Bulan	CH (mm/bulan)	HH (hari/bulan)	Suhu (°C)	
			Min	Selisih
Maret	140,5	15	21,4	2,6
April	73,5	8	21,6	2,4
Mei	32	7	21,5	2,6
<b>Total</b>	246	30	64,5	7,6
<b>Rata-rata</b>	82	10	21,5	2,5

Sumber : BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso (2018)

#### 4.1.2.3 Kondisi Iklim di Kecamatan Poncokusumo pada Periode Penelitian

Kecamatan Poncokusumo memiliki rata-rata curah hujan sebesar 121 mm/bulan dengan 12 hari hujan serta suhu minimum sebesar 22,2 °C dan selisih suhu sebesar 3,1 °C pada bulan Maret-Mei tahun 2018. Kondisi iklim di Kecamatan Poncokusumo pada periode penelitian yaitu mulai dari bulan Maret sampai dengan Mei tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kondisi Iklim di Kecamatan Poncokusumo pada Bulan Maret-Mei Tahun 2018

Bulan	CH (mm/bulan)	HH (hari/bulan)	Suhu (°C)	
			Min	Selisih
Maret	205	18	21,7	3,4
April	111	12	22,4	3,0
Mei	47	6	22,6	2,8
<b>Total</b>	363	36	66,7	9,2
<b>Rata-rata</b>	121	12	22,2	3,1

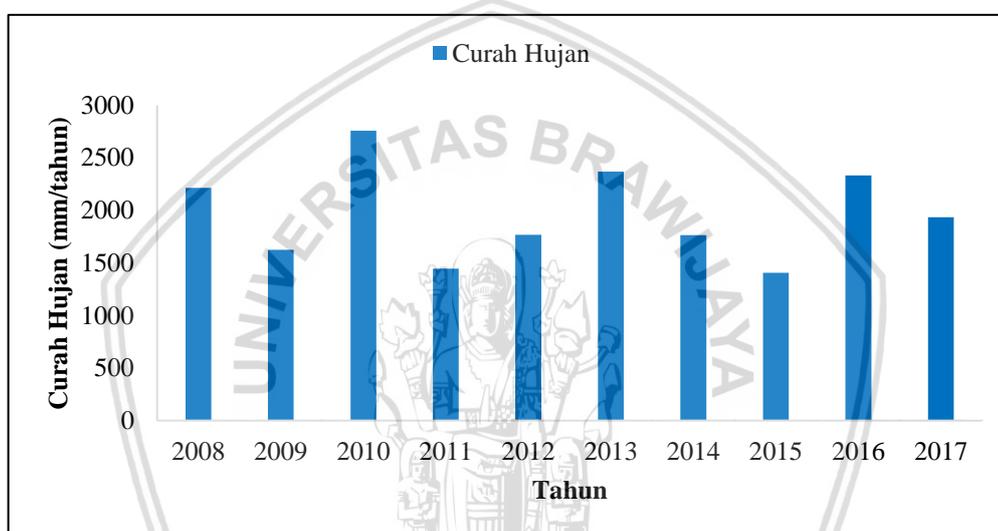
Sumber : BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso (2018)

Jumlah curah hujan pada bulan Maret sebesar 205 mm/bulan yang dengan 18 hari hujan dan mengalami penurunan setiap bulannya, hingga pada bulan Mei menjadi sebesar 47 mm/bulan dengan jumlah hari hujan sebanyak 6 hari. Nilai suhu minimum pada bulan Maret sebesar 21,7 °C, April sebesar 22,4 °C dan Mei sebesar 22,6 °C. Sedangkan selisih suhu pada bulan Maret sebesar 3,4 °C, April sebesar 3 °C dan terus menurun hingga pada bulan Mei menjadi sebesar 2,8 °C.

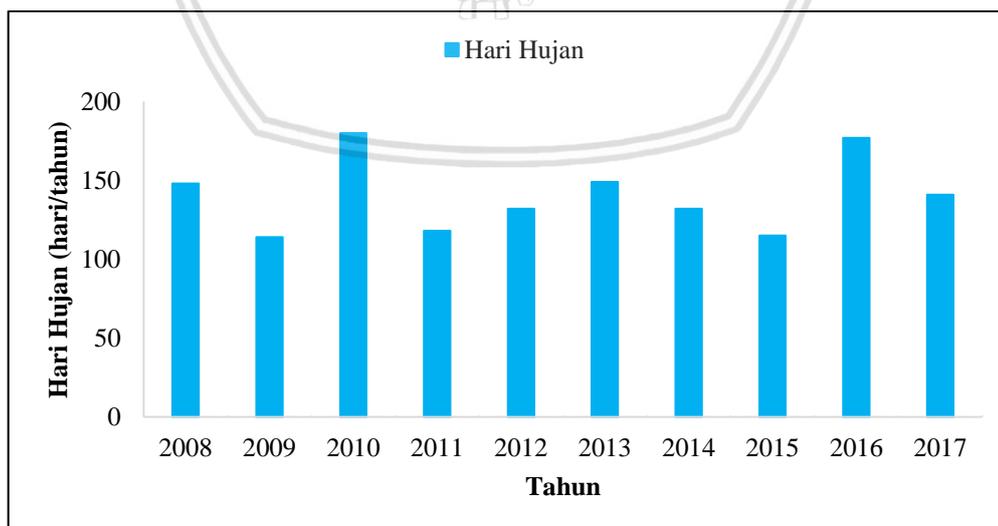
### 4.1.3 Kondisi Iklim dan Produktivitas Apel di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

#### 4.1.3.1 Intensitas Curah Hujan, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan pada Periode 2008-2017

Pada periode tahun 2008-2017, Kecamatan Bumiaji memiliki rata-rata curah hujan sebesar 1961,6 mm/tahun yang tersebar dalam 140,6 hari hujan, 6,9 bulan basah dan 2,6 bulan kering. Data rata-rata intensitas curah hujan, jumlah hari hujan, bulan basah dan bulan kering tahunan di Kecamatan Bumiaji dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5.



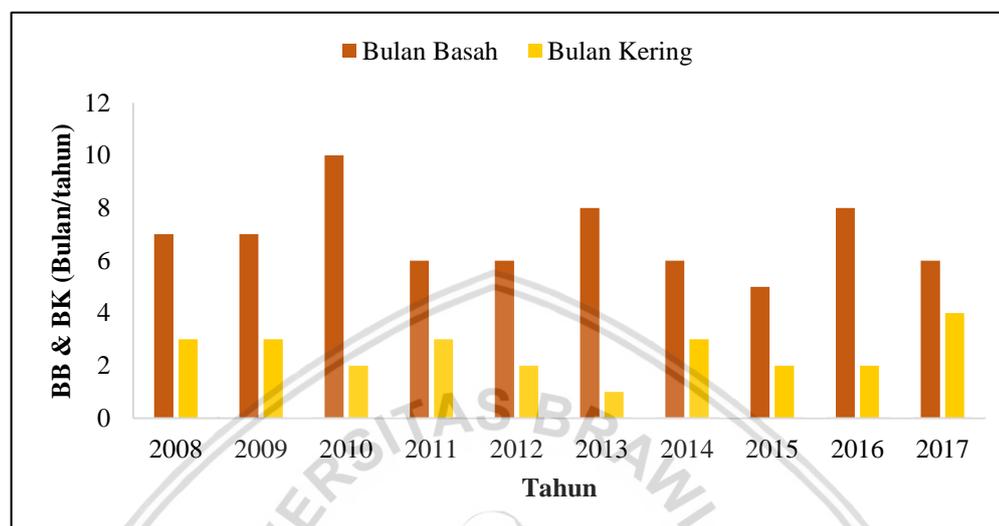
Gambar 3. Curah Hujan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017



Gambar 4. Hari Hujan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

Curah hujan paling tinggi di Kecamatan Bumiaji terjadi pada tahun 2010 yaitu sebesar 2757 mm/tahun yang tersebar dalam 180 hari hujan. Sedangkan curah

hujan paling rendah terjadi pada tahun 2015 sebesar 1407 mm/tahun dengan 115 hari hujan. Pada tahun 2008, curah hujan sebesar 2215 mm/tahun dengan 148 hari hujan yang setiap tahunnya mengalami kondisi fluktuatif hingga tahun 2017 menjadi 1935 mm/tahun yang terdistribusi dalam 141 hari hujan.



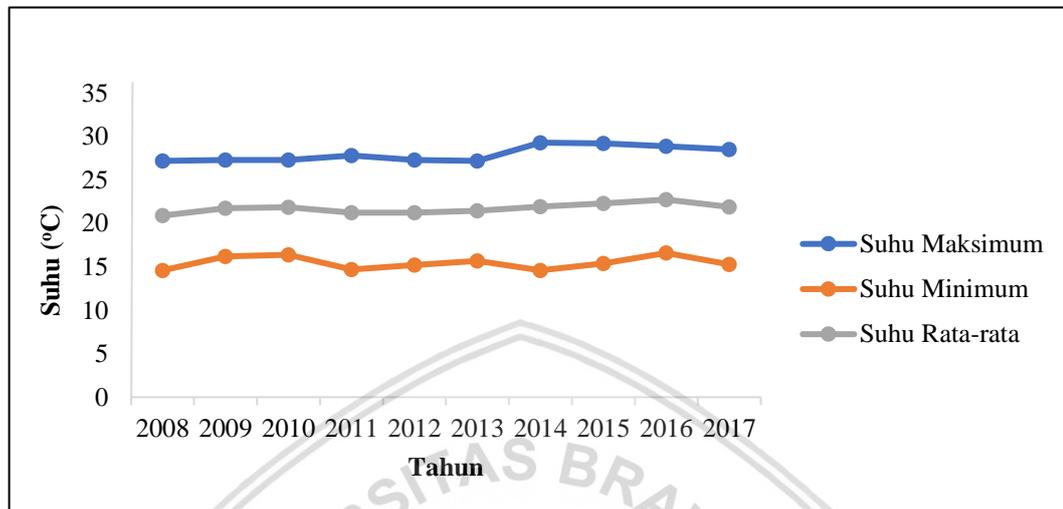
Gambar 5. Bulan Basah dan Bulan Kering di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

Bulan basah tertinggi terjadi pada tahun 2010 sebanyak 10 bulan dan terendah pada tahun 2015 sebanyak 5 bulan. Sedangkan bulan kering tertinggi terjadi pada tahun 2017 sebanyak 4 bulan dan terendah pada tahun 2013 sebanyak 1 bulan.

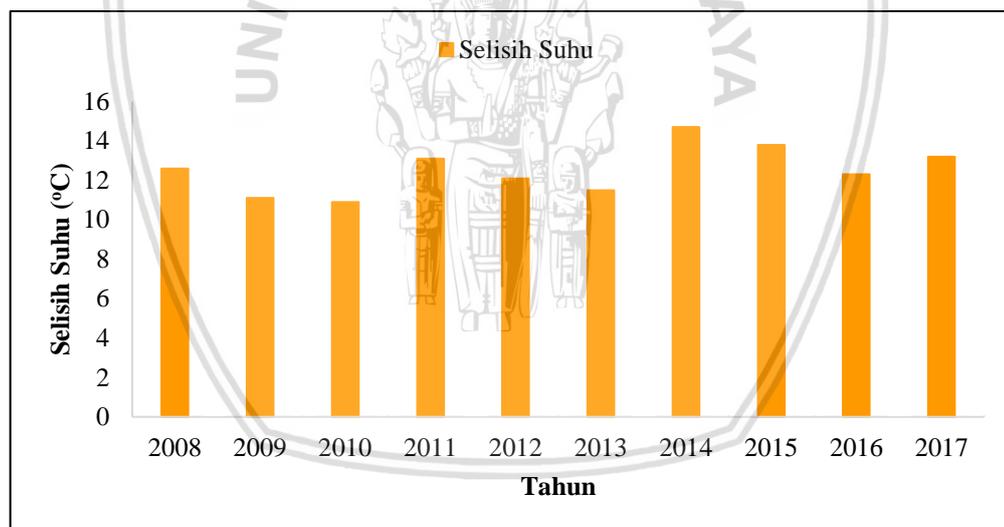
#### 4.1.3.2 Suhu Maksimum, Minimum, Rata-rata dan Selisih Suhu Tahunan pada Periode 2008-2017

Selama kurun waktu 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2008 sampai dengan 2017, suhu udara di Kecamatan Bumiaji mengalami peningkatan dan penurunan. Nilai rata-rata suhu maksimum sebesar 28 °C, suhu minimum 15,5 °C, selisih suhu 12,5 °C dan rata-rata 21,7 °C. Nilai suhu maksimum pada tahun 2008 sebesar 27,2 °C yang terus meningkat hingga pada tahun 2011 menjadi 27,8 °C. Selanjutnya terjadi penurunan pada tahun 2012-2013 menjadi 27,2 °C yang kemudian nilai suhu maksimum mengalami kondisi naik dan turun sampai tahun 2017 dengan nilai 28,5 °C. Sedangkan nilai suhu minimum pada tahun 2008 sebesar 14,6 °C yang juga mengalami peningkatan dan penurunan hingga pada tahun 2017 menjadi 15,3 °C. Suhu rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 2016 sebesar 22,8 °C dan terendah pada tahun 2008 dengan nilai 20,9 °C. Untuk nilai selisih suhu tertinggi terjadi pada

tahun 2014 sebesar 14,7 °C dan terendah pada tahun 2010 sebesar 10,9 °C. Nilai suhu maksimum, minimum, rata-rata dan selisih suhu tahunan di Kecamatan Batu pada periode 2008-2017 ditampilkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Nilai Fluktuasi Suhu Udara Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

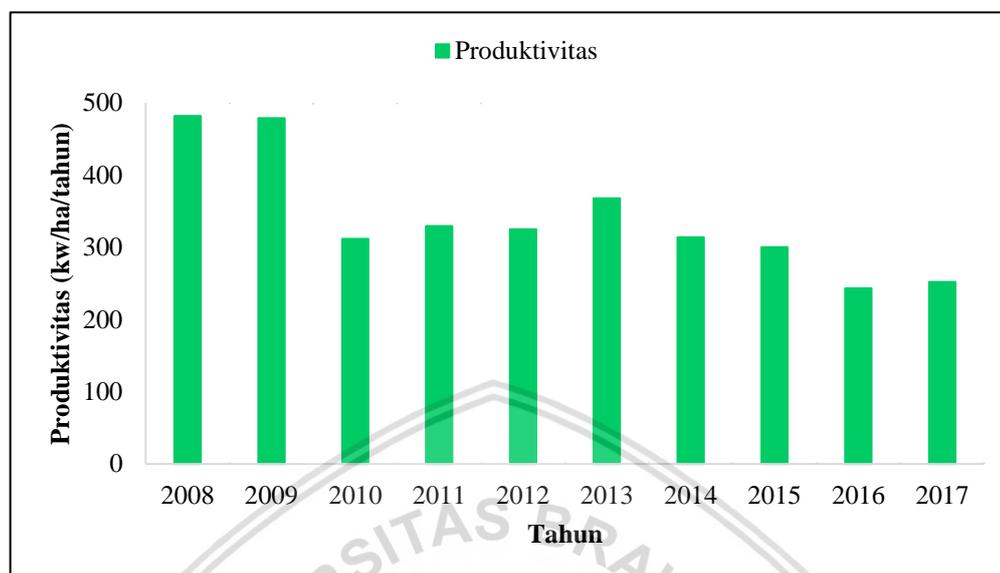


Gambar 7. Nilai Fluktuasi Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

#### 4.1.3.3 Produktivitas Apel Tahunan pada Periode 2008-2017

Produktivitas apel tertinggi di Kecamatan Bumiaji terjadi pada 2008 dengan nilai sebesar 481,94 kw/ha/tahun yang pada tahun 2009 dan 2010 mengalami penurunan menjadi 311,61 kw/ha/tahun. Peningkatan terjadi pada tahun 2011 dan pada tahun 2012 terjadi penurunan kembali menjadi 324,95 kw/ha/tahun. Kondisi peningkatan dan penurunan produktivitas terjadi pada tahun-tahun berikutnya hingga tahun 2017 menjadi 252,11 kw/ha/tahun. Data produktivitas apel tahunan di

Kecamatan Bumiaji pada periode tahun 2008 sampai dengan 2017 ditampilkan pada Gambar 8.

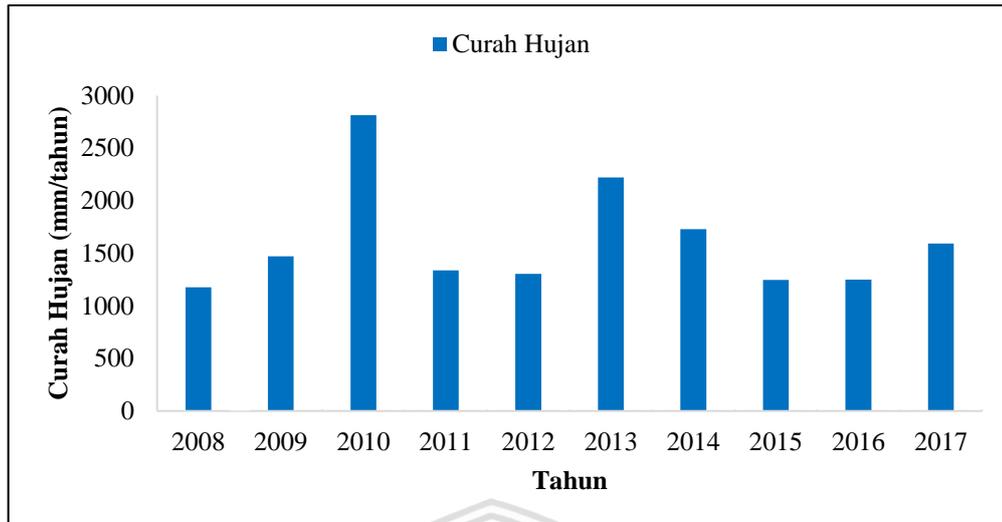


Gambar 8. Produktivitas Apel Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

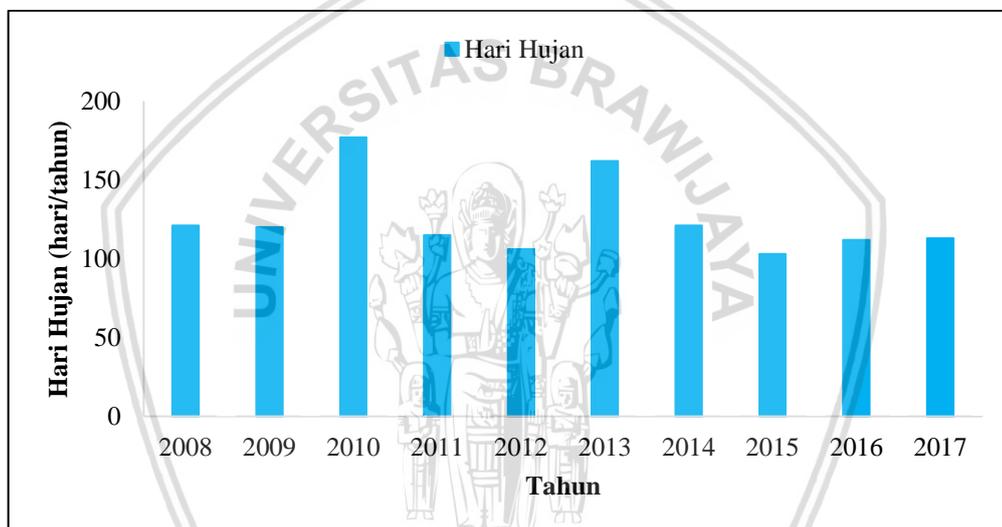
#### 4.1.4 Kondisi Iklim dan Produktivitas Apel di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

##### 4.1.4.1 Intensitas Curah Hujan, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan pada Periode 2008-2017

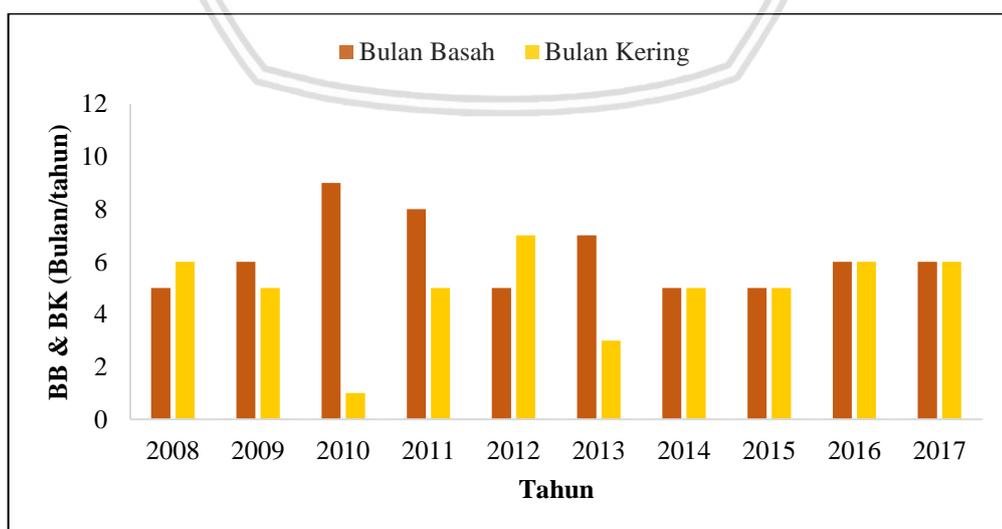
Rata-rata curah hujan di Kecamatan Batu dalam waktu 10 tahun terakhir yaitu sebesar 1614,4 mm/tahun dengan 125 hari hujan, 6,2 bulan basah dan 4,9 bulan kering. Curah hujan tahunan di Kecamatan Batu pada periode tahun 2008 sampai dengan 2017 mengalami kondisi yang fluktuatif. Peningkatan curah hujan terjadi pada tahun 2008-2010, 2012-2013 dan 2015-2017. Penurunan curah hujan terjadi pada tahun 2010-2012 dan 2013-2015. Curah hujan tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2010 dengan jumlah curah hujan sebesar 2813 mm/tahun yang terdistribusi dalam 177 hari hujan, 9 bulan basah dan 1 bulan kering. Sedangkan curah hujan tahunan terendah terjadi pada tahun 2008 dengan jumlah curah hujan sebesar 1176 mm/tahun yang terdistribusi dalam 121 hari hujan, 5 bulan basah dan 6 bulan kering. Data intensitas curah hujan, jumlah hari hujan, bulan basah dan bulan kering Kecamatan Batu pada periode 2008-2017 dapat dilihat pada Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 9. Curah Hujan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017



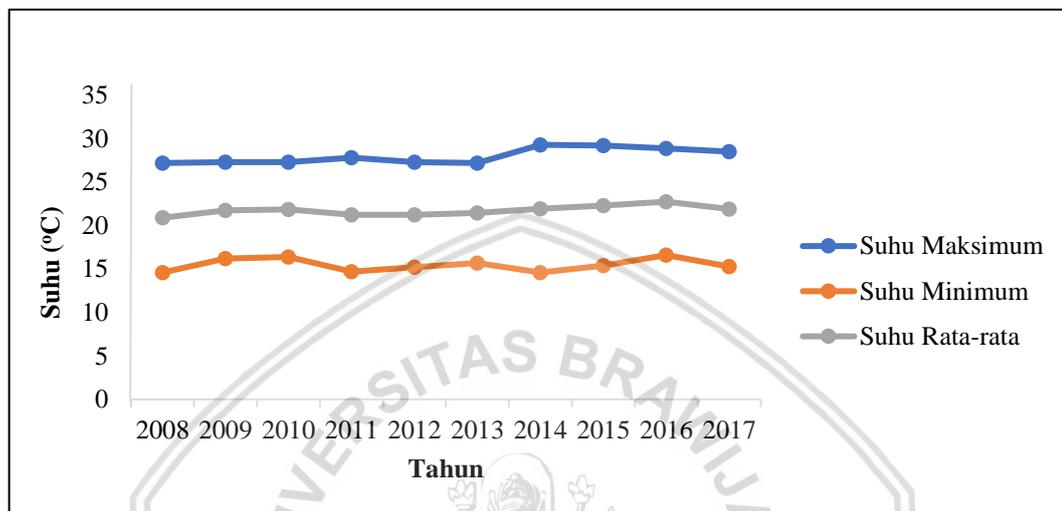
Gambar 10. Hari Hujan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017



Gambar 11. Bulan Basah dan Bulan Kering di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

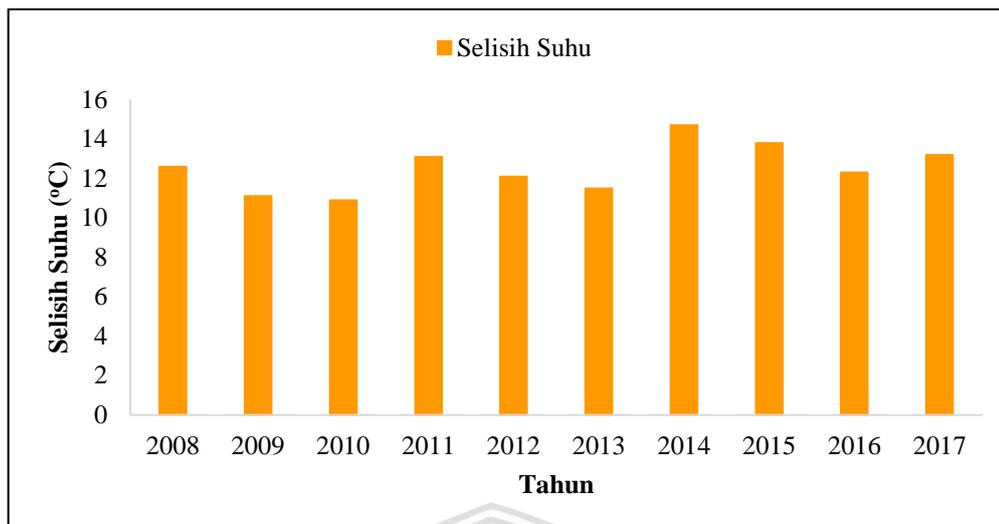
#### 4.1.4.2 Suhu Maksimum, Minimum, Rata-rata dan Selisih Suhu Tahunan pada Periode 2008-2017

Kondisi suhu udara di Kecamatan Batu pada periode tahun 2008-2017 terjadi secara fluktuatif. Nilai suhu maksimum, minimum dan rata-rata tahunan di Kecamatan Batu pada periode 2008-2017 disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Nilai Fluktuasi Suhu Udara Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

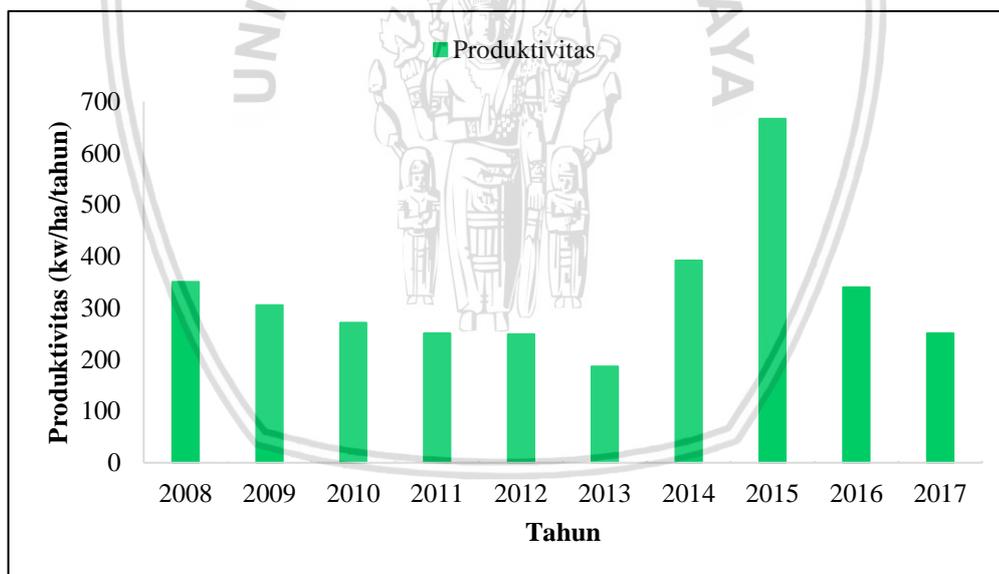
Nilai suhu maksimum pada tahun 2008 sebesar 27,2 °C yang terus meningkat hingga pada tahun 2011 menjadi 27,8 °C. Selanjutnya terjadi penurunan pada tahun 2012-2013 menjadi 27,2 °C yang kemudian nilai suhu maksimum mengalami kondisi naik dan turun sampai tahun 2017 dengan nilai 28,5 °C. Sedangkan nilai suhu minimum pada tahun 2008 sebesar 14,6 °C yang juga mengalami peningkatan dan penurunan hingga pada tahun 2017 menjadi 15,3 °C. Untuk nilai suhu rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 2016 sebesar 22,8 °C dan terendah pada tahun 2008 dengan nilai 20,9 °C. Sedangkan nilai selisih suhu tertinggi terjadi pada tahun 2014 sebesar 14,7 °C dan terendah pada tahun 2010 sebesar 10,9 °C. Nilai fluktuasi selisih suhu tahunan di Kecamatan Batu pada periode 2008-2017 dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Nilai Fluktuasi Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

#### 4.1.4.3 Produktivitas Apel Tahunan pada Periode 2008-2017

Data produktivitas apel tahunan di Kecamatan Batu pada periode tahun 2008-2017 ditampilkan pada Gambar 14.



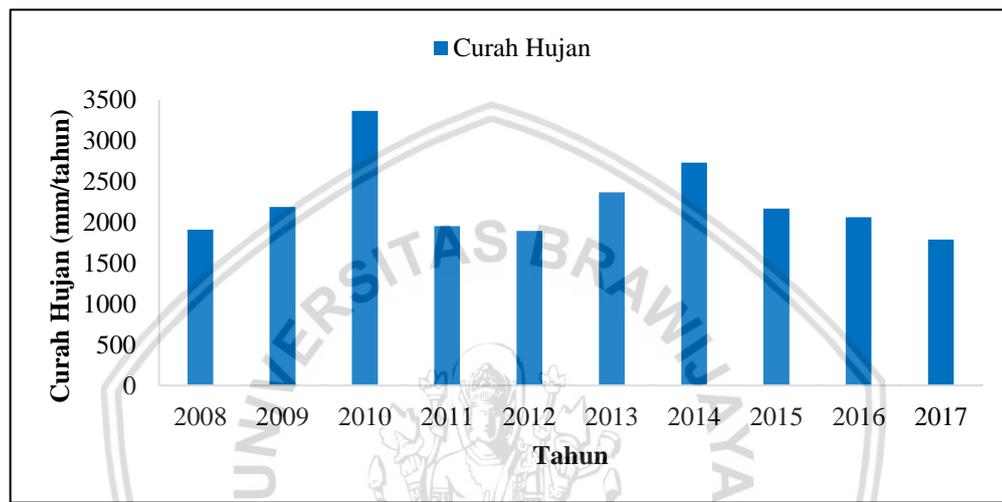
Gambar 14. Produktivitas Apel Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa produktivitas apel di Kecamatan Batu pada tahun 2008 sampai dengan 2013 mengalami penurunan. Pada tahun 2008 produktivitas apel sebesar 350,63 kw/ha/tahun dan terus mengalami penurunan hingga tahun 2013 menjadi 186,27 kw/ha/tahun. Peningkatan terjadi pada tahun 2014 sampai dengan 2015 sebesar 666,43 kw/ha/tahun yang kemudian terjadi penurunan kembali sampai tahun 2017 menjadi 250,90 kw/ha/tahun.

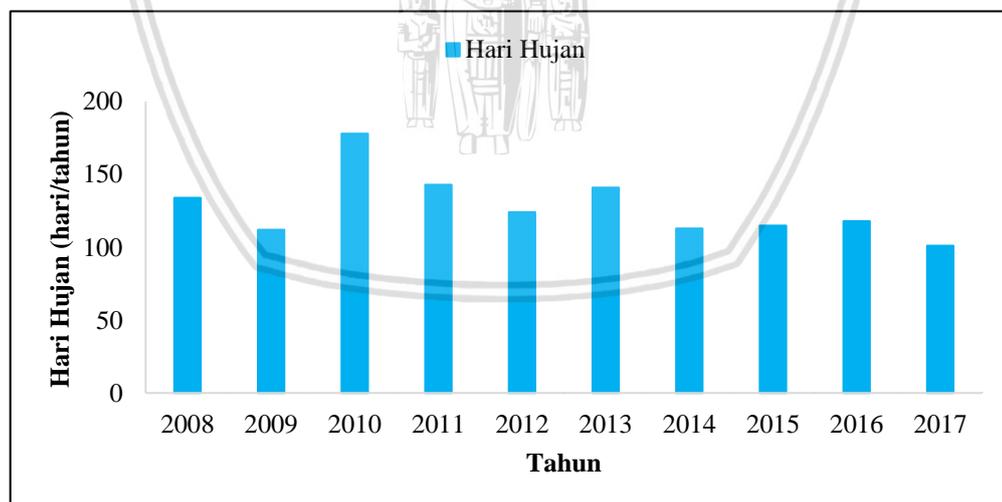
#### 4.1.5 Kondisi Iklim dan Produktivitas Apel di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

##### 4.1.5.1 Intensitas Curah Hujan, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan pada Periode 2008-2017

Data intensitas curah hujan, jumlah hari hujan, bulan basah dan bulan kering di Kecamatan Poncokusumo pada periode 2008-2017 dapat dilihat pada Gambar 15, Gambar 16 dan Gambar 17.



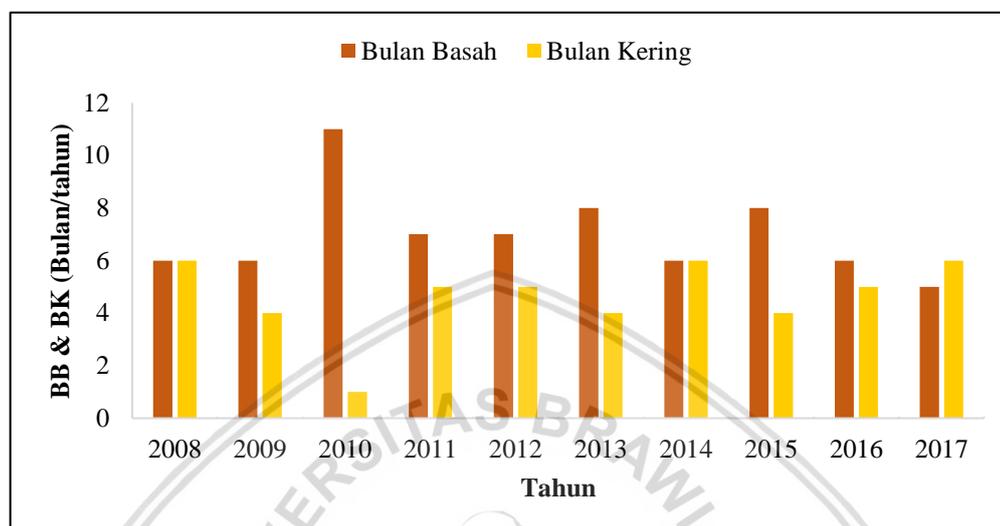
Gambar 15. Curah Hujan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017



Gambar 16. Hari Hujan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

Dalam waktu 10 tahun terakhir mulai tahun 2008 sampai dengan 2017 di Kecamatan Poncokusumo terjadi peningkatan dan penurunan curah hujan. Intensitas curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2010 sebesar 3366 mm/tahun dengan 178 hari hujan, 11 bulan basah dan 1 bulan kering. Sementara itu, intensitas

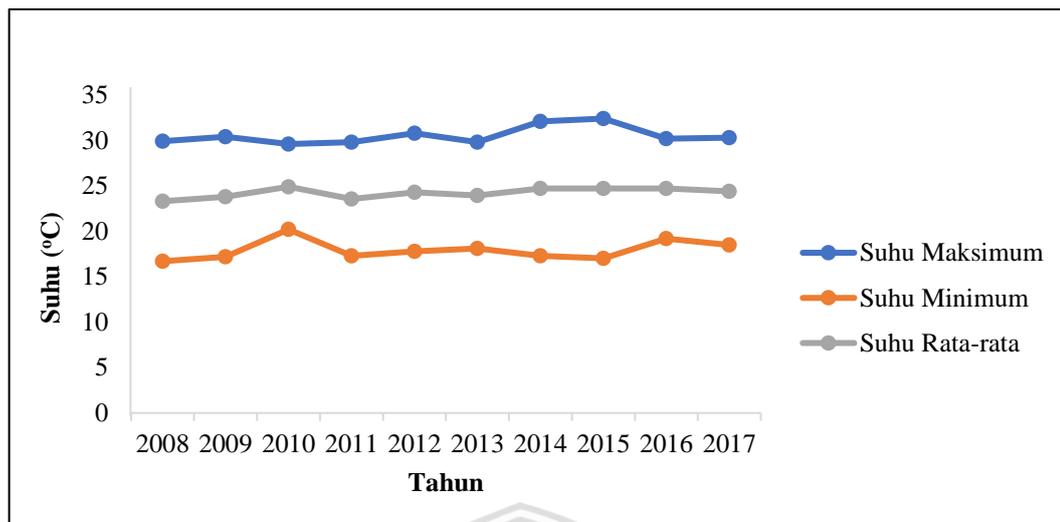
curah hujan terendah terjadi pada tahun 2017 sebesar 1790 mm/tahun dengan 101 hari hujan, 5 bulan basah dan 6 bulan kering. Sedangkan rata-rata curah hujan selama 10 tahun sebesar 2244,6 mm/tahun dengan 127,9 hari hujan, 7 bulan basah dan 4,6 bulan kering.



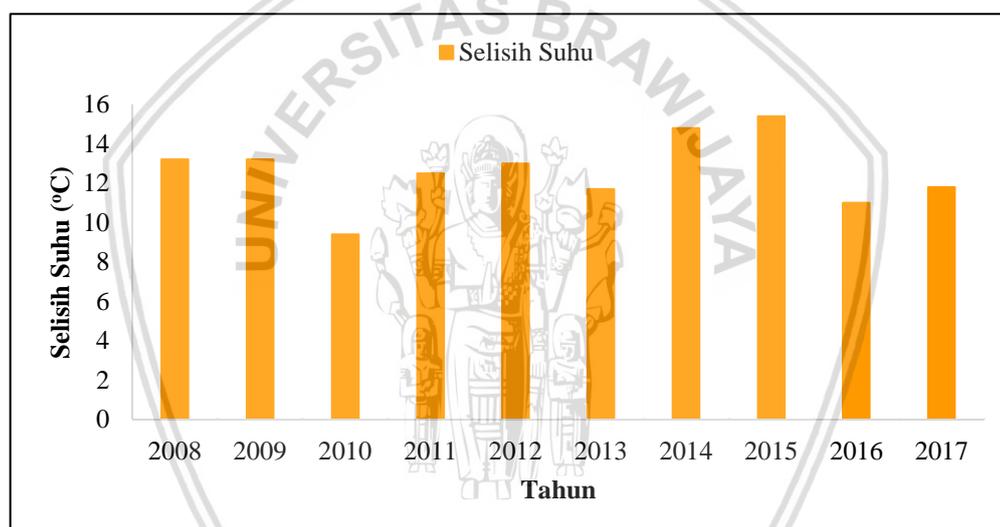
Gambar 17. Bulan Basah dan Bulan Kering di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

#### 4.1.5.2 Suhu Maksimum, Minimum, Rata-rata dan Selisih Suhu Tahunan pada Periode 2008-2017

Kecamatan Poncokusumo memiliki rata-rata suhu maksimum sebesar 30,5 °C, suhu minimum 17,9 °C, suhu rata-rata 24,2 °C dan selisih suhu 12,6 °C pada periode tahun 2008 sampai dengan 2017. Selama waktu 10 tahun terakhir, suhu udara pada Kecamatan Poncokusumo mengalami kondisi yang fluktuatif, yaitu terjadi peningkatan dan penurunan. Kecamatan Poncokusumo memiliki suhu maksimum paling tinggi yang terjadi pada tahun 2015 dengan nilai sebesar 32,4 °C dan paling rendah pada tahun 2010 sebesar 29,6 °C. Sementara itu, suhu minimum tertinggi terjadi pada tahun 2008 sebesar 16,7 °C dan terendah pada tahun 2010 sebesar 20,2 °C. Suhu rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 2010 dengan nilai sebesar 24,5 °C dan terendah pada tahun 2008 sebesar 23,3 °C. Sedangkan Selisih suhu tertinggi terjadi pada tahun 2015 sebesar 15,4 °C dan terendah pada tahun 2010 sebesar 9,4 °C. Nilai suhu maksimum, minimum, rata-rata dan selisih suhu tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada periode 2008-2017 disajikan pada Gambar 18 dan Gambar 19.



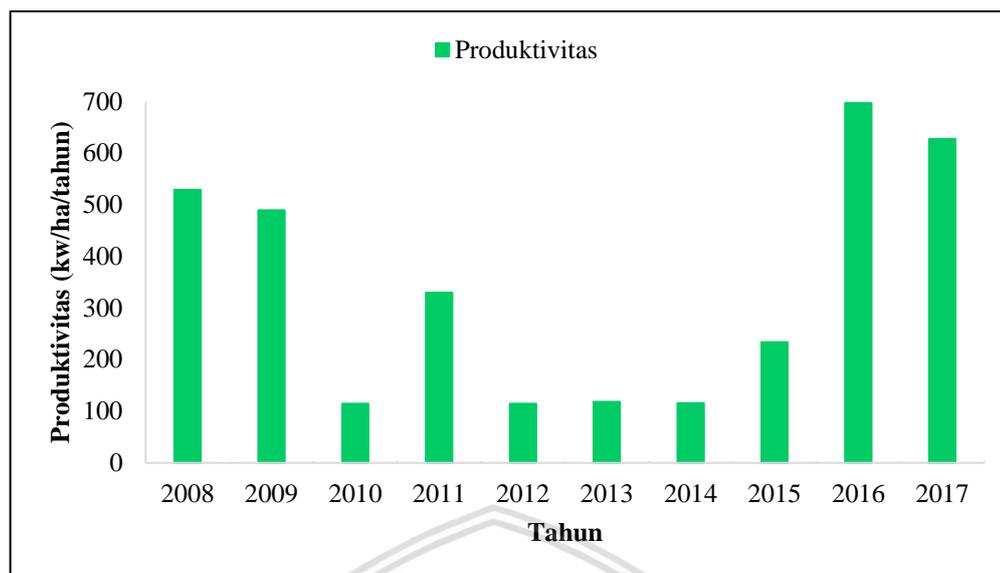
Gambar 18. Nilai Fluktuasi Suhu Udara Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode Tahun 2008-2017



Gambar 19. Nilai Fluktuasi Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

#### 4.1.5.3 Produktivitas Apel Tahunan pada Periode 2008-2017

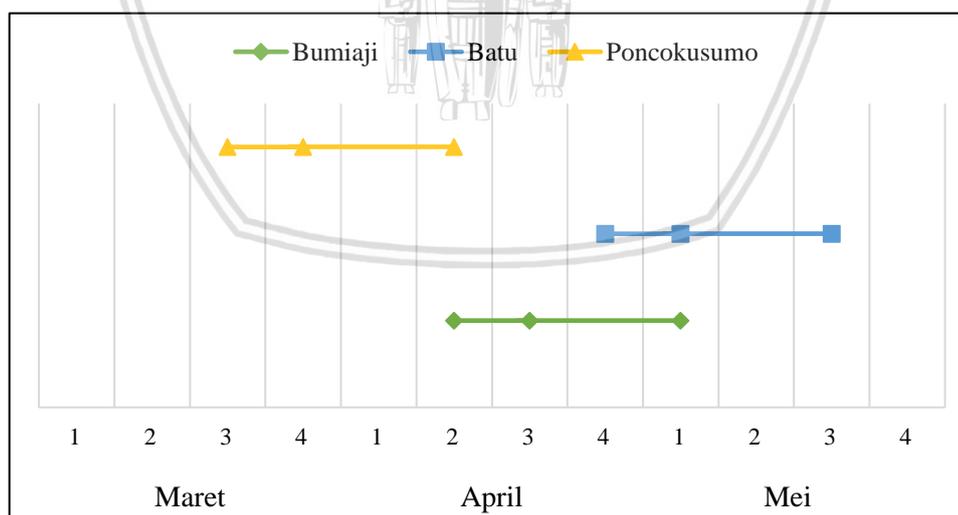
Selama 10 tahun terakhir, produktivitas apel di Kecamatan Poncokusumo mengalami penurunan dan peningkatan. Pada tahun 2008, produktivitas apel sebesar 529,24 kw/ha/tahun dan tahun 2017 menjadi sebesar 627,69 kw/ha/tahun. Produktivitas apel tertinggi di Kecamatan Poncokusumo terjadi pada tahun 2016 sebesar 697,65 kw/ha/tahun. Sedangkan produktivitas terendah terjadi pada tahun 2012 sebesar 114,28 kw/ha/tahun. Data produktivitas apel tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada periode tahun 2008 sampai dengan 2017 ditampilkan pada Gambar 20.



Gambar 20. Produktivitas Apel Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

#### 4.1.6 Waktu Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi Pada Periode Penelitian

Berdasarkan hasil survei di beberapa sentra produksi apel yaitu Kecamatan Bumiaji, Kecamatan Batu dan Kecamatan Poncokusumo, maka diperoleh informasi bahwa terdapat perbedaan waktu munculnya bunga sampai terbentuknya buah apel pada masing-masing lokasi yang disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. Waktu Muncul Bunga sampai Terbentuk Buah Apel di Beberapa Sentra Produksi

Di Kecamatan Bumiaji, waktu munculnya bunga sampai bunga mekar berlangsung antara April minggu ke-2 sampai minggu ke-3 dengan masa selama 7,7 hari. Untuk waktu bunga mekar sampai berbuah berlangsung pada April minggu

ke-3 sampai dengan Mei minggu ke-1 selama 16,1 hari. Masa munculnya bunga di Kecamatan Batu terjadi selama 7,4 hari dengan waktu antara bulan April minggu ke-4 sampai dengan Mei minggu ke-1 dan waktu bunga mekar sampai berbuah berlangsung pada Mei minggu ke-1 sampai minggu ke-3 selama 16,3 hari. Sedangkan pada Kecamatan Poncokusumo, waktu muncul bunga sampai bunga mekar terjadi pada Maret minggu ke-3 sampai minggu ke-4 selama 7 hari. Masa bunga mekar sampai berbuah di Kecamatan Poncokusumo berlangsung lebih lama dibandingkan dengan sentra produksi yang lainnya, yaitu selama 16,8 hari pada waktu Maret minggu ke-4 hingga April minggu ke-2. Masa muncul bunga sampai dengan terbentuk buah apel dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Masa Muncul Bunga sampai Terbentuk Buah Apel di Beberapa Sentra Produksi

Lokasi	Masa Berbunga	Masa Fruit Set
	Muncul Bunga – Bunga Mekar (hari)	Bunga Mekar – Berbuah (hari)
Bumiaji	7,7 ± 0,21	16,1 ± 0,14
Batu	7,4 ± 0,28	16,3 ± 0,35
Poncokusumo	7,0 ± 0,49	16,8 ± 0,49

#### 4.1.7 Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Hasil analisis korelasi antara variabel iklim (curah hujan, hari hujan, suhu minimum dan selisih suhu) dengan variabel tanaman apel (masa pembungaan dan pembuahan) di beberapa sentra produksi ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Unsur Iklim	Masa Pembungaan dan Pembuahan		
	Bumiaji	Batu	Poncokusumo
Curah Hujan	0,98	0,93	0,92
Hari Hujan	0,96	0,93	0,87
Suhu Minimum	-0,87	-0,87	-0,98
Selisih Suhu	0,50	0,50	0,95

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa korelasi antara suhu minimum dengan masa pembungaan dan pembuahan pada masing-masing lokasi memiliki arah yang negatif dengan nilai koefisien yang sangat kuat. Namun, hubungan yang terjadi antara suhu minimum dengan masa pembungaan dan pembuahan memiliki sifat

yang terbalik. Nilai koefisien korelasi antara curah hujan dengan masa pembungaan dan pematangan di Kecamatan Bumiaji sebesar ( $r = 0,98$ ), Kecamatan Batu sebesar ( $r = 0,93$ ) dan Kecamatan Poncokusumo sebesar ( $r = 0,92$ ). Nilai koefisien pada ketiga lokasi tersebut merupakan nilai yang sangat kuat yang memberikan pengaruh signifikan terhadap masa pembungaan dan pematangan tanaman apel. Korelasi antara hari hujan dengan masa pembungaan dan pematangan juga menghasilkan nilai koefisien yang sangat kuat. Korelasi arah positif juga terjadi pada variabel iklim selisih suhu yang pada Kecamatan Bumiaji dan Batu memiliki nilai koefisien sama yaitu ( $r = 0,50$ ), nilai koefisien tersebut memiliki hubungan yang sedang. Sedangkan pada Kecamatan Poncokusumo, nilai koefisien yang dihasilkan sebesar ( $r = 0,95$ ) yang artinya sangat kuat dan pengaruhnya signifikan terhadap masa pembungaan dan pematangan tanaman apel.

#### 4.1.8 Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Hasil analisis korelasi antara variabel iklim (curah hujan, hari hujan, bulan basah, bulan kering, suhu maksimum, suhu minimum, suhu rata-rata dan selisih suhu) dengan produktivitas apel di beberapa sentra produksi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Unsur Iklim	Produktivitas		
	Bumiaji	Batu	Poncokusumo
Curah Hujan	-0,06	-0,37	-0,57
Hari Hujan	-0,31	-0,44	-0,42
Bulan Basah	0,06	-0,48	-0,64*
Bulan Kering	0,06	0,15	0,42
Suhu Maksimum	-0,63*	0,64*	-0,27
Suhu Minimum	-0,18	-0,11	0,00
Suhu Rata-rata	-0,63*	0,42	-0,26
Selisih Suhu	-0,35	0,53	-0,15

Keterangan : Kode (\*) menunjukkan hasil korelasi yang nyata dan kode (\*\*) menunjukkan hasil korelasi yang sangat nyata.

Dari analisis korelasi antara variabel iklim dengan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Bumiaji menghasilkan 2 korelasi arah positif yaitu bulan basah dan bulan kering yang keduanya memiliki nilai koefisien yang sama yaitu ( $r = 0,06$ ).

Nilai koefisien tersebut termasuk dalam kategori nilai yang sangat rendah dan tidak memberikan pengaruh terhadap produktivitas tanaman apel. Sedangkan nilai korelasi arah negatif terjadi pada variabel iklim curah hujan, hari hujan, suhu maksimum, suhu minimum, suhu rata-rata dan selisih suhu.

Pada Kecamatan Batu, hasil analisis korelasi antara variabel iklim dengan produktivitas menghasilkan 4 korelasi arah positif yaitu bulan kering, suhu maksimum, suhu rata-rata dan selisih suhu. Korelasi antara produktivitas dengan suhu maksimum memiliki nilai korelasi paling besar dibandingkan dengan variabel iklim lainnya dengan nilai koefisien sebesar ( $r = 0,64^*$ ). Nilai koefisien tersebut merupakan nilai yang kuat dan memberikan pengaruh nyata terhadap produktivitas apel. Artinya, peningkatan suhu maksimum dapat memberikan efek signifikan terhadap produktivitas tanaman apel di Kecamatan Batu. Untuk nilai koefisien bulan kering ( $r = 0,15$ ) memiliki nilai yang sangat rendah sehingga tidak berpengaruh terhadap produktivitas apel. Suhu rata-rata dan selisih suhu menghasilkan nilai koefisien sebesar ( $r = 0,42$ ) dan ( $r = 0,53$ ). Kedua nilai koefisien tersebut memiliki pengaruh sedang yang artinya tidak memberikan efek signifikan pada produktivitas tanaman apel. Sementara itu, korelasi arah negatif terjadi antara produktivitas dengan variabel iklim curah hujan, hari hujan, bulan basah dan suhu minimum.

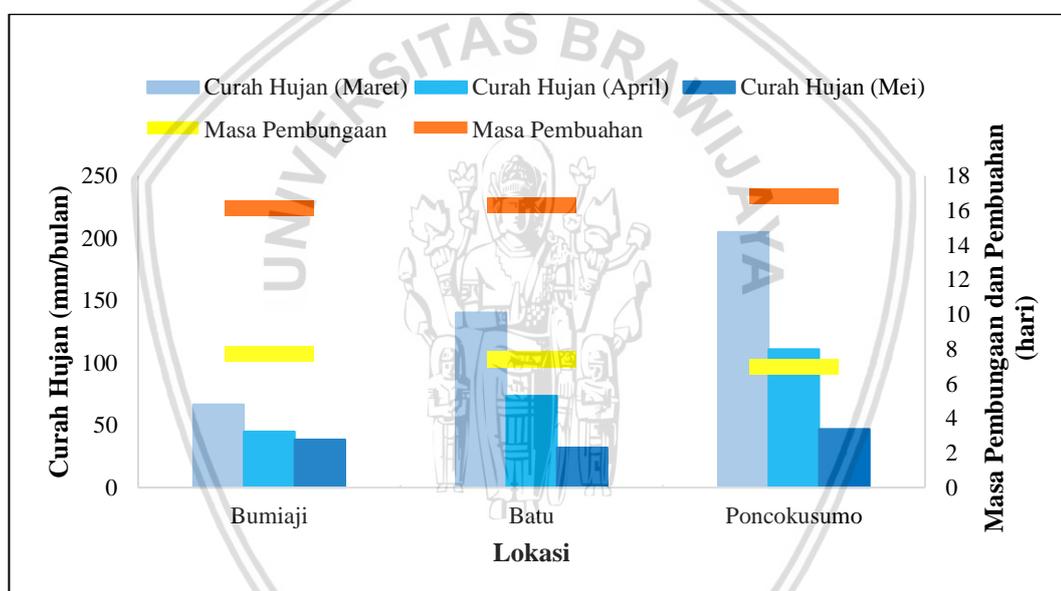
Hasil analisis korelasi antara variabel iklim dengan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Poncokusumo menunjukkan bahwa korelasi arah negatif lebih banyak dibandingkan dengan korelasi arah positif. Korelasi arah negatif terjadi pada variabel iklim curah hujan, hari hujan, bulan basah, suhu maksimum, suhu rata-rata dan selisih suhu. Untuk korelasi yang memiliki arah positif terjadi antara produktivitas tanaman apel dengan bulan kering dan suhu minimum. Nilai koefisien korelasi bulan kering memiliki nilai terbesar yaitu ( $r = 0,42$ ) yang artinya mempunyai pengaruh sedang, tetapi tidak memberikan efek signifikan terhadap produktivitas tanaman apel. Namun, untuk hasil korelasi suhu minimum tidak memberikan pengaruh terhadap produktivitas tanaman apel karena nilai koefisien yang dihasilkan hanya sebesar ( $r = 0,00$ ).

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Hubungan Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

#### 4.2.1.1 Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Korelasi antara curah hujan dengan masa pembungaan dan pematangan tanaman apel pada Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo menghasilkan nilai koefisien yang sangat kuat. Artinya terdapat hubungan yang signifikan sehingga curah hujan berpengaruh terhadap masa pembungaan dan pematangan tanaman apel. Hubungan antara curah hujan dengan masa pembungaan dan pematangan tanaman apel di berbagai sentra produksi dapat dilihat pada Gambar 22.



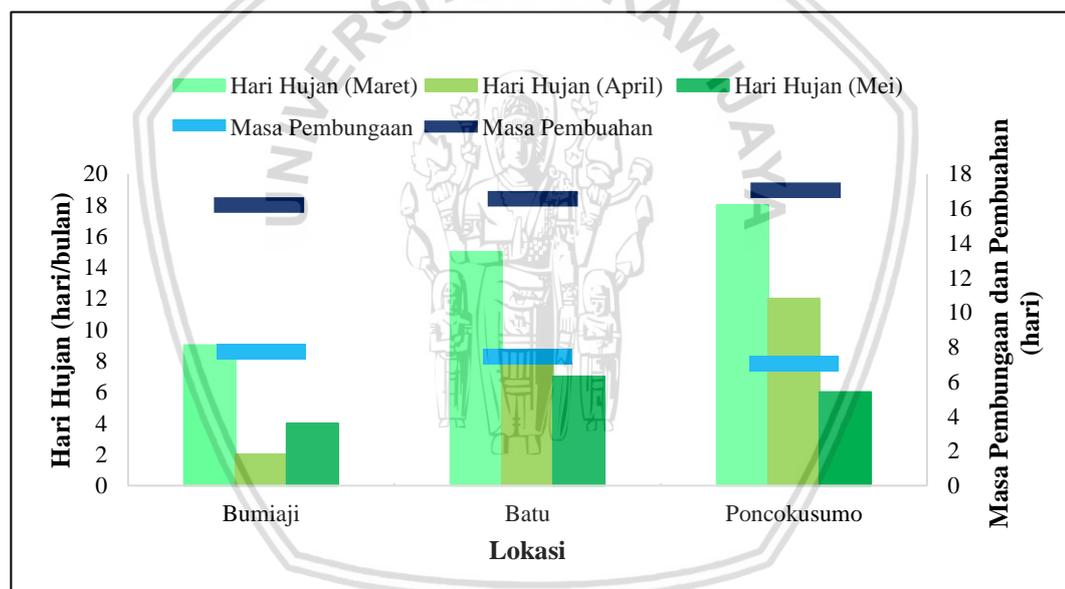
Gambar 22. Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi

Gambar 22 menunjukkan bahwa penurunan curah hujan pada masing-masing lokasi dari bulan Maret sampai dengan Mei dapat menyebabkan masa berbunga tanaman apel semakin pendek. Berbanding terbalik dengan masa pembungaan, penurunan curah hujan tidak diikuti dengan masa pematangan yang pendek. Kozlowski (1971) menjelaskan bahwa waktu munculnya bunga sangat tergantung pada faktor tanah, teknik budidaya dan iklim atau cuaca. Curah hujan merupakan salah satu variabel iklim yang memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman apel. Pengaruh tersebut sudah dapat dilihat dari beberapa bulan sebelum proses pembentukan atau munculnya

bunga hingga terjadinya pembentukan buah. Masa pembuahan tanaman apel tergantung pada masa pembungaan (muncul bunga - bunga mekar). Apabila bunga gugur pada saat masa pembungaan, maka proses pembentukan buah tidak akan terjadi. Curah hujan yang terlalu tinggi saat masa pembungaan dapat mengakibatkan bunga menjadi busuk dan gugur sebelum mekar sehingga tidak dapat menjadi buah.

#### 4.2.1.2 Hubungan Antara Hari Hujan Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Nilai koefisien yang sangat kuat terjadi pada korelasi antara hari hujan dengan masa pembungaan dan pembuahan tanaman apel. Hubungan antara hari hujan terhadap masa pembungaan dan pembuahan tanaman apel di beberapa sentra produksi disajikan pada Gambar 23.



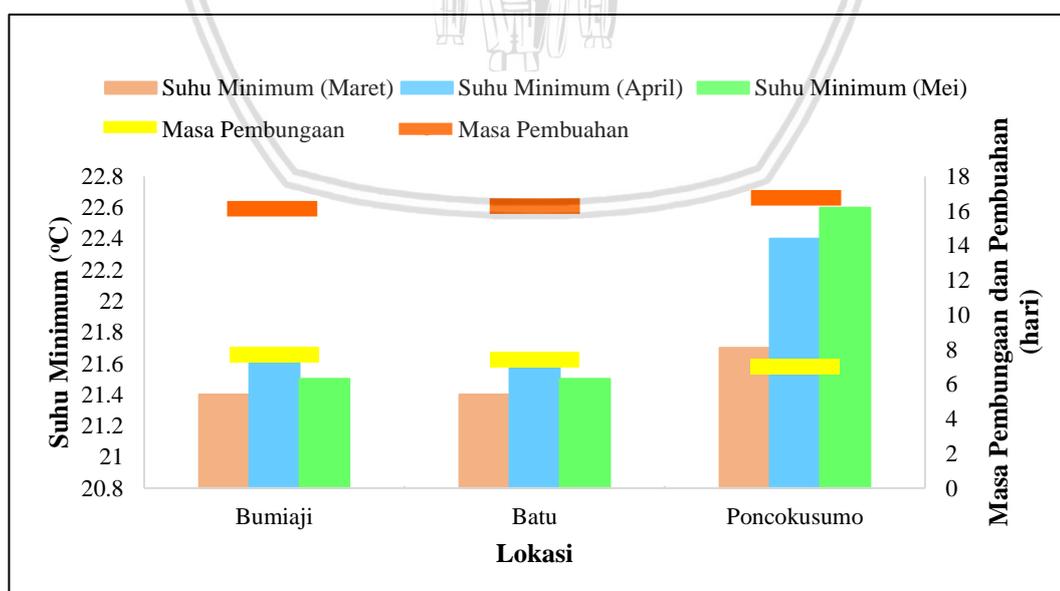
Gambar 23. Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi

Terjadi penurunan jumlah hari hujan di Kecamatan Batu dan Poncokusumo pada periode bulan Maret-Mei tahun 2018. Sedangkan kondisi hari hujan di Kecamatan Bumiaji lebih fluktuatif dibandingkan lokasi lainnya. Masa pembungaan dan pembuahan tanaman apel di Kecamatan Bumiaji terjadi pada bulan April-Mei (Lampiran 20). Peningkatan jumlah hari hujan pada Kecamatan Bumiaji diikuti dengan masa pembungaan yang panjang. Hubungan yang terjadi pada gambar di atas menjelaskan bahwa penurunan hari hujan dapat memperpendek masa pembungaan di Kecamatan Batu dan Poncokusumo.

Curah hujan dan hari hujan pada masing-masing sentra produksi memiliki korelasi yang sangat kuat (Lampiran 21, Lampiran 22 dan Lampiran 23). Ketersediaan air tanaman dipengaruhi oleh faktor iklim yaitu curah hujan dan hari hujan. Apabila kebutuhan air tidak tercukupi, maka proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat. Menurut Jumin (1988) yang menjelaskan bahwa cekaman kekeringan atau kekurangan air menjelang pembungaan mempengaruhi sistem reproduksi dengan meningkatnya sterilitas bunga, kemudian pembungaan dan pembuahan akan gagal bila kekurangan air berlangsung lama. Selain itu, kondisi air yang berlebihan pada masa pembungaan dan pembuahan dapat mengakibatkan bunga atau buah menjadi busuk karena rentan terserang penyakit. Kemudian bunga atau buah gugur sehingga mempengaruhi produktivitas tanaman.

#### 4.2.1.3 Hubungan Antara Suhu Minimum Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Pada semua sentra produksi yaitu Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo, korelasi antara suhu minimum dengan masa pembungaan dan pembuahan menghasilkan korelasi arah negatif dengan nilai koefisien yang sangat kuat. Hubungan antara suhu minimum terhadap masa pembungaan dan pembuahan tanaman apel di beberapa sentra produksi disajikan pada Gambar 24.

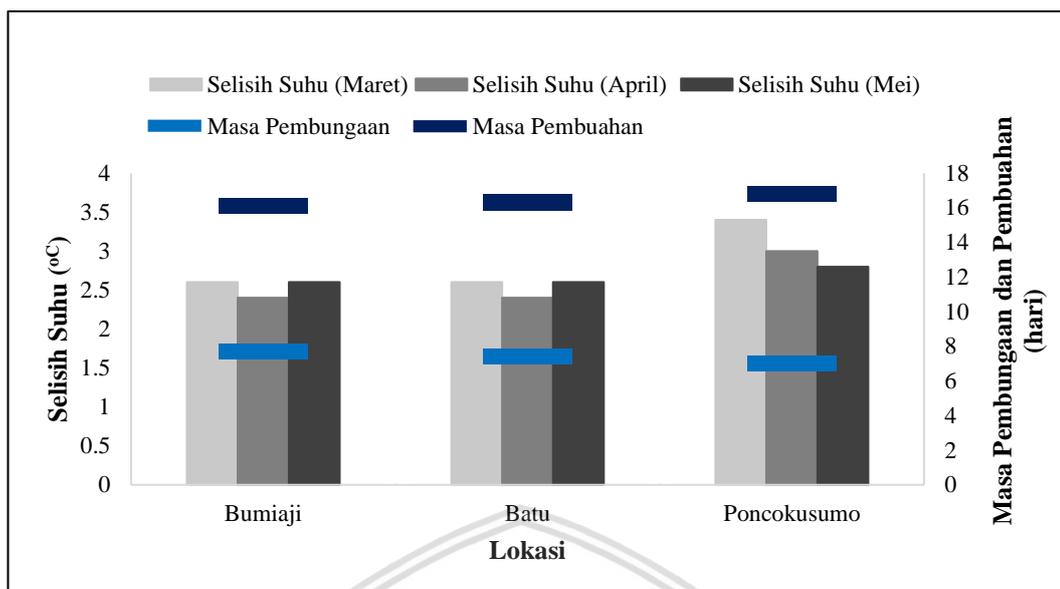


Gambar 24. Hubungan Antara Suhu Minimum Terhadap Masa Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi

Hubungan yang terjadi antara suhu minimum dengan masa pembungaan dan pematangan memiliki sifat yang berbanding terbalik. Peningkatan suhu minimum dapat memberikan efek signifikan terhadap pendeknya masa pembungaan dan pematangan di semua sentra produksi. Suhu minimum di Kecamatan Bumiaji dan Batu mengalami kondisi yang sama fluktuatif. Sedangkan pada Kecamatan Poncokusumo terjadi peningkatan suhu minimum setiap bulannya. Masa pembungaan dan pematangan tanaman apel pada Kecamatan Batu dan Bumiaji terjadi pada bulan April-Mei (Lampiran 20). Penurunan suhu minimum pada kedua lokasi tersebut diikuti dengan masa pembungaan yang pendek dan masa pematangan yang panjang. Hubungan yang terjadi di Kecamatan Poncokusumo berbeda dengan lokasi lainnya, dimana terjadinya peningkatan suhu minimum diikuti oleh pendeknya masa pembungaan dan masa pematangan yang panjang. Perbedaan lokasi ketinggian tempat (*altitude*) dapat mempengaruhi tinggi rendahnya suhu minimum. Hariyono (2013), menjelaskan bahwa relatif tingginya suhu minimum di *altitude* rendah dapat memperpendek masa pembentukan kuncup bunga dan mekarnya bunga dan sebaliknya pada *altitude* tinggi. Selain pengaruh variabel iklim suhu minimum, perbedaan panjang atau pendeknya masa pembungaan dan masa pematangan pada masing-masing sentra produksi juga dapat dipengaruhi oleh variabel iklim lainnya seperti curah hujan dan hari hujan.

#### **4.2.1.4 Hubungan Antara Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Terhadap Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi**

Korelasi antara selisih suhu dengan masa pembungaan dan pematangan tanaman apel pada masing-masing sentra produksi menghasilkan korelasi arah positif. Namun, hanya di Kecamatan Poncokusumo yang mempunyai nilai koefisien yang sangat kuat. Sedangkan di Kecamatan Bumiaji dan Batu memiliki nilai koefisien sedang sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Selisih suhu pada kedua lokasi tersebut mengalami kondisi yang fluktuatif. Sementara itu, terjadi penurunan selisih suhu di Kecamatan Poncokusumo dari bulan Maret sampai dengan Mei tahun 2018. Hubungan antara selisih suhu terhadap masa pembungaan dan pematangan tanaman apel di beberapa sentra produksi dapat dilihat pada Gambar 25.



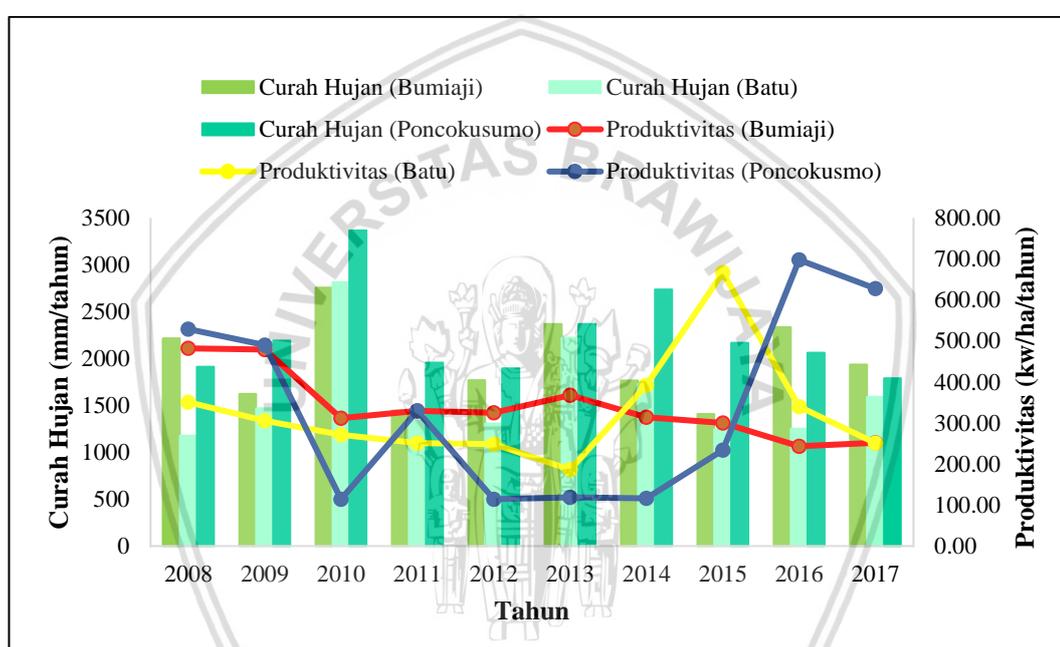
Gambar 25. Hubungan Antara Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Terhadap Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel di Berbagai Sentra Produksi

Masa pembungaan dan pematangan tanaman apel di Kecamatan Bumiaji dan Kecamatan Batu terjadi pada bulan April-Mei (Lampiran 20) yang diikuti dengan peningkatan selisih suhu. Dari hasil analisis korelasi menjelaskan bahwa peningkatan selisih suhu pada kedua lokasi tersebut tidak ada hubungannya dengan panjang atau pendeknya masa pembungaan dan pematangan tanaman apel. Penurunan selisih suhu di Kecamatan Poncokusumo diikuti dengan masa pembungaan yang pendek dan masa pematangan yang panjang. Selain dipengaruhi oleh selisih suhu, teknik budidaya juga memberikan pengaruh terhadap masa pembungaan dan pematangan. Salah satu teknik budidaya yang memberikan pengaruh dominan terhadap masa pembungaan dan pematangan tanaman apel ialah penyemprotan ZPT. Di Kecamatan Poncokusumo, penyemprotan ZPT lebih sering dilakukan karena intensitas curah hujan pada lokasi tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan Kecamatan Bumiaji dan Kecamatan Batu. Penyemprotan ZPT pada kecamatan tersebut dilakukan sebanyak 2-3 kali dalam waktu seminggu. Wiraatmaja (2017) menjelaskan bahwa pengaplikasian ZPT pada tanaman dapat merangsang pertumbuhan vegetatif, merangsang pembungaan dan pematangan serta mempercepat pematangan buah. Pengaplikasian ZPT secara teratur dengan dosis yg sesuai akan dapat merangsang atau mempercepat munculnya bunga dan buah.

## 4.2.2 Hubungan Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

### 4.2.2.1 Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Korelasi antara curah hujan dengan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Bumiaji, Kecamatan Batu dan Kecamatan Poncokusumo menghasilkan korelasi arah negatif sehingga hubungan yang terjadi memiliki sifat yang berbanding terbalik. Hubungan antara curah hujan terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi dapat dilihat pada Gambar 26.



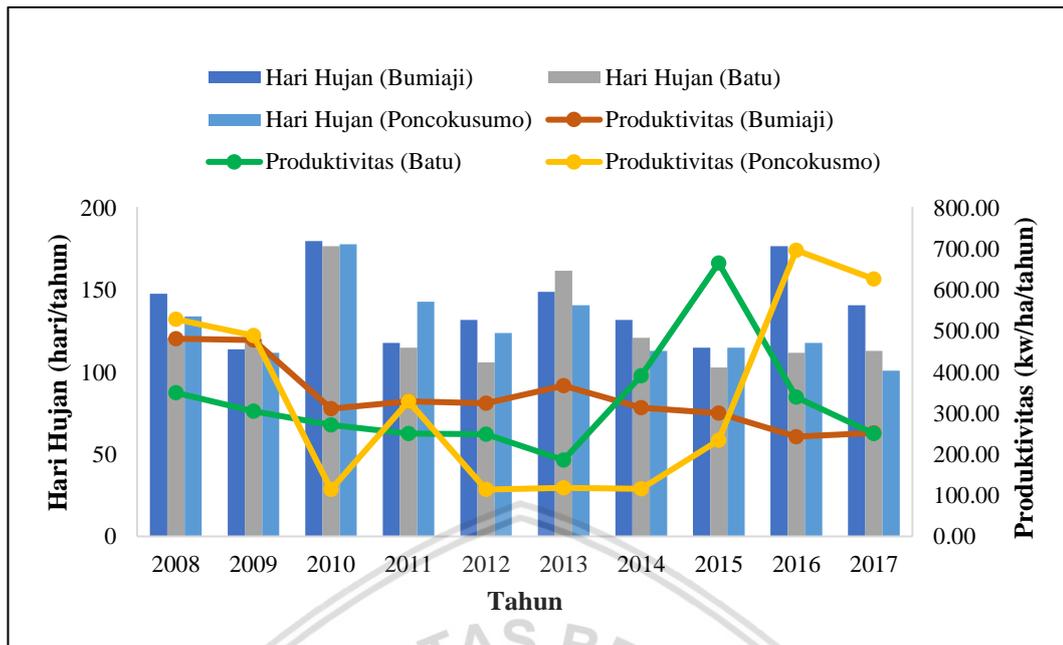
Gambar 26. Hubungan Antara Curah Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Gambar diatas menjelaskan bahwa terjadi peningkatan curah hujan pada tahun 2010 dan 2016 yang diikuti dengan penurunan produktivitas di Kecamatan Bumiaji. Curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2010 yang diikuti dengan produktivitas yang menurun secara drastis. Penurunan curah hujan yang diikuti dengan peningkatan produktivitas terjadi pada tahun 2011. Nilai koefisien korelasi di Kecamatan Bumiaji termasuk dalam kategori sangat rendah sehingga tidak terjadi hubungan antara curah hujan dengan produktivitas di lokasi tersebut. Sedangkan nilai koefisien korelasi antara curah hujan dan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Batu termasuk ke dalam kategori rendah dan tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Pada tahun 2008, 2009, 2010, 2013 dan 2017 terjadi

kenaikan curah hujan di Kecamatan Batu yang diikuti oleh penurunan produktivitas. Sementara itu, penurunan curah hujan yang diikuti dengan kenaikan produktivitas terjadi pada tahun 2014 dan 2015.

Nilai koefisien korelasi pada Kecamatan Poncokusumo termasuk dalam kategori sedang sehingga curah hujan pada lokasi tersebut tidak terlalu berpengaruh terhadap produktivitas tanaman apel. Kenaikan curah hujan pada tahun 2009 dan 2010 diikuti dengan penurunan produktivitas. Sedangkan pada tahun 2011 dan 2016 terjadi penurunan curah hujan yang diikuti oleh peningkatan produktivitas. Curah hujan pada masing-masing sentra produksi berkorelasi dengan hari hujan (Lampiran 24, Lampiran 25 dan Lampiran 26). Nilai koefisien korelasi tersebut menghasilkan hubungan yang signifikan sehingga peningkatan intensitas curah hujan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah hari hujan. Korelasi antara hari hujan dengan produktivitas tanaman apel di semua sentra produksi menghasilkan korelasi arah negatif. Nilai koefisien korelasi pada Kecamatan Bumiaji termasuk dalam kategori rendah sedangkan di Kecamatan Batu dan Poncokusumo memiliki nilai koefisien yang sedang. Nilai koefisien korelasi pada semua sentra produksi tersebut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap produktivitas tanaman apel.

Di Kecamatan Bumiaji, penurunan hari hujan yang diikuti dengan kenaikan produktivitas terjadi pada tahun 2009, 2011 dan 2017. Pada tahun 2010 dan 2016 terjadi peningkatan hari hujan yang diikuti oleh penurunan produktivitas. Peningkatan hari hujan pada tahun 2009, 2010, 2013, 2016 dan 2017 bersamaan dengan penurunan produktivitas di Kecamatan Batu. Sementara itu, di Kecamatan Poncokusumo peningkatan hari hujan yang diikuti dengan turunnya produktivitas hanya terjadi pada tahun 2010. Pada periode tahun 2008 sampai dengan 2017, jumlah hari hujan dan curah hujan tertinggi di semua sentra produksi terjadi pada tahun 2010. Tingginya jumlah hari hujan dan curah hujan pada tahun 2010 diikuti dengan penurunan produktivitas tanaman apel di semua sentra produksi. Hubungan antara hari hujan terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi dapat dilihat pada Gambar 27.

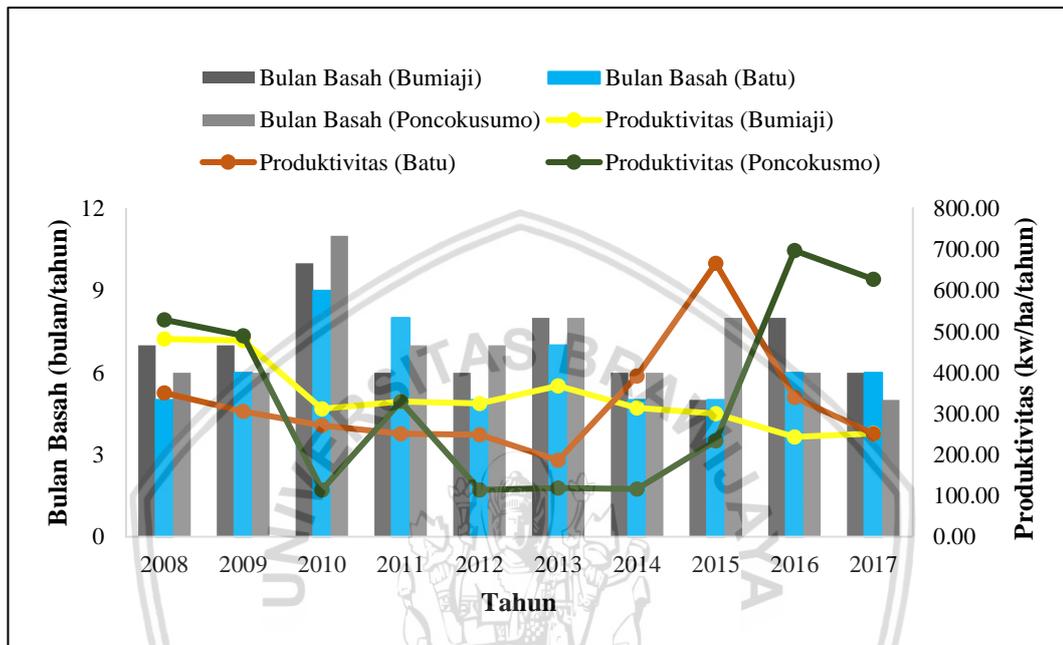


Gambar 27. Hubungan Antara Hari Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

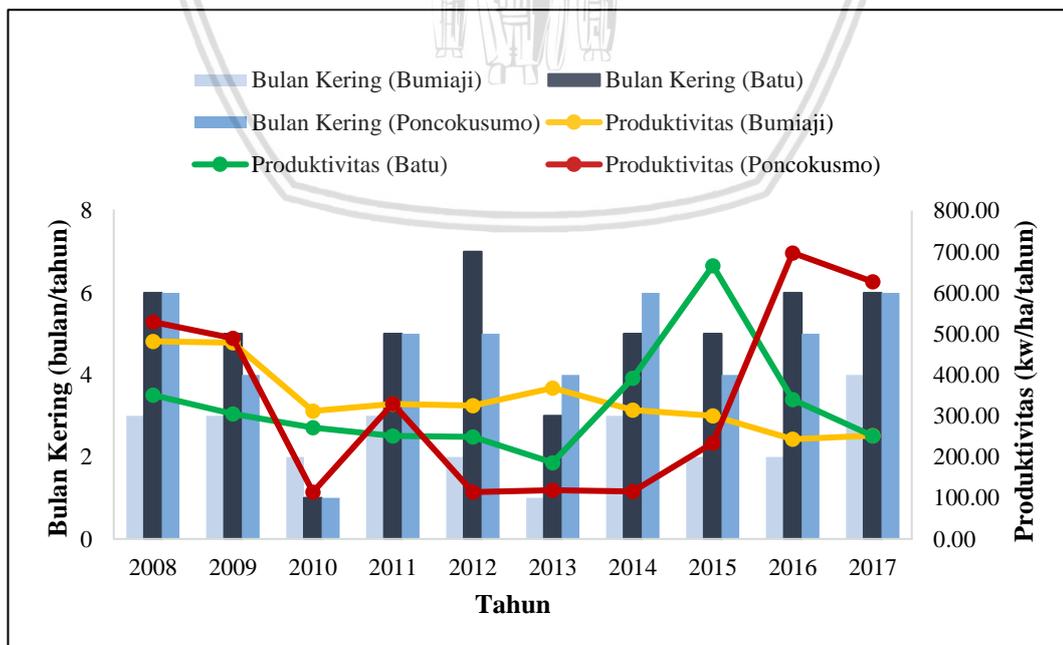
Curah hujan juga berkorelasi dengan bulan basah pada semua sentra produksi dan menghasilkan hubungan yang signifikan. Peningkatan intensitas curah hujan akan menyebabkan jumlah bulan basah semakin tinggi. Sementara itu, korelasi arah negatif dihasilkan dari analisis korelasi antara curah hujan dan bulan kering (Lampiran 24, Lampiran 25 dan Lampiran 26). Nilai koefisien korelasi pada masing-masing sentra produksi berbeda-beda. Hubungan yang signifikan terjadi pada Kecamatan Batu dan Poncokusumo, sehingga peningkatan intensitas curah hujan berpengaruh terhadap penurunan jumlah bulan kering.

Korelasi antara bulan basah dan bulan kering dengan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Bumiaji memiliki arah korelasi positif, namun korelasi tersebut menghasilkan nilai koefisien yang sangat rendah. Kecamatan Batu menghasilkan korelasi arah positif pada variabel iklim bulan kering dengan nilai koefisien yang sangat rendah. Nilai koefisien yang sangat rendah memiliki pengertian bahwa hubungan yang terjadi antar variabel juga sangat rendah. Korelasi arah positif antara bulan kering dengan produktivitas tanaman apel juga terjadi pada Kecamatan Poncokusumo. Nilai koefisien korelasi yang dihasilkan termasuk dalam kategori sedang yang artinya tidak memberikan efek signifikan. Sedangkan, korelasi antara bulan basah dengan produktivitas menghasilkan arah korelasi negatif yang memiliki nilai koefisien kuat yang nyata. Hasil korelasi tersebut menjelaskan bahwa

peningkatan bulan basah dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanaman apel. Di Kecamatan Poncokusumo, peningkatan bulan basah yang diikuti dengan penurunan produktivitas terjadi pada tahun 2010 dan 2015. Hubungan antara bulan basah dan bulan kering terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi dapat dilihat pada Gambar 28 dan Gambar 29.



Gambar 28. Hubungan Antara Bulan Basah Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi



Gambar 29. Hubungan Antara Bulan Kering Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Soelarso (1997) menjelaskan bahwa curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman apel adalah 1.600-2.600 mm/tahun dengan hari hujan 110-150 hari/tahun. Dalam setahun banyaknya bulan basah adalah 6-7 bulan dan bulan kering 3-4 bulan. Pada semua sentra produksi, intensitas curah hujan, jumlah hari hujan dan bulan basah tertinggi terjadi pada tahun 2010. Intensitas curah hujan yang tinggi pada tahun 2010 di semua sentra produksi diikuti dengan penurunan produktivitas tanaman apel. Peningkatan curah hujan sebesar 3366 mm/tahun diikuti penurunan produktivitas sebesar 271,48 kw/ha/tahun terjadi pada Kecamatan Batu. Intensitas curah hujan pada lokasi tersebut merupakan yang paling tinggi dibandingkan sentra produksi lainnya. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan bunga atau buah yang terbentuk menjadi gugur yang berakibat pada penurunan produktivitas tanaman apel. Anggara (2017) menambahkan, hujan yang turun terus menerus menyebabkan tanah menjadi basah sedangkan tanaman apel membutuhkan tanah yang kering untuk dapat tumbuh dengan baik.

Selain itu, curah hujan yang tinggi juga dapat mengakibatkan kondisi lingkungan menjadi lembab sehingga tanaman apel menjadi lebih rentan terhadap serangan OPT karena populasinya yang tinggi. OPT yang paling banyak menyerang tanaman apel saat kondisi lingkungan lembab adalah lalat buah (*Bactrocera* sp.). Lalat buah merupakan hama penting pada tanaman apel. Hama tersebut menyerang tanaman apel pada masa fruit set hingga buah siap untuk dipanen. Lalat buah menyerang pada stadia larva dengan gejala serangan yang ditimbulkan pada buah berwarna hitam yang kemudian busuk dan gugur sebelum waktunya. Menurut Sodik (1994), kerusakan akibat serangan hama lalat buah dapat menyebabkan kehilangan hasil panen sampai 80%.

#### **4.2.2.2 Hubungan Antara Suhu Udara Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi**

Korelasi antara variabel iklim (suhu maksimum, suhu minimum, suhu rata-rata dan selisih suhu) dengan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Bumiaji menghasilkan korelasi arah negatif. Suhu maksimum dan suhu rata-rata memiliki nilai koefisien kuat yang nyata. Hubungan yang terjadi dari nilai koefisien tersebut ialah peningkatan suhu maksimum atau suhu rata-rata dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanaman apel. Peningkatan suhu maksimum yang diikuti

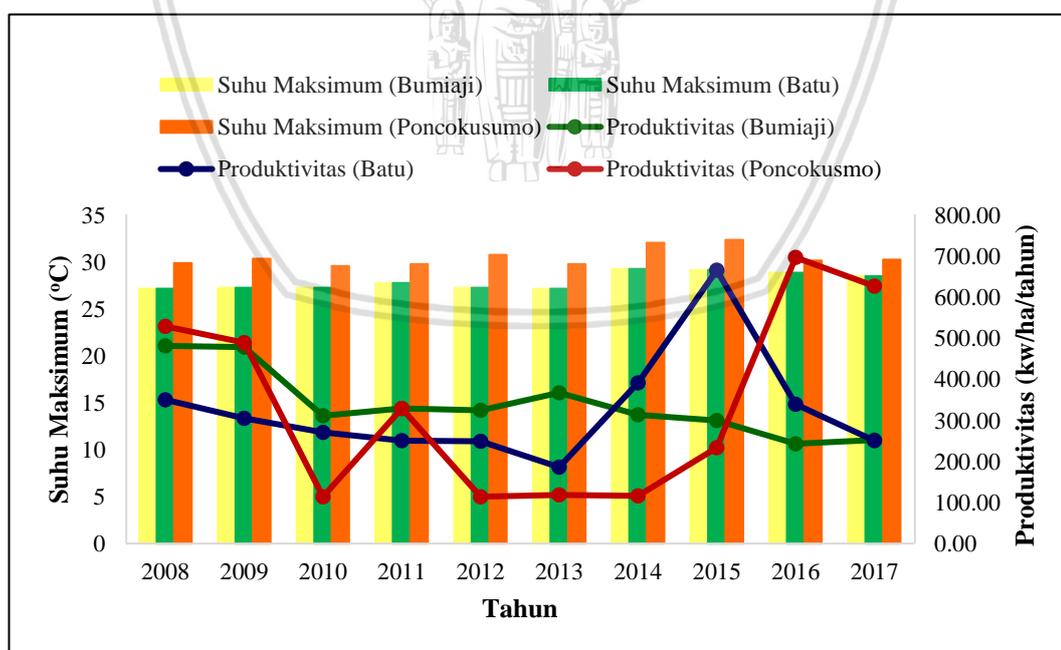
penurunan produktivitas terjadi pada tahun 2014. Sementara itu, peningkatan suhu rata-rata yang diikuti dengan penurunan produktivitas terjadi pada tahun 2009-2010 dan 2013-2016. Analisis korelasi di Kecamatan Batu menghasilkan 3 korelasi arah positif (suhu maksimum, suhu rata-rata dan selisih suhu) serta 1 korelasi arah negatif (suhu minimum). Suhu maksimum memiliki nilai koefisien kuat yang nyata sedangkan suhu rata-rata dan selisih suhu memiliki nilai koefisien sedang. Suhu maksimum mempunyai hubungan yang kuat dan memberikan efek signifikan terhadap produktivitas tanaman apel di lokasi tersebut. Peningkatan suhu maksimum yang diikuti dengan kenaikan produktivitas terjadi pada tahun 2014. Berbanding terbalik dengan Kecamatan Batu, analisis korelasi di Kecamatan Poncokusumo menghasilkan 1 korelasi arah positif (suhu minimum) dan 3 korelasi arah negatif (suhu maksimum, suhu rata-rata dan selisih suhu). Nilai koefisien yang dihasilkan dari korelasi antara suhu minimum dan produktivitas tanaman apel termasuk dalam kategori sangat rendah yang artinya tidak memberikan pengaruh signifikan.

Suhu optimum yang dibutuhkan tanaman apel agar tumbuh dengan baik dan dapat menghasilkan buah berkisar antara 16-27 °C. Pada Kecamatan Batu, peningkatan suhu maksimum sebesar 29,3 °C diikuti dengan peningkatan produktivitas sebesar 391,84 kw/ha/tahun terjadi pada tahun 2014. Peningkatan suhu dapat memberikan pengaruh terhadap cepatnya masa kematangan buah. Peningkatan suhu mempengaruhi peningkatan laju respirasi sehingga produksi etilen juga meningkat. Etilen berperan dalam perubahan fisiologis dan biokimia yang terjadi selama pematangan pada buah (Giovannoni, 2001). Buah apel yang masa kematangannya cepat berpengaruh terhadap cepatnya masa panen, sehingga diharapkan dalam waktu setahun, petani dapat memanen apel sebanyak 2 kali.

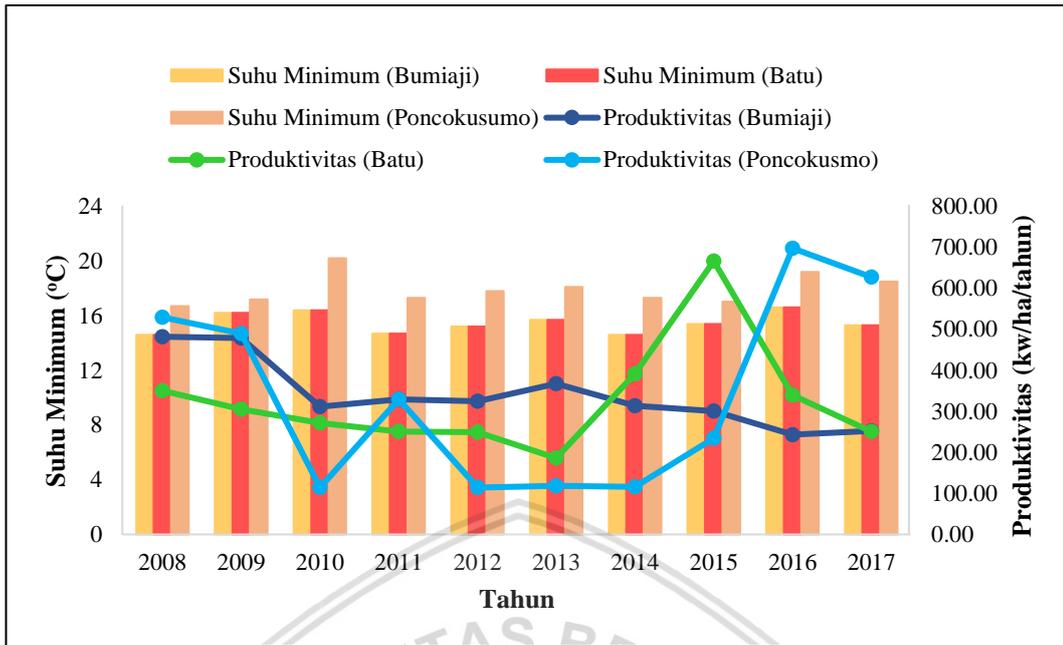
Berbanding terbalik dengan Kecamatan Batu, peningkatan suhu maksimum pada Kecamatan Bumiaji diikuti dengan penurunan produktivitas. Kenaikan suhu maksimum sebesar 29,3 °C yang diikuti dengan penurunan produktivitas sebesar 314,03 kw/ha/tahun terjadi di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2014 (Gambar 30). Suhu tinggi akan mengakibatkan terjadinya penguapan pada tanaman sehingga menyebabkan tanaman mengalami kekeringan dan kerontokan daun. Tanaman apel mempunyai perakaran yang dangkal, sehingga membutuhkan ketersediaan air di

permukaan tanah. Apabila permukaan tanah mengalami kekeringan, maka penyerapan air oleh akar akan terganggu sehingga pertumbuhan tanaman apel akan terganggu juga, yang kemudian berpengaruh pada penurunan produksi buah (Anggara, 2017).

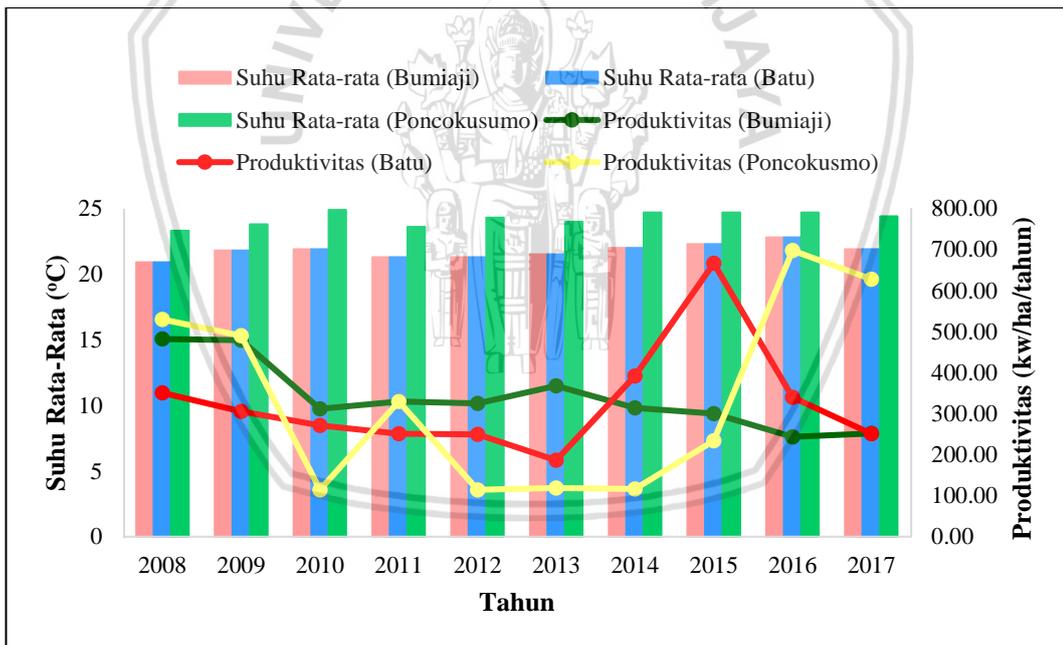
Suhu yang terlalu tinggi memiliki dampak buruk terhadap tanaman apel karena dapat menghambat proses metabolisme tanaman. Pada umumnya, peburunan suhu akan diikuti dengan penurunan laju respirasi dan proses fotosintesis. Raharjeng (2015) menyatakan bahwa suhu udara erat kaitannya dengan laju penguapan dari jaringan tumbuhan ke udara. Jika semakin tinggi suhu udara, maka laju transpirasi akan semakin tinggi. Jika suhu berada di luar batas toleransi, maka kegiatan metabolisme tumbuhan akan terganggu atau terhenti. Tingkat kerusakan akibat suhu yang tinggi memberikan pengaruh lebih besar pada jaringan yang masih muda. Proses pembentukan bunga dan buah pada tanaman apel akan rusak atau gagal akibat suhu yang terlalu tinggi sehingga berdampak pada penurunan produktivitas. Hubungan antara variabel iklim (suhu maksimum, suhu minimum, suhu rata-rata dan selisih suhu) terhadap produktivitas tanaman apel ditampilkan pada Gambar 30, Gambar 31, Gambar 32 dan Gambar 33.



Gambar 30. Hubungan Antara Suhu Maksimum Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi



Gambar 31. Hubungan Antara Suhu Minimum Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi



Gambar 32. Hubungan Antara Suhu Rata-rata Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

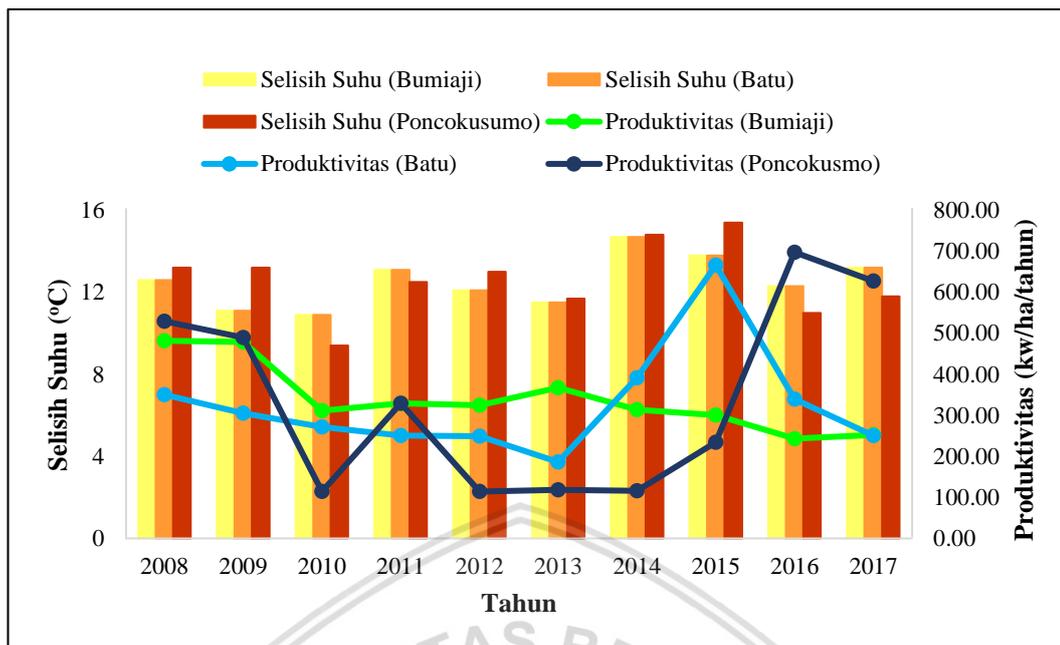
Pada Gambar 31 dapat diketahui bahwa kondisi suhu minimum pada semua sentra produksi cenderung fluktuatif. Peningkatan suhu minimum di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2016 sebesar 19,4 °C diikuti dengan peningkatan produktivitas sebesar 697,65 kw/ha/tahun. Sementara itu, terjadinya penurunan suhu minimum di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2014 diikuti dengan penurunan



produktivitas sebesar 314,03 kw/ha/tahun. Kegiatan enzimatik pada tanaman dipengaruhi oleh tinggi rendahnya suhu udara. Kondisi suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat karena aktivitas enzimatik terhenti. Kasi (2013) menjelaskan bahwa stress temperatur rendah atau biasa disebut sebagai stress dingin pada tanaman merupakan faktor pembatas yang dapat menurunkan produktivitas tanaman budidaya.

Gambar 32 menjelaskan bahwa suhu udara rata-rata di Kecamatan Poncokusumo lebih tinggi dibandingkan dengan Kecamatan Bumiaji dan Batu. Tinggi rendahnya suhu udara rata-rata pada masing-masing sentra produksi dapat dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian tempat. Nurnasari dan Djumali (2010) menyatakan, perbedaan ketinggian tempat menyebabkan perbedaan temperatur dan kelembaban udara. Raharjeng (2015) menambahkan bahwa suhu udara pada dataran rendah lebih tinggi daripada dataran tinggi. Perbedaan ketinggian tempat berpengaruh pada kondisi perubahan unsur-unsur iklim yang juga berdampak terhadap produktivitas tanaman. Peningkatan suhu udara rata-rata pada tahun 2010 sebesar 24,9 °C diikuti dengan penurunan produktivitas sebesar 114,31 kw/ha/tahun di Kecamatan Poncokusumo. Suhu mempunyai pengaruh yang kuat pada reaksi biokimia dan fisiologi tanaman. Fotosintesis berjalan lebih lambat pada suhu rendah dan akibatnya laju pertumbuhan lebih lambat. Selain itu, proses-proses dalam tanaman seperti dormansi, pembungaan, pembentukan buah, sangatlah peka terhadap suhu (Setiawan, 2009).

Sementara itu, dari hasil analisis korelasi antara selisih suhu (maksimum dan minimum) dengan produktivitas tanaman apel pada semua sentra produksi menunjukkan nilai koefisien korelasi yang tidak terdapat hubungan yang signifikan. Dari hasil analisis korelasi tersebut menjelaskan bahwa besarnya nilai selisih suhu tidak berpengaruh terhadap peningkatan dan penurunan produktivitas tanaman apel di semua sentra produksi.



Gambar 33. Hubungan Antara Selisih Suhu (Maksimum dan Minimum) Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

#### 4.2.3 Hubungan Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pematangan serta Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi

Pada umumnya, masa panen tanaman apel di Indonesia dapat dilakukan sebanyak 1-2 kali dalam setahun sehingga terdapat 1-2 kali masa pembungaan dan pematangan. Tabla dan Vargas (2004) menjelaskan bahwa proses pembungaan pada tanaman merupakan salah satu proses penting dalam siklus hidup tanaman karena pada fase tersebut terjadi proses awal bagi suatu tanaman untuk berkembang biak. Setiap jenis tanaman akan memiliki fase yang berbeda-beda pada masa pembungaan dan pematangannya, akan tetapi pada umumnya diawali dengan munculnya kuncup bunga dan diakhiri dengan pematangan buah.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa variabel iklim yang memiliki hubungan sangat kuat terhadap masa pembungaan dan pematangan tanaman apel ialah curah hujan dan hari hujan (Tabel 7). Curah hujan berkorelasi dengan hari hujan pada semua sentra produksi serta memiliki hubungan yang sangat kuat dan sangat nyata (Lampiran 21, Lampiran 22 dan Lampiran 23). Artinya kenaikan intensitas curah hujan akan memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan jumlah hari hujan. Tingginya intensitas curah hujan dan jumlah hari hujan dapat mengakibatkan masa pembungaan dan pematangan tanaman apel semakin panjang.

Sedangkan penurunan intensitas curah hujan dan jumlah hari hujan akan memperpendek masa pembungaan dan pematangan. Hasil penelitian Handayani dan Winarno (1985) menunjukkan bahwa hujan yang turun saat bunga mekar penuh akan mengurangi jumlah bunga yang menjadi calon buah. Mandira (2010) menambahkan bahwa hujan yang turun pada masa pembungaan juga dapat mengganggu proses penyerbukan. Proses penyerbukan yang terganggu dapat mengakibatkan gagalnya pematangan. Jumlah buah apel yang dihasilkan ditentukan oleh kuncup yang terbentuk, pucuk yang menjadi bunga, dan bunga yang menjadi buah (Khaerunnisa, 2010). Banyaknya bunga yang gugur akan menyebabkan buah yang terbentuk semakin sedikit sehingga berdampak pada penurunan produktivitas tanaman apel.

Variabel iklim (suhu minimum) menghasilkan arah korelasi negatif dengan nilai koefisien sangat kuat pada semua sentra produksi (Tabel 7). Artinya variabel iklim (suhu minimum) dan variabel tanaman (masa pembungaan dan pematangan) memiliki hubungan yang terbalik. Peningkatan yang terjadi pada suhu minimum akan memperpendek masa pembungaan dan pematangan tanaman apel, begitupun sebaliknya. Sementara itu, korelasi antara selisih suhu dengan masa pembungaan dan pematangan tanaman apel yang memiliki nilai koefisien sangat kuat hanya terjadi pada Kecamatan Poncokusumo (Tabel 7). Yulia (2007) menegaskan bahwa tanaman memerlukan suhu udara dingin untuk merangsang organ bunganya agar mekar secara serentak. Sudaryono (2004) menambahkan bahwa suhu udara yang rendah dapat mempengaruhi terjadinya pembungaan lebih cepat dan berarti mengurangi jumlah daun yang terbentuk, pembungaan dipercepat dalam 8-10 hari pada suhu 13-18 °C. Pengaruh suhu terhadap pembungaan tergantung pada tahap pertumbuhan. Pada tanaman muda, suhu yang rendah mempercepat pembentukan atau rangsangan pembungaan, sedangkan pada tanaman dewasa diferensiasi justru terjadi pada suhu tinggi.

Besarnya produktivitas tanaman apel tergantung pada banyaknya jumlah buah yang terbentuk dari proses pembungaan. Ondang (2010) mengemukakan bahwa besarnya produktivitas tanaman apel sangat dipengaruhi oleh faktor iklim yaitu curah hujan dan suhu udara yang berperan dalam keberhasilan pembentukan bunga dan buah. Produktivitas tanaman apel di Kecamatan Bumiaji, Batu dan

Poncokusumo pada periode tahun 2008 sampai dengan 2017 mengalami kondisi yang fluktuatif (Gambar 8, Gambar 14 dan Gambar 20). Selain dipengaruhi oleh faktor iklim, perubahan yang terjadi pada produktivitas tanaman apel juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti jenis tanah, teknik budidaya, serangan hama dan penyakit, jumlah tanaman yang produktif serta berkurangnya luasan lahan akibat degradasi lahan dan alih fungsi lahan.

Rata-rata tanaman apel di Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo memiliki umur yang sudah tua yaitu sekitar 25-35 tahun. Dengan kondisi umur yang sudah tua, maka tanaman apel lebih rentan terkena dampak perubahan iklim. Tanaman yang sudah tua menghasilkan produktivitas yang rendah karena jaringan tanaman sudah tidak produktif kembali. Khaerunnisa (2010), semakin tua umur tanaman maka produksinya akan semakin menurun karena kemampuan untuk mensuplai makanan akan semakin berkurang. Pada Kecamatan Bumiaji, tanaman apel yang tidak produktif ditebang dan diganti dengan tanaman yang baru. Berkurangnya luasan lahan budidaya karena alih fungsi lahan akibat tanaman apel yang tidak produktif terjadi di Kecamatan Batu dan Poncokusumo. Di Kecamatan Poncokusumo, lahan budidaya tanaman apel yang sudah tidak produktif diganti dengan tanaman jeruk dan tebu. Sedangkan pada Kecamatan Batu diganti dengan lahan budidaya tanaman jeruk, mawar dan komoditas tanaman sayuran (kol, kubis, wortel, dll). Berkurangnya luasan lahan budidaya sangat berpengaruh terhadap penurunan produktivitas tanaman apel.

#### **4.2.4 Hubungan Antara Teknik Budidaya Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Beberapa Sentra Produksi**

Keberhasilan suatu tanaman dalam menghasilkan produktivitas yang tinggi juga dipengaruhi oleh teknik budidaya yang baik dan benar. Teknik budidaya yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas tanaman apel ialah pada proses pemeliharaan. Proses pemeliharaan tanaman apel mencakup kegiatan perompesan, pemangkasan, pelengkungan cabang, pemupukan, penyemprotan, penjarangan serta pembungkusan buah. Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan teknik budidaya yang dilakukan petani di Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo. Di Kecamatan Bumiaji dan Batu, jarak tanam yang digunakan oleh petani ialah 3 x 3,5 m, sedangkan pada Kecamatan Poncokusumo, petani menggunakan jarak tanam

yang lebih lebar yaitu 4 x 4 m. Anggara (2017) menjelaskan bahwa penggunaan jarak tanam 4 x 4 m dapat menghasilkan produktivitas apel yang tinggi. Hal ini dikarenakan apabila jarak tanam yang digunakan semakin lebar, maka jumlah populasi tanaman akan lebih sedikit, namun kemungkinan produktivitas per tanaman akan lebih tinggi. Semakin lebar jarak tanam yang digunakan, maka akan mengurangi persaingan antar tanaman dalam perebutan air dan zat hara. Selain itu, distribusi cahaya matahari akan lebih efisien diserap tanaman sehingga produksi yang dihasilkan akan lebih tinggi. Jarak tanam yang sempit dapat mengakibatkan kompetisi antar tanaman semakin tinggi dan meningkatkan kondisi lingkungan yang lembab sehingga memungkinkan tanaman lebih rentan terserang penyakit yang berakibat pada penurunan produktivitas.

Kegiatan perompesan daun dilakukan pada waktu 1-2 minggu setelah panen. Tujuan dari perompesan ialah untuk merangsang pertumbuhan tunas baru sehingga mempercepat proses pembungaan dan pematangan. Petani pada Kecamatan Bumiaji dan Batu melakukan perompesan daun dengan cara manual dan kimia. Perompesan dengan cara kimia menggunakan campuran bahan Urea dan Ethrel. Perompesan secara kimia lebih cepat menggugurkan daun karena dampaknya yang langsung membuat daun mengering seperti terbakar. Keuntungan dari cara kimia yaitu mampu merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru dan pembungaan lebih cepat dibandingkan dengan cara manual. Sedangkan mayoritas petani di Kecamatan Poncokusumo melakukan perompesan daun dengan cara manual. Perompesan secara manual dilakukan dengan memotong atau memetik daun menggunakan tangan atau bantuan alat seperti pisau dan gunting. Perompesan secara manual membutuhkan tenaga kerja dan menghabiskan waktu yang lama dibandingkan dengan perompesan secara kimia. Perompesan secara manual dapat menghasilkan pertumbuhan tunas yang bagus namun juga dapat mengakibatkan luka yang memungkinkan tanaman menjadi lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit.

Terdapat 3 jenis pemangkasan cabang yang diterapkan petani di Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo, yaitu pemangkasan bentuk, pemeliharaan dan produksi. Tujuan pemangkasan pada tanaman apel ialah untuk mengarahkan pertumbuhan tanaman, merangsang pertumbuhan tunas baru dan pembentukan

bunga dan buah. Pemangkasan cabang juga berfungsi untuk mengurangi tajuk tanaman yang rimbun dan menghilangkan bagian tanaman yang terserang penyakit, rusak atau mati. Marini (2014) menjelaskan bahwa pemangkasan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dan merangsang pertumbuhan kuncup bunga. Pemangkasan dengan mengurangi jumlah buah per pohon dapat memperbaiki kualitas buah karena terjadi peningkatan distribusi cahaya diseluruh bagian tanaman. Buah pada pohon yang dipangkas cenderung memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan pohon yang tidak dipangkas.

Petani pada Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo melakukan pelengkungan cabang secara mendatar. Tujuan dari pelengkungan cabang ialah untuk menumbuhkan tunas-tunas lateral sehingga terbentuk tunas-tunas baru yang kemudian menjadi cabang produktif yang dapat menghasilkan bunga dan buah. Sedangkan arah lengkungan yang mendatar bertujuan agar pertumbuhan tunas lateral merata disepanjang cabang. Hasil Penelitian Azizu *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pelengkungan cabang akan mematahkan dominansi apikal. Kondisi cabang yang dilengkungkan menghasilkan jumlah tunas lebih banyak, karena pada daerah cabang yang dilengkungkan aliran hormon auksin terhambat. Terhambatnya hormon auksin pada cabang yang dilengkungkan memacu munculnya tunas lateral. Pelengkungan cabang menghasilkan total panjang tunas baru yang lebih panjang dan total daun baru per pohon lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak dilengkungkan.

Jenis pupuk yang digunakan oleh petani pada ketiga lokasi penelitian ialah pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik yang digunakan yaitu pupuk kandang sapi atau kambing. Namun untuk pengaplikasiannya, petani lebih sering menggunakan pupuk kandang sapi dengan alasan lebih mudah didapatkan dan kandungan unsur haranya lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Pupuk kandang diaplikasikan sekali dalam setahun dengan dosis 20-30 kg per pohon dengan cara disebar pada sekitar tanaman apel secara melingkar dan dibiarkan hingga terdekomposisi. Prasetya (2014) menegaskan bahwa pupuk kandang sapi memiliki kemampuan menahan air lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya sehingga unsur hara yang ada pada pupuk kandang sapi dapat terserap dengan baik oleh tanaman. Selain kemampuan menampung

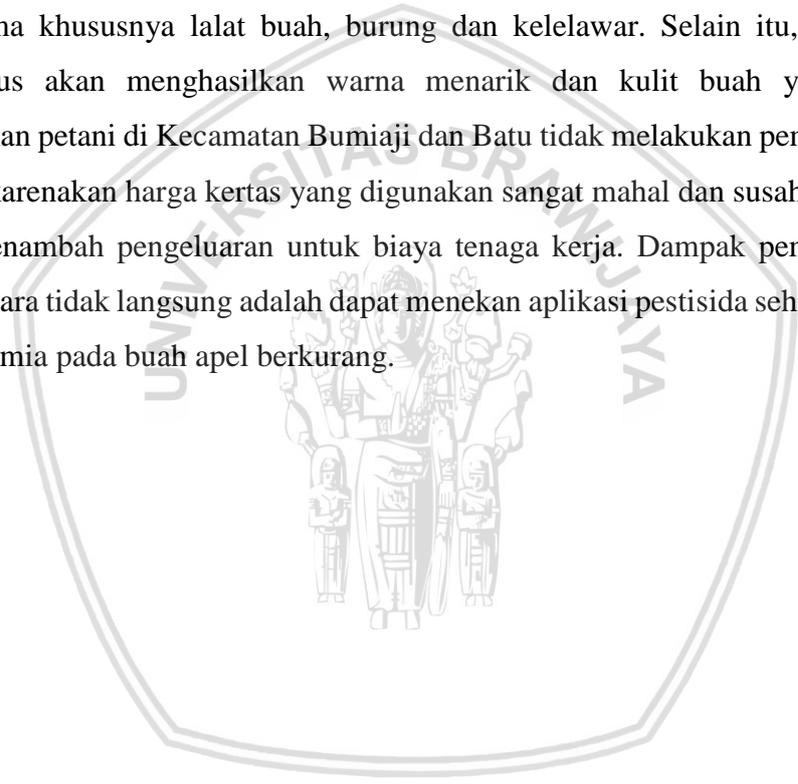
ketersediaan air, hal yang berpengaruh lainnya pada serapan unsur hara pupuk kandang sapi adalah masa dekomposisi bahan organik dari pupuk kandang itu sendiri. Dengan banyaknya serat organik tanaman yang terkandung pada kotoran sapi menyebabkan masa dekomposisi lebih panjang dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat tersedia. Sedangkan untuk pupuk anorganik yang digunakan petani sebagian besar ialah pupuk makro seperti Phonska, Mutiara, ZA dan Urea. Pupuk anorganik diaplikasikan dengan cara disebar disekitar tanaman dengan dosis 0,5 kg per pohon untuk tanaman yang berukuran kecil dan 1-1,5 kg per pohon untuk tanaman yang berukuran besar.

Penyemprotan pestisida dan ZPT di Kecamatan Bumiaji, Batu dan Poncokusumo sudah mulai diaplikasikan petani pada waktu setelah perompesan hingga tanaman berbuah. Aplikasi ZPT yang dilakukan setelah perompesan bertujuan untuk merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru dan saat muncul buah untuk mempercepat pembentukan dan meningkatkan bobot buah. Waktu penyemprotan khususnya pengaplikasian pestisida juga diperhitungkan oleh petani tergantung dari kondisi iklim. Pada musim hujan, penyemprotan dilakukan 2-3 kali seminggu dan saat musim kemarau, hanya 1 kali seminggu. Pengaplikasian pestisida dan ZPT dapat dilakukan bersamaan agar lebih efektif dan efisien. Artinya lebih menghemat waktu dan biaya tenaga kerja serta diharapkan kombinasi kedua bahan aktif tersebut mampu memberikan hasil yang optimal dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman apel. Tunas-tunas baru dapat tumbuh dengan baik dan memiliki kemampuan resistensi tinggi atau terlindungi dari hama dan penyakit karena aplikasi pestisida dan ZPT secara bersamaan.

Petani apel di Kecamatan Poncokusumo melakukan penjarangan saat buah berumur 2-2,5 bulan dengan menyisakan 4-5 buah per tunas. Sedangkan mayoritas petani di Kecamatan Bumiaji dan Batu melakukan penjarangan buah hanya disaat kondisi tertentu saja atau tidak diterapkan setiap musim. Penjarangan buah dapat dilakukan pada pohon apel yang berbuah lebat untuk mendapatkan kualitas buah yang tinggi, menjaga kesehatan tanaman dan meningkatkan produksi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sakhidin (2010) yang menegaskan bahwa jumlah buah yang dipertahankan 4-6 buah per tunas, maka kriteria buah berpengaruh terhadap

berat per buah. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan distribusi fotosintat antar buah, buah yang dominan akan lebih banyak memperoleh fotosintat dibandingkan buah yang lain. Tersedianya fotosintat yang lebih banyak mendukung pertumbuhan dan perkembangan buah yang lebih baik sehingga berat per buah lebih tinggi. Buah yang dijarang ialah buah yang terserang hama atau penyakit, ukurannya kecil dan bentuknya tidak seragam.

Pembungkusan buah banyak diterapkan oleh petani di Kecamatan Poncokusumo dengan waktu pembungkusan dilakukan saat buah berumur 3 bulan sebelum panen. Tujuan dari pembungkusan buah ialah untuk menghindari serangan dari hama khususnya lalat buah, burung dan kelelawar. Selain itu, buah yang dibungkus akan menghasilkan warna menarik dan kulit buah yang mulus. Sedangkan petani di Kecamatan Bumiaji dan Batu tidak melakukan pembungkusan buah dikarenakan harga kertas yang digunakan sangat mahal dan susah didapatkan serta menambah pengeluaran untuk biaya tenaga kerja. Dampak pembungkusan buah secara tidak langsung adalah dapat menekan aplikasi pestisida sehingga residu bahan kimia pada buah apel berkurang.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Unsur iklim (curah hujan, hari hujan, suhu minimum dan selisih suhu) berpengaruh terhadap masa pembungaan dan masa pembuahan tanaman apel di beberapa sentra produksi.
2. Intensitas curah hujan, jumlah hari hujan dan bulan kering tidak berpengaruh terhadap produktivitas tanaman apel. Sedangkan peningkatan bulan basah berpengaruh terhadap penurunan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Poncokusumo.
3. Suhu maksimum dan rata-rata memiliki pengaruh menurunkan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Bumiaji. Hubungan yang kuat dan nyata terjadi antara suhu maksimum dengan produktivitas tanaman apel di Kecamatan Batu. Sedangkan suhu minimum dan selisih suhu tidak berpengaruh terhadap produktivitas tanaman apel di beberapa sentra produksi.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kajian hubungan unsur iklim terhadap produktivitas tanaman apel dengan menambahkan variabel iklim yang lebih beragam pada beberapa sentra produksi yang memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan pada dekade yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

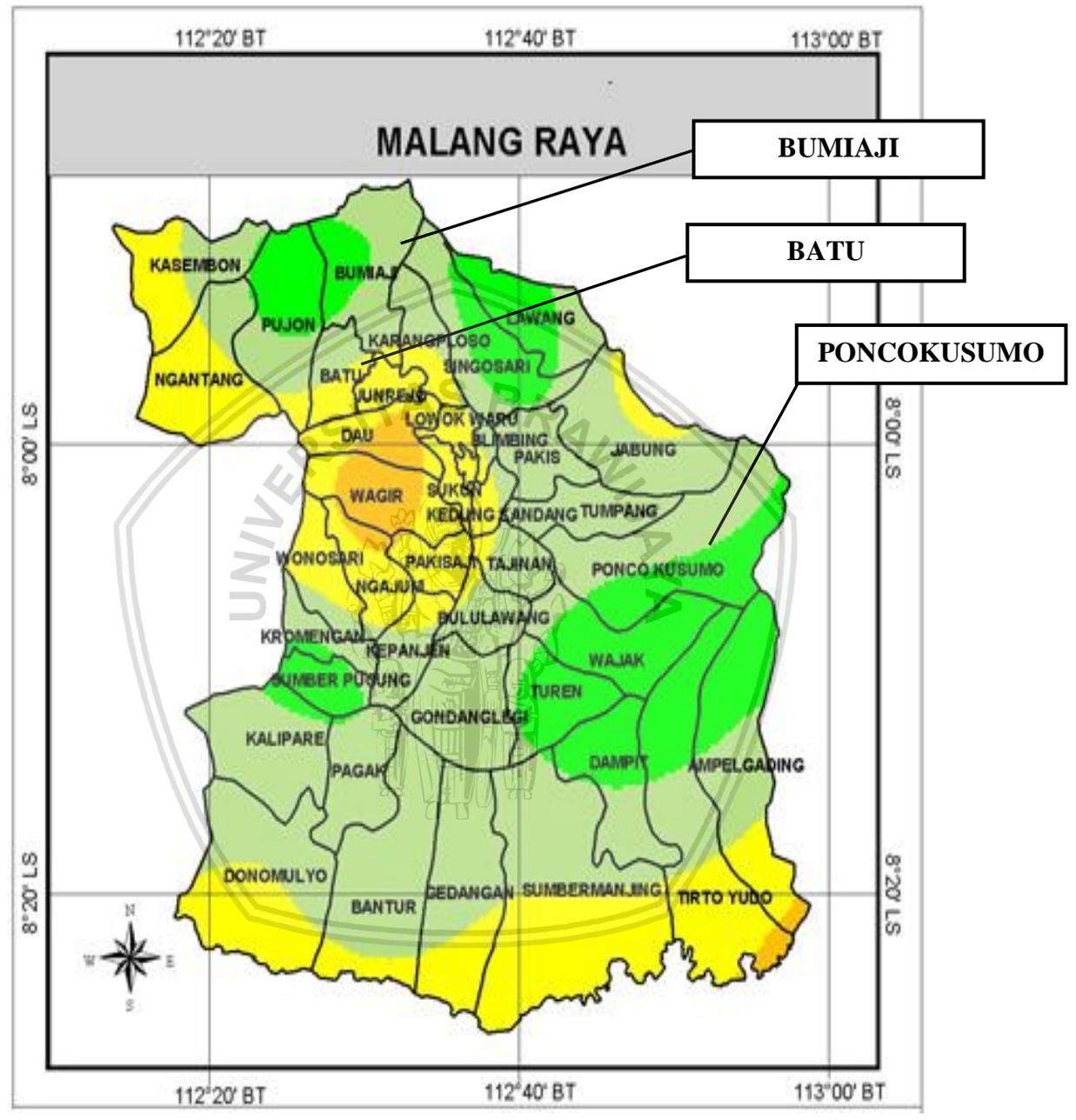
- Aden, A. 2016. Jenis dan Macam Buah Apel di Kota Batu. (<https://adenalfi.blogspot.co.id>). Diakses pada tanggal 19 Desember 2017.
- Anonymous. 2013. Mari Bisnis Apel Malang. (<https://www.kompasiana.com>). Diakses pada tanggal 18 Desember 2017.
- Anggara, D.S.T, A. Suryanto dan Ainurrasjid. 2017. Kendala Produksi Apel (*Malus sylvestris* Mill.) var. Manalagi di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (2): 198-207.
- Azizu *et al.* 2016. Pelengkungan Cabang dan Pemupukan Jeruk Keprok Borneo Prima pada Periode Transisi di Lahan Rawa Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *Jurnal Hortikultura*. 26 (1): 81-88.
- Arifin. 1989. Dasar-Dasar Klimatologi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 7-71.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1972. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2015. Volume dan Nilai Ekspor dan Impor Buah-Buahan Tahun 2010-2014. Jakarta.
- Fadholi, A. 2013. Uji Perubahan Rata-Rata Suhu Udara dan Curah Hujan di Kota Pangkal Pinang. Stasiun Meteorologi Pangkal Pinang. Pangkal Pinang. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*. 14 (1): 11-25.
- Giovannoni, J. 2001. Molecular Biology of Fruit Maturation and Ripening. *Annu. Rev. Plant Physiol*. 52: 725-749.
- Handajani, S dan M. Winarno. 1985. Defoliiasi Buatan dengan Urea dan Ethrel pada Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill.). *Jurnal Hortikultura*. 15: 496-500.
- Hariyono, D. 2013. Kajian Masa Pembungaan dan Musim Buah Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Lokal Berbasis Iklim di Berbagai Ketinggian Tempat (Altitude). Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 92.
- Hebert, A. 2013. Biosistematika Varietas pada Apel (*Malus sylvestris* l.) di Kota Batu Berdasarkan Morfologi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Surabaya. p. 32-43.
- Jumin, H.B. 1988. Dasar-Dasar Agronomi. Rajawali. Jakarta. p. 140.
- Kartasapoetra. 2012. Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. PT Bumi Aksara. Jakarta. p. 1.
- Kasi, P.D. 2013. Adaptasi Tumbuhan Terhadap Temperatur Rendah. *Jurnal Dinamika*. 4 (2): 32-40.
- Kementrian Pertanian. 2015. Statistik Produksi Hortikultura 2014. Jakarta. p. 102.
- Khaerunnisa. 2010. Pengelolaan Pemangkasan Apel (*Malus sylvestris* Mill.) di PT. Kusuma Agrowisata, Batu, Malang, Jawa Timur. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. p. 31.

- Kozlowski, T. T. 1971. Growth and Development of Tress. Academic Press. New York. p. 443.
- Mandira, M. 2010. Pengelolaan Budidaya Apel di Kusuma Agrowisata, Malang, Jawa Timur. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. p. 39.
- Marini, R.P. 2014. Training and Pruning Apple Trees. Virginia Cooperative Extensien. 422-021 pp.
- Nurnasari, E dan Djumali. 2010. Pengaruh Kondisi Ketinggian Tempat Terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Temanggung. Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri. 2 (2): 45-59.
- Ondang, A.R.P. 2015. Estimasi Kebutuhan Air Tanaman dan Tingkat Produktivitas Tanaman Apel di Kota Batu. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor. p. 15.
- Partanti, I. 2012. Kajian Hubungan Antara Variabel Iklim dengan Masa Pembungaan serta Perkembangan Buah pada Kultivar Durian Cikrak dan Jingga. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 98.
- Prasetya, R. 2014. Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir. Planta Tropika Journal of Agro Science. 2 (2): 125-132.
- Raharjeng, A.R.P. 2015. Pengaruh Faktor Abiotek Terhadap Hubungan Kekerabatan Tanaman *Sanssevieria trifasciata* L. Jurnal Biota. 1 (1): 33-41.
- Ruminta. 2015. Dampak Perubahan Iklim pada Produksi Apel di Batu Malang. Departemen Ilmu Tanaman Universitas Padjadjaran. Bandung. Jurnal Kultivasi. 14 (2): 46.
- Sakhidin. 2010. Pengaruh Jumlah dan Kriteria Buah Muda yang Dipertahankan Terhadap Hasil Buah Mangga. Jurnal Pembangunan Pedesaan. Vol 10 (2): 102-107.
- Sakti, E. M. 2016. Kajian Unsur Iklim Terhadap Produksi Tanaman Jeruk Manis Pacitan (*Citrus sinensis*) di Kabupaten Malang. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 23-26.
- Sarwono, J. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Graha Ilmu. Yogyakarta. p. 70.
- Setiawan, E. 2009. Kajian Hubungan Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Cabe Jamu (*Piper retrofractum* Vahl) di Kabupaten Sumenep. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. Jurnal Agrovigor. 2 (1): 1-9.
- Sodiq, M. 1994. Pengendalian Lalat Buah dengan Tindakan Agronomis. Makalah Acara Pertemuan Konsultasi Alih Teknologi Perlindungan Tanaman Hortikultura, Malang.
- Soelarso, B. 1997. Budidaya Apel. Kanisius. Yogyakarta. p. 11-63.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Bisnis. CV. Alfabeta. Bandung. p. 15-20.

- Sudaryono. 2004. Pengaruh Naungan Terhadap Perubahan Iklim Mikro pada Budidaya Tanaman Tembakau Rakyat. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Jakarta. Jurnal Teknologi Lingkungan. 5 (1): 56-62.
- Sukardi, E. Ishartati dan M. Ruhayat. 2016. Karakterisasi Fase Pembungaan dan Pembentukan Bakal Buah Apel (Malus X Domestika Borkh. 'Manalagi', 'Rome Beauty' dan 'Anna') untuk Mendapatkan Kultivar Baru dalam Program Pemuliaan Tanaman. Seminar Nasional dan Gelar Produk. Malang. p. 269.
- Surmaini, E., E. Runtuuwu dan I. Las. 2011. Upaya Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Jurnal Litbang Pertanian. 30 (1): 1-7.
- Tabla, V.P. dan C.F. Vargas. 2004. Phenology and Phenotypic Natural Selection on the Flowering Time of a Deceit-pollinated Tropical Orchid, *Myrmecophila christinae*. Annals of Botany. 94 (2): 243-250.
- Widiastuti, L., Tohari dan E. Sulistyarningsih. 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Plot. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Jurnal Ilmu Pertanian. 11 (2): 35-44.
- Wiratmaja, I.W. 2007. Bahan Ajar: Giberelin, Etilen dan Pemakaiannya dalam Bidang Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bali. p. 39.
- Yulia, N.D. 2007. Kajian Fenologi Fase Pembungaan dan Pembuahan *Paphiopedilum glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Pasuruan. Jurnal Biodiversitas. 8 (1): 58-62.
- Yuliawan, T. 2012. Pengaruh Kenaikan Suhu Terhadap Terhadap Produksi Tanaman Padi Sawah Irigasi dan Tdah Hujan di Indonesia Menggunakan Model Simulasi Pertanian *Sheirary Rice* Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Fakultas Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor. p. 6.

### LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Tabel Intensitas Curah Hujan Harian dan Jumlah Hari Hujan di Kecamatan Bumiaji pada Periode Bulan Maret-Mei Tahun 2018

Tanggal	Curah Hujan Harian (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	2,6	44,1	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	16,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	8,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	12,8	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	0,8	10,5	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	12,9	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	-	-	66,7	44,9	38,6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hari Hujan</b>	-	-	9	2	4	-	-	-	-	-	-	-
<b>Rata-rata</b>	-	-	5,6	3,7	3,2	-	-	-	-	-	-	-

Lampiran 3. Tabel Intensitas Curah Hujan Harian dan Jumlah Hari Hujan di Kecamatan Batu pada Periode Bulan Maret-Mei Tahun 2018

Tanggal	Curah Hujan Harian (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	19	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	15	-	3	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	15	11	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	20	-	5,5	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	-	-	140,5	73,5	32	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hari Hujan</b>	-	-	15	8	7	-	-	-	-	-	-	-
<b>Rata-rata</b>	-	-	11,7	6,1	2,7	-	-	-	-	-	-	-

Lampiran 4. Tabel Intensitas Curah Hujan Harian dan Jumlah Hari Hujan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode Bulan Maret-Mei Tahun 2018

Tanggal	Curah Hujan Harian (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	4	14	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	14	3	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	11	7	1	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	16	8	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	5	16	13	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	8	25	20	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	20	8	3	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	6	7	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	15	-	3	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	-	-	205	111	47	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hari Hujan</b>	-	-	18	12	6	-	-	-	-	-	-	-
<b>Rata-rata</b>	-	-	17,1	9,3	3,9	-	-	-	-	-	-	-

Lampiran 5. Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata dalam Setiap Bulan di Kecamatan Bumiaji pada Periode Maret-Mei Tahun 2018

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan Maret			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	21,8	21,4	0,4	21,6
6	22,4	21,5	0,9	22,0
9	22,1	21,6	0,5	21,9
12	22,5	21,9	0,6	22,2
15	23,3	22,4	0,9	22,9
18	22,8	21,6	1,2	22,2
21	23,5	21,6	1,9	22,6
24	23,0	22,3	0,7	22,7
27	23,0	22,3	0,7	22,7
31	24,0	22,8	1,2	23,4
<b>Total</b>	228,4	219,4	9,0	223,9
<b>Rata-rata</b>	22,8	21,9	0,9	22,4

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan April			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	23,3	22,6	0,7	23,0
6	22,8	21,7	1,1	22,3
9	23,9	22,7	1,2	23,3
12	23,5	22,2	1,3	22,9
15	24,0	22,8	1,2	23,4
18	23,4	22,9	0,5	23,2
21	23,3	23,0	0,3	23,2
24	23,1	22,9	0,2	23,0
27	22,7	21,6	1,1	22,2
30	22,6	22,3	0,3	22,5
<b>Total</b>	232,6	224,7	7,9	228,7
<b>Rata-rata</b>	23,3	22,5	0,8	22,9

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan Mei			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	22,7	22,2	0,5	22,5
6	23,5	22,6	0,9	23,1
9	23,1	22,4	0,7	22,8
12	24,1	23,3	0,8	23,7
15	23,7	22,9	0,8	23,3
18	23,3	23,1	0,2	23,2
21	22,7	21,9	0,8	22,3
24	22,6	21,5	1,1	22,1
27	22,7	21,8	0,9	22,3
31	23,4	22,6	0,8	23,0
<b>Total</b>	231,8	224,3	7,5	228,1
<b>Rata-rata</b>	23,2	22,4	0,8	22,8

Lampiran 6. Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata dalam Setiap Bulan di Kecamatan Batu pada Periode Maret-Mei Tahun 2018

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan Maret			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	21,8	21,4	0,4	21,6
6	22,4	21,5	0,9	22,0
9	22,1	21,6	0,5	21,9
12	22,5	21,9	0,6	22,2
15	23,3	22,4	0,9	22,9
18	22,8	21,6	1,2	22,2
21	23,5	21,6	1,9	22,6
24	23,0	22,3	0,7	22,7
27	23,0	22,3	0,7	22,7
31	24,0	22,8	1,2	23,4
<b>Total</b>	228,4	219,4	9,0	223,9
<b>Rata-rata</b>	22,8	21,9	0,9	22,4

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan April			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	23,3	22,6	0,7	23,0
6	22,8	21,7	1,1	22,3
9	23,9	22,7	1,2	23,3
12	23,5	22,2	1,3	22,9
15	24,0	22,8	1,2	23,4
18	23,4	22,9	0,5	23,2
21	23,3	23,0	0,3	23,2
24	23,1	22,9	0,2	23,0
27	22,7	21,6	1,1	22,2
30	22,6	22,3	0,3	22,5
<b>Total</b>	232,6	224,7	7,9	228,7
<b>Rata-rata</b>	23,3	22,5	0,8	22,9

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan Mei			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	22,7	22,2	0,5	22,5
6	23,5	22,6	0,9	23,1
9	23,1	22,4	0,7	22,8
12	24,1	23,3	0,8	23,7
15	23,7	22,9	0,8	23,3
18	23,3	23,1	0,2	23,2
21	22,7	21,9	0,8	22,3
24	22,6	21,5	1,1	22,1
27	22,7	21,8	0,9	22,3
31	23,4	22,6	0,8	23,0
<b>Total</b>	231,8	224,3	7,5	228,1
<b>Rata-rata</b>	23,2	22,4	0,8	22,8

Lampiran 7. Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata dalam Setiap Bulan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode Maret-Mei Tahun 2018

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan Maret			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	24,1	22,4	1,7	23,3
6	24,4	23,7	0,7	24,1
9	24,1	22,5	1,6	23,3
12	24,7	23,9	0,8	24,3
15	24,1	23,0	1,1	23,6
18	24,5	22,4	2,1	23,5
21	25,1	23,7	1,4	24,4
24	23,9	21,7	2,2	22,8
27	24,2	22,8	1,4	23,5
31	24,2	23,1	1,1	23,7
<b>Total</b>	243,3	229,2	14,1	236,3
<b>Rata-rata</b>	24,3	22,9	1,4	23,6

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan April			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	23,8	22,9	0,9	23,4
6	24,6	24,2	0,4	24,4
9	24,1	23,7	0,4	23,9
12	25,4	23,9	1,5	24,7
15	25,4	24,6	0,8	25,0
18	24,2	23,3	0,9	23,8
21	24,9	24,4	0,5	24,7
24	25,1	23,4	1,7	24,3
27	24,3	23,6	0,7	24,0
30	24,1	22,6	1,5	23,4
<b>Total</b>	245,9	236,6	9,3	241,3
<b>Rata-rata</b>	24,6	23,7	0,9	24,1

Tanggal	Suhu Udara (°C) bulan Mei			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
3	24,4	23,8	0,6	24,1
6	24,4	23,7	0,7	24,1
9	25,1	24,1	1,0	24,6
12	24,4	23,5	0,9	24,0
15	24,5	23,8	0,7	24,2
18	23,6	22,9	0,7	23,3
21	24,7	23,6	1,1	24,2
24	25,1	24,2	0,9	24,7
27	25,4	23,4	2,0	24,4
31	24,4	22,6	1,8	23,5
<b>Total</b>	246,0	235,6	10,4	240,8
<b>Rata-rata</b>	24,6	23,6	1,0	24,1

Lampiran 8. Tabel Unsur Iklim (Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata curah hujan dan hari hujan) di Kecamatan Bumiaji Pada Periode 2008-2017

Tabel 1. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2008

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,4	16,8	9,6	21,6	282	20
Feb	25,8	16,8	9,0	21,3	114	20
Mar	26,1	17,5	8,6	21,8	339	21
Apr	26,9	17,9	9,0	22,4	372	18
May	25,7	18,5	7,2	22,1	220	14
Jun	25,4	17,4	8,0	21,4	39	6
Jul	25,0	16,2	8,8	20,6	13	4
Aug	26,2	14,6	11,6	20,4	0	0
Sep	26,6	15,6	11,0	21,1	0	0
Oct	27,0	16,8	10,2	21,9	49	5
Nov	27,2	17,2	10,0	22,2	450	21
Dec	26,5	17,1	9,4	21,8	337	19
<b>Total</b>	<b>314,8</b>	<b>202,4</b>	<b>112,4</b>	<b>258,6</b>	<b>2215</b>	<b>148</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,2</b>	<b>16,9</b>	<b>9,4</b>	<b>21,6</b>	<b>184,6</b>	<b>12,3</b>

Tabel 2. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2009

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	25,7	18,7	7,0	22,2	275	24
Feb	25,4	18,0	7,4	21,7	349	26
Mar	26,7	17,3	9,4	22,0	150	15
Apr	27,3	18,1	9,2	22,7	119	9
May	26,4	18,0	8,4	22,2	60	7
Jun	26,3	16,7	9,6	21,5	14	3
Jul	25,4	16,2	9,2	20,8	14	2
Aug	25,7	16,7	9,0	21,2	0	0
Sep	26,3	17,1	9,2	21,7	46	1
Oct	26,6	17,4	9,2	22,0	125	3
Nov	27,0	17,8	9,2	22,4	270	13
Dec	26,5	17,7	8,8	22,1	201	11
<b>Total</b>	<b>315,3</b>	<b>209,7</b>	<b>105,6</b>	<b>262,5</b>	<b>1623</b>	<b>114</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,3</b>	<b>17,5</b>	<b>8,8</b>	<b>21,9</b>	<b>135,3</b>	<b>9,5</b>

Tabel 3. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2010

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,5	17,9	8,6	22,2	395	24
Feb	26,9	17,9	9,0	22,4	372	22
Mar	27,3	17,9	9,4	22,6	236	15
Apr	26,5	18,5	8,0	22,5	448	22
May	27,0	18,8	8,2	22,9	172	17
Jun	26,0	17,8	8,2	21,9	15	3
Jul	26,0	16,4	9,6	21,2	15	4
Aug	26,5	16,7	9,8	21,6	117	13
Sep	26,7	17,7	9,0	22,2	199	12
Oct	26,9	17,7	9,2	22,3	286	14
Nov	27,3	18,3	9,0	22,8	194	11
Dec	26,2	18,2	8,0	22,2	308	23
<b>Total</b>	<b>319,7</b>	<b>213,8</b>	<b>105,9</b>	<b>266,8</b>	<b>2757</b>	<b>180</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,6</b>	<b>17,8</b>	<b>8,8</b>	<b>22,2</b>	<b>229,8</b>	<b>15,0</b>

Tabel 4. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2011

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,1	18,5	7,6	22,3	121	13
Feb	26,6	18,8	7,8	22,7	66	8
Mar	26,4	17,6	8,8	22,0	182	17
Apr	26,2	18,0	8,2	22,1	225	14
May	26,1	17,5	8,6	21,8	183	12
Jun	25,3	16,1	9,2	20,7	16	4
Jul	24,4	15,6	8,8	20,0	16	3
Aug	25,5	14,7	10,8	20,1	0	0
Sep	26,5	16,1	10,4	21,3	0	0
Oct	27,8	16,8	11,0	22,3	43	6
Nov	25,8	17,2	8,6	21,5	411	25
Dec	26,0	18,8	7,2	22,4	181	16
<b>Total</b>	<b>312,7</b>	<b>205,7</b>	<b>107</b>	<b>259,2</b>	<b>1444</b>	<b>118</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,1</b>	<b>17,1</b>	<b>8,9</b>	<b>21,6</b>	<b>120,3</b>	<b>9,8</b>

Tabel 5. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2012

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	25,5	18,7	6,8	22,1	296	22
Feb	26,2	18,2	8,0	22,2	284	20
Mar	26,4	18,6	7,8	22,5	247	23
Apr	26,3	18,3	8,0	22,3	128	17
May	26,0	17,2	8,8	21,6	0	0
Jun	25,7	15,3	10,4	20,5	28	3
Jul	25,2	15,2	10,0	20,2	0	0
Aug	25,5	16,5	9,0	21,0	0	0
Sep	26,8	17,6	9,2	22,2	0	0
Oct	27,3	18,3	9,0	22,8	28	4
Nov	26,8	18,8	8,0	22,8	220	16
Dec	26,4	18,6	7,8	22,5	537	27
<b>Total</b>	<b>314,1</b>	<b>211,3</b>	<b>102,8</b>	<b>262,7</b>	<b>1768</b>	<b>132</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,2</b>	<b>17,6</b>	<b>8,6</b>	<b>21,9</b>	<b>147,3</b>	<b>11</b>

Tabel 6. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2013

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,2	17,2	9,0	21,7	475	26
Feb	25,7	18,7	7,0	22,2	238	24
Mar	26,2	17,8	8,4	22,0	169	14
Apr	26,6	17,8	8,8	22,2	236	16
May	26,9	18,1	8,8	22,5	241	13
Jun	26,4	16,4	10,0	21,4	161	9
Jul	25,3	16,7	8,6	21,0	79	7
Aug	25,3	15,7	9,6	20,5	17	4
Sep	26,4	16,6	9,8	21,5	0	0
Oct	26,9	17,9	9,0	22,4	0	0
Nov	27,2	18,2	9,0	22,7	268	13
Dec	25,5	19,3	6,2	22,4	486	23
<b>Total</b>	<b>314,6</b>	<b>210,4</b>	<b>104,2</b>	<b>262,5</b>	<b>2370</b>	<b>149</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,2</b>	<b>17,5</b>	<b>8,7</b>	<b>21,9</b>	<b>197,5</b>	<b>12,4</b>

Tabel 7. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2014

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	25,3	17,7	7,6	21,5	398	24
Feb	26,2	18,2	8,0	22,2	183	19
Mar	26,8	16,8	10,0	21,8	211	22
Apr	27,0	17,0	10,0	22,0	198	18
May	26,6	16,4	10,2	21,5	65	6
Jun	26,9	16,9	10,0	21,9	24	3
Jul	24,9	16,5	8,4	20,7	53	5
Aug	25,4	14,6	10,8	20,0	19	2
Sep	27,4	15,4	12,0	21,4	0	0
Oct	29,3	17,8	11,5	23,5	0	0
Nov	28,1	19,9	8,2	24,0	136	10
Dec	25,9	19,5	6,4	22,7	477	23
<b>Total</b>	<b>319,7</b>	<b>206,7</b>	<b>113</b>	<b>263,2</b>	<b>1764</b>	<b>132</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,6</b>	<b>17,2</b>	<b>9,4</b>	<b>21,9</b>	<b>147</b>	<b>11</b>

Tabel 8. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2015

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,1	19,1	7,0	22,6	149	11
Feb	26,8	18,6	8,2	22,7	228	21
Mar	26,9	18,7	8,2	22,8	219	17
Apr	26,9	18,7	8,2	22,8	158	15
May	26,6	17,6	9,0	22,1	86	11
Jun	25,5	18,1	7,4	21,8	10	2
Jul	24,6	17,6	7,0	21,1	0	0
Aug	25,2	15,4	9,8	20,3	0	0
Sep	27,5	15,7	11,8	21,6	0	0
Oct	28,9	17,5	11,4	23,2	64	9
Nov	29,2	17,8	11,4	23,5	44	7
Dec	27,0	18,4	8,6	22,7	449	22
<b>Total</b>	<b>321,2</b>	<b>213,2</b>	<b>108</b>	<b>267,2</b>	<b>1407</b>	<b>115</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,8</b>	<b>17,8</b>	<b>9</b>	<b>22,3</b>	<b>117,3</b>	<b>9,6</b>

Tabel 9. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2016

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,1	17,9	10,2	23,0	217	17
Feb	26,7	18,1	8,6	22,4	511	26
Mar	27,2	18,6	8,6	22,9	176	18
Apr	28,0	18,8	9,2	23,4	34	5
May	28,4	18,0	10,4	23,2	164	13
Jun	27,0	19,2	7,8	23,1	168	14
Jul	27,0	17,6	9,4	22,3	52	10
Aug	25,8	16,6	9,2	21,2	70	7
Sep	28,3	17,1	11,2	22,7	72	10
Oct	26,8	18,2	8,6	22,5	133	12
Nov	28,9	16,7	12,2	22,8	517	27
Dec	27,1	18,5	8,6	22,8	219	18
<b>Total</b>	<b>329,1</b>	<b>215,3</b>	<b>113,8</b>	<b>272,2</b>	<b>2333</b>	<b>177</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>27,4</b>	<b>17,9</b>	<b>9,5</b>	<b>22,7</b>	<b>194,4</b>	<b>14,8</b>

Tabel 10. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Bumiaji pada tahun 2017

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	27,1	17,9	9,2	22,5	332	21
Feb	26,6	17,4	9,2	22,0	296	19
Mar	27,2	17,2	10,0	22,2	290	23
Apr	27,3	17,5	9,8	22,4	263	21
May	26,6	17,4	9,2	22,0	88	12
Jun	26,7	16,7	10,0	21,7	12	3
Jul	25,8	16,2	9,6	21,0	24	5
Aug	26,1	15,3	10,8	20,7	1	1
Sep	28,1	16,7	11,4	22,4	0	0
Oct	28,5	18,1	10,4	23,3	20	1
Nov	27,4	17,2	10,2	22,3	420	23
Dec	26,2	19,0	7,2	22,6	189	12
<b>Total</b>	<b>323,6</b>	<b>206,6</b>	<b>117</b>	<b>265,1</b>	<b>1935</b>	<b>141</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>27</b>	<b>17,2</b>	<b>9,7</b>	<b>22,1</b>	<b>161,3</b>	<b>11,8</b>

Lampiran 9. Tabel Unsur Iklim (Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan) di Kecamatan Batu Pada Periode 2008-2017

Tabel 1. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2008

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,4	16,8	9,6	21,6	245	19
Feb	25,8	16,8	9,0	21,3	339	28
Mar	26,1	17,5	8,6	21,8	479	24
Apr	26,9	17,9	9,0	22,4	97	9
May	25,7	18,5	7,2	22,1	32	5
Jun	25,4	17,4	8,0	21,4	33	1
Jul	25,0	16,2	8,8	20,6	0	0
Aug	26,2	14,6	11,6	20,4	17	2
Sep	26,6	15,6	11,0	21,1	1	1
Oct	27,0	16,8	10,2	21,9	0	0
Nov	27,2	17,2	10,0	22,2	219	14
Dec	26,5	17,1	9,4	21,8	314	18
<b>Total</b>	<b>314,8</b>	<b>202,4</b>	<b>112,4</b>	<b>258,6</b>	<b>1776</b>	<b>121</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,2</b>	<b>16,9</b>	<b>9,4</b>	<b>21,6</b>	<b>148</b>	<b>10,1</b>

Tabel 2. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2009

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	25,7	18,7	7,0	22,2	358	28
Feb	25,4	18,0	7,4	21,7	358	26
Mar	26,7	17,3	9,4	22,0	191	15
Apr	27,3	18,1	9,2	22,7	74	9
May	26,4	18,0	8,4	22,2	141	15
Jun	26,3	16,7	9,6	21,5	30	3
Jul	25,4	16,2	9,2	20,8	0	0
Aug	25,7	16,7	9,0	21,2	0	0
Sep	26,3	17,1	9,2	21,7	5	1
Oct	26,6	17,4	9,2	22,0	14	2
Nov	27,0	17,8	9,2	22,4	141	9
Dec	26,5	17,7	8,8	22,1	155	12
<b>Total</b>	<b>315,3</b>	<b>209,7</b>	<b>105,6</b>	<b>262,5</b>	<b>1467</b>	<b>120</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,3</b>	<b>17,5</b>	<b>8,8</b>	<b>21,9</b>	<b>122,3</b>	<b>10</b>

Tabel 3. Suhu maksimum, minimum, kardinal, selisih, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2010

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,5	17,9	8,6	22,2	359	26
Feb	26,9	17,9	9,0	22,4	414	23
Mar	27,3	17,9	9,4	22,6	219	13
Apr	26,5	18,5	8,0	22,5	581	23
May	27,0	18,8	8,2	22,9	190	18
Jun	26,0	17,8	8,2	21,9	20	4
Jul	26,0	16,4	9,6	21,2	77	3
Aug	26,5	16,7	9,8	21,6	96	8
Sep	26,7	17,7	9,0	22,2	168	12
Oct	26,9	17,7	9,2	22,3	151	14
Nov	27,3	18,3	9,0	22,8	267	13
Dec	26,2	18,2	8,0	22,2	271	20
<b>Total</b>	<b>319,7</b>	<b>213,8</b>	<b>105,9</b>	<b>266,8</b>	<b>2813</b>	<b>177</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,6</b>	<b>17,8</b>	<b>8,8</b>	<b>22,2</b>	<b>234,4</b>	<b>14,8</b>

Tabel 4. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2011

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,1	18,5	7,6	22,3	243	21
Feb	26,6	18,8	7,8	22,7	148	19
Mar	26,4	17,6	8,8	22,0	267	21
Apr	26,2	18,0	8,2	22,1	162	12
May	26,1	17,5	8,6	21,8	122	9
Jun	25,3	16,1	9,2	20,7	20	4
Jul	24,4	15,6	8,8	20,0	9	1
Aug	25,5	14,7	10,8	20,1	0	0
Sep	26,5	16,1	10,4	21,3	0	0
Oct	27,8	16,8	11,0	22,3	13	1
Nov	25,8	17,2	8,6	21,5	212	13
Dec	26,0	18,8	7,2	22,4	142	14
<b>Total</b>	<b>312,7</b>	<b>205,7</b>	<b>107</b>	<b>259,2</b>	<b>1338</b>	<b>115</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,1</b>	<b>17,1</b>	<b>8,9</b>	<b>21,6</b>	<b>111,5</b>	<b>9,6</b>

Tabel 5. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2012

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	25,5	18,7	6,8	22,1	202	17
Feb	26,2	18,2	8,0	22,2	273	19
Mar	26,4	18,6	7,8	22,5	163	21
Apr	26,3	18,3	8,0	22,3	46	5
May	26,0	17,2	8,8	21,6	53	3
Jun	25,7	15,3	10,4	20,5	25	2
Jul	25,2	15,2	10,0	20,2	0	0
Aug	25,5	16,5	9,0	21,0	0	0
Sep	26,8	17,6	9,2	22,2	0	0
Oct	27,3	18,3	9,0	22,8	43	6
Nov	26,8	18,8	8,0	22,8	148	12
Dec	26,4	18,6	7,8	22,5	352	21
<b>Total</b>	<b>314,1</b>	<b>211,3</b>	<b>102,8</b>	<b>262,7</b>	<b>1305</b>	<b>106</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,2</b>	<b>17,6</b>	<b>8,6</b>	<b>21,9</b>	<b>108,8</b>	<b>8,8</b>

Tabel 6. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2013

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,2	17,2	9,0	21,7	406	28
Feb	25,7	18,7	7,0	22,2	202	22
Mar	26,2	17,8	8,4	22,0	150	19
Apr	26,6	17,8	8,8	22,2	307	19
May	26,9	18,1	8,8	22,5	171	16
Jun	26,4	16,4	10,0	21,4	71	14
Jul	25,3	16,7	8,6	21,0	93	6
Aug	25,3	15,7	9,6	20,5	8	1
Sep	26,4	16,6	9,8	21,5	0	0
Oct	26,9	17,9	9,0	22,4	7	2
Nov	27,2	18,2	9,0	22,7	128	12
Dec	25,5	19,3	6,2	22,4	677	23
<b>Total</b>	<b>314,6</b>	<b>210,4</b>	<b>104,2</b>	<b>262,5</b>	<b>2220</b>	<b>162</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,2</b>	<b>17,5</b>	<b>8,7</b>	<b>21,9</b>	<b>185,0</b>	<b>13,5</b>

Tabel 7. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2014

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	25,3	17,7	7,6	21,5	262	19
Feb	26,2	18,2	8,0	22,2	256	23
Mar	26,8	16,8	10,0	21,8	332	27
Apr	27,0	17,0	10,0	22,0	71	3
May	26,6	16,4	10,2	21,5	73	10
Jun	26,9	16,9	10,0	21,9	2	2
Jul	24,9	16,5	8,4	20,7	13	3
Aug	25,4	14,6	10,8	20,0	0	0
Sep	27,4	15,4	12,0	21,4	32	1
Oct	29,3	17,8	11,5	23,5	35	3
Nov	28,1	19,9	8,2	24,0	350	14
Dec	25,9	19,5	6,4	22,7	303	16
<b>Total</b>	<b>319,7</b>	<b>206,7</b>	<b>113</b>	<b>263,2</b>	<b>1729</b>	<b>121</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,6</b>	<b>17,2</b>	<b>9,4</b>	<b>21,9</b>	<b>144,1</b>	<b>10,1</b>

Tabel 8. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2015

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	26,1	19,1	7,0	22,6	229	12
Feb	26,8	18,6	8,2	22,7	94	8
Mar	26,9	18,7	8,2	22,8	130	15
Apr	26,9	18,7	8,2	22,8	91	14
May	26,6	17,6	9,0	22,1	0	0
Jun	25,5	18,1	7,4	21,8	19	1
Jul	24,6	17,6	7,0	21,1	29	3
Aug	25,2	15,4	9,8	20,3	8	1
Sep	27,5	15,7	11,8	21,6	27	4
Oct	28,9	17,5	11,4	23,2	120	11
Nov	29,2	17,8	11,4	23,5	147	8
Dec	27,0	18,4	8,6	22,7	352	26
<b>Total</b>	<b>321,2</b>	<b>213,2</b>	<b>108</b>	<b>267,2</b>	<b>1246</b>	<b>103</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>26,8</b>	<b>17,8</b>	<b>9</b>	<b>22,3</b>	<b>103,8</b>	<b>8,6</b>

Tabel 9. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2016

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,1	17,9	10,2	23,0	199	22
Feb	26,7	18,1	8,6	22,4	196	18
Mar	27,2	18,6	8,6	22,9	236	18
Apr	28,0	18,8	9,2	23,4	122	13
May	28,4	18,0	10,4	23,2	143	15
Jun	27,0	19,2	7,8	23,1	18	1
Jul	27,0	17,6	9,4	22,3	0	0
Aug	25,8	16,6	9,2	21,2	0	0
Sep	28,3	17,1	11,2	22,7	3	1
Oct	26,8	18,2	8,6	22,5	9	1
Nov	28,9	16,7	12,2	22,8	6	3
Dec	27,1	18,5	8,6	22,8	319	20
<b>Total</b>	<b>329,1</b>	<b>215,3</b>	<b>113,8</b>	<b>272,2</b>	<b>1251</b>	<b>112</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>27,4</b>	<b>17,9</b>	<b>9,5</b>	<b>22,7</b>	<b>104,3</b>	<b>9,3</b>

Tabel 10. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Batu pada tahun 2017

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	27,1	17,9	9,2	22,5	141	9
Feb	26,6	17,4	9,2	22,0	271	18
Mar	27,2	17,2	10,0	22,2	225	22
Apr	27,3	17,5	9,8	22,4	215	20
May	26,6	17,4	9,2	22,0	8	2
Jun	26,7	16,7	10,0	21,7	3	2
Jul	25,8	16,2	9,6	21,0	7	2
Aug	26,1	15,3	10,8	20,7	2	1
Sep	28,1	16,7	11,4	22,4	11	1
Oct	28,5	18,1	10,4	23,3	39	5
Nov	27,4	17,2	10,2	22,3	202	13
Dec	26,2	19,0	7,2	22,6	468	18
<b>Total</b>	<b>323,6</b>	<b>206,6</b>	<b>117</b>	<b>265,1</b>	<b>1592</b>	<b>113</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>27</b>	<b>17,2</b>	<b>9,7</b>	<b>22,1</b>	<b>132,7</b>	<b>9,4</b>

Lampiran 10. Tabel Unsur Iklim (Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan) di Kecamatan Poncokusumo Pada Periode 2008-2017

Tabel 1. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2008

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,3	20,1	8,2	24,2	269	21
Feb	28,0	21,2	6,8	24,6	127	16
Mar	27,9	20,0	7,9	24,0	452	26
Apr	28,8	20,3	8,5	24,5	45	9
May	28,3	19,6	8,7	24,0	48	3
Jun	28,6	17,8	10,8	23,2	0	0
Jul	28,1	16,7	11,4	22,4	0	0
Aug	28,3	18,8	9,5	23,5	0	0
Sep	29,9	19,9	10,0	24,9	0	0
Oct	29,7	21,2	8,5	25,4	181	13
Nov	28,6	21,0	7,6	24,8	349	25
Dec	27,6	20,7	6,9	24,1	440	1
<b>Total</b>	<b>342,1</b>	<b>237,3</b>	<b>104,7</b>	<b>289,7</b>	<b>1911</b>	<b>114</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>28,5</b>	<b>19,8</b>	<b>8,7</b>	<b>24,1</b>	<b>159,3</b>	<b>9,5</b>

Tabel 2. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2009

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,0	20,8	7,2	24,4	553	27
Feb	27,8	21,2	6,6	24,5	497	19
Mar	29,0	20,4	8,6	24,7	256	13
Apr	29,7	20,9	8,8	25,3	464	17
May	28,9	20,2	8,7	24,6	154	12
Jun	28,7	18,5	10,2	23,6	74	3
Jul	28,5	17,2	11,3	22,9	0	0
Aug	29,4	17,5	11,9	23,4	0	0
Sep	29,7	19,8	9,9	24,7	0	0
Oct	30,4	20,3	10,1	25,4	7	1
Nov	30,1	20,9	9,2	25,5	110	10
Dec	29,3	20,8	8,5	25,1	76	10
<b>Total</b>	<b>349,6</b>	<b>238,6</b>	<b>111,1</b>	<b>294,1</b>	<b>2191</b>	<b>112</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>29,1</b>	<b>19,9</b>	<b>9,3</b>	<b>24,5</b>	<b>182,6</b>	<b>9,3</b>

Tabel 3. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2010

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,3	21,0	7,3	24,6	445	23
Feb	29,3	21,0	8,3	25,1	402	17
Mar	29,6	21,3	8,3	25,5	281	13
Apr	28,9	21,3	7,6	25,1	585	22
May	28,8	21,9	6,9	25,4	156	12
Jun	28,4	20,6	7,8	24,5	120	10
Jul	28,1	20,2	7,9	24,2	113	8
Aug	28,5	20,6	7,9	24,6	53	5
Sep	28,5	21,0	7,5	24,7	326	16
Oct	28,7	20,8	7,9	24,7	233	14
Nov	28,6	20,8	7,8	24,7	367	19
Dec	28,1	21,1	7,0	24,6	285	19
<b>Total</b>	<b>343,8</b>	<b>251,6</b>	<b>92,2</b>	<b>297,7</b>	<b>3366</b>	<b>178</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>28,6</b>	<b>21</b>	<b>7,7</b>	<b>24,8</b>	<b>280,5</b>	<b>14,8</b>

Tabel 4. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2011

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,3	21,2	7,1	24,8	197	19
Feb	27,4	20,8	6,6	24,1	236	12
Mar	28,4	20,9	7,5	24,6	292	23
Apr	28,1	20,9	7,2	24,5	314	22
May	28,4	20,4	8,0	24,4	150	16
Jun	27,9	18,2	9,7	23,1	0	0
Jul	28,3	17,8	10,5	23,0	0	0
Aug	28,4	17,3	11,1	22,9	0	0
Sep	29,7	19,4	10,3	24,5	0	0
Oct	29,8	20,3	9,5	25,1	55	5
Nov	28,6	21,3	7,3	24,9	283	23
Dec	28,3	21,2	7,1	24,8	429	23
<b>Total</b>	<b>341,6</b>	<b>239,8</b>	<b>101,9</b>	<b>290,7</b>	<b>1956</b>	<b>143</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>28,5</b>	<b>20</b>	<b>8,5</b>	<b>24,2</b>	<b>163</b>	<b>11,9</b>

Tabel 5. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2012

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,0	21,4	6,6	24,7	402	23
Feb	28,5	20,6	7,9	24,5	307	17
Mar	27,9	21,0	6,9	24,4	343	18
Apr	29,4	20,5	8,9	24,9	107	12
May	28,7	20,0	8,7	24,3	129	6
Jun	28,5	18,9	9,6	23,7	0	0
Jul	27,4	18,4	9,0	22,9	0	0
Aug	28,4	17,8	10,6	23,1	0	0
Sep	30,2	19,0	11,2	24,6	0	0
Oct	30,8	20,7	10,1	25,7	41	5
Nov	29,7	21,5	8,2	25,6	212	16
Dec	28,7	21,2	7,5	24,9	355	27
<b>Total</b>	<b>346,2</b>	<b>240,9</b>	<b>105,2</b>	<b>293,6</b>	<b>1896</b>	<b>124</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>28,9</b>	<b>20,1</b>	<b>8,8</b>	<b>24,5</b>	<b>158</b>	<b>10,3</b>

Tabel 6. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2013

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,3	21,6	6,7	24,9	338	26
Feb	29,1	21,1	8,0	25,1	460	18
Mar	29,0	21,0	8,0	25,0	255	17
Apr	29,3	21,3	8,0	25,3	274	19
May	29,2	21,3	7,9	25,2	103	8
Jun	28,7	21,2	7,5	25,0	207	8
Jul	27,4	19,1	8,3	23,2	48	9
Aug	28,5	18,1	10,4	23,3	0	0
Sep	29,7	18,6	11,1	24,2	0	0
Oct	29,8	20,5	9,3	25,2	49	4
Nov	29,2	20,6	8,6	24,9	152	14
Dec	27,2	26,6	0,6	26,9	484	18
<b>Total</b>	<b>345,3</b>	<b>251</b>	<b>94,4</b>	<b>298,1</b>	<b>2370</b>	<b>141</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>28,8</b>	<b>20,9</b>	<b>7,9</b>	<b>24,8</b>	<b>197,5</b>	<b>11,8</b>

Tabel 7. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2014

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	27,8	21,2	6,6	24,5	625	25
Feb	28,6	20,8	7,8	24,7	461	17
Mar	29,2	20,4	8,8	24,8	448	19
Apr	29,1	20,4	8,7	24,8	33	3
May	29,2	20,0	9,2	24,6	106	6
Jun	29,6	20,8	8,8	25,2	23	1
Jul	27,9	19,1	8,8	23,5	0	0
Aug	28,8	18,0	10,8	23,4	0	0
Sep	30,6	17,3	13,3	23,9	22	2
Oct	32,1	19,4	12,7	25,7	59	4
Nov	30,3	21,0	9,3	25,7	365	15
Dec	28,2	21,2	7,0	24,7	593	21
<b>Total</b>	<b>351,4</b>	<b>239,5</b>	<b>111,8</b>	<b>295,4</b>	<b>2735</b>	<b>113</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>29,3</b>	<b>20</b>	<b>9,3</b>	<b>24,6</b>	<b>227,9</b>	<b>9,4</b>

Tabel 8. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2015

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	28,4	20,8	7,6	24,6	285	14
Feb	28,8	20,3	8,5	24,6	379	19
Mar	29,0	20,8	8,2	24,9	381	16
Apr	29,0	20,8	8,2	24,9	163	10
May	28,5	20,4	8,1	24,5	0	0
Jun	28,7	18,7	10,0	23,7	109	5
Jul	28,8	17,0	11,8	22,9	25	4
Aug	29,5	17,7	11,8	23,6	7	1
Sep	31,0	18,1	12,9	24,6	27	2
Oct	32,4	18,4	14,0	25,4	123	9
Nov	31,3	21,2	10,1	26,3	204	11
Dec	29,9	21,4	8,5	25,6	465	24
<b>Total</b>	<b>355,4</b>	<b>235,5</b>	<b>119,7</b>	<b>295,5</b>	<b>2168</b>	<b>115</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>29,6</b>	<b>19,6</b>	<b>10</b>	<b>24,6</b>	<b>180,7</b>	<b>9,6</b>

Tabel 9. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2016

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	30,0	21,4	8,6	25,7	488	21
Feb	29,0	21,5	7,5	25,2	369	20
Mar	30,2	21,4	8,8	25,8	353	18
Apr	30,0	21,5	8,5	25,7	210	17
May	30,1	21,1	9,0	25,6	201	16
Jun	28,9	19,9	9,0	24,4	6	1
Jul	29,1	20,0	9,1	24,5	0	0
Aug	29,0	19,2	9,8	24,1	0	0
Sep	30,0	19,8	10,2	24,9	0	0
Oct	29,7	20,3	9,4	25,0	0	0
Nov	28,7	21,0	7,7	24,8	79	7
Dec	29,1	21,6	7,5	25,3	357	18
<b>Total</b>	<b>353,9</b>	<b>248,5</b>	<b>105</b>	<b>301,2</b>	<b>2063</b>	<b>118</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>29,5</b>	<b>20,7</b>	<b>8,8</b>	<b>25,1</b>	<b>171,9</b>	<b>9,8</b>

Tabel 10. Suhu maksimum, minimum, selisih, rata-rata, curah hujan dan hari hujan bulanan di Kecamatan Poncokusumo pada tahun 2017

Bulan	Suhu (°C)				CH (mm)	HH (hari)
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata		
Jan	29,5	21,0	8,5	25,3	68	6
Feb	29,2	21,2	8,0	25,2	358	18
Mar	29,6	20,2	9,4	24,9	151	20
Apr	28,6	20,4	8,2	24,5	376	17
May	29,7	19,3	10,4	24,5	43	4
Jun	28,7	19,6	9,1	24,2	24	3
Jul	28,3	19,1	9,2	23,7	0	0
Aug	28,7	18,5	10,2	23,6	0	0
Sep	30,3	19,4	10,9	24,8	0	0
Oct	30,1	21,0	9,1	25,5	49	2
Nov	29,4	21,1	8,3	25,3	144	9
Dec	28,6	21,0	7,6	24,8	577	22
<b>Total</b>	<b>350,8</b>	<b>241,9</b>	<b>108,9</b>	<b>296,3</b>	<b>1790</b>	<b>101</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>29,2</b>	<b>20,2</b>	<b>9,1</b>	<b>24,7</b>	<b>149,2</b>	<b>8,4</b>

Lampiran 11. Tabel Rata-rata Intensitas, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

Tahun	Curah Hujan (mm/tahun)	Hari Hujan (hari/tahun)	Bulan Basah	Bulan Kering
2008	2215	148	7	3
2009	1623	114	7	3
2010	2757	180	10	2
2011	1444	118	6	3
2012	1768	132	6	2
2013	2370	149	8	1
2014	1764	132	6	3
2015	1407	115	5	2
2016	2333	177	8	2
2017	1935	141	6	4
<b>Jumlah Total</b>	19616	1406	69	26
<b>Rata-rata</b>	1961,6	140,6	6,9	2,6

Lampiran 12. Tabel Rata-rata Intensitas, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

Tahun	Curah Hujan (mm/tahun)	Hari Hujan (hari/tahun)	Bulan Basah	Bulan Kering
2008	1176	121	5	6
2009	1471	120	6	5
2010	2813	177	9	1
2011	1338	115	8	5
2012	1305	106	5	7
2013	2223	162	7	3
2014	1729	121	5	5
2015	1246	103	5	5
2016	1251	112	6	6
2017	1592	113	6	6
<b>Jumlah Total</b>	16144	1250	62	49
<b>Rata-rata</b>	1614,4	125	6,2	4,9

Lampiran 13. Tabel Rata-rata Intensitas, Jumlah Hari Hujan, Bulan Basah dan Bulan Kering Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

Tahun	Curah Hujan (mm/tahun)	Hari Hujan (hari/tahun)	Bulan Basah	Bulan Kering
2008	1911	134	6	6
2009	2191	112	6	4
2010	3366	178	11	1
2011	1956	143	7	5
2012	1896	124	7	5
2013	2370	141	8	4
2014	2735	113	6	6
2015	2168	115	8	4
2016	2063	118	6	5
2017	1790	101	5	6
<b>Jumlah Total</b>	22446	1279	70	46
<b>Rata-rata</b>	2244,6	127,9	7	4,6

Lampiran 14. Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata Tahunan di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

Tahun	Suhu (°C)			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
2008	27,2	14,6	12,6	20,9
2009	27,3	16,2	11,1	21,8
2010	27,3	16,4	10,9	21,9
2011	27,8	14,7	13,1	21,3
2012	27,3	15,2	12,1	21,3
2013	27,2	15,7	11,5	21,5
2014	29,3	14,6	14,7	22,0
2015	29,2	15,4	13,8	22,3
2016	28,9	16,6	12,3	22,8
2017	28,5	15,3	13,2	21,9
<b>Jumlah Total</b>	280	154,7	125,3	217,4
<b>Rata-rata</b>	28	15,5	12,5	21,7

Lampiran 15. Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata Tahunan di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

Tahun	Suhu (°C)			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
2008	27,2	14,6	12,6	20,9
2009	27,3	16,2	11,1	21,8
2010	27,3	16,4	10,9	21,9
2011	27,8	14,7	13,1	21,3
2012	27,3	15,2	12,1	21,3
2013	27,2	15,7	11,5	21,5
2014	29,3	14,6	14,7	22,0
2015	29,2	15,4	13,8	22,3
2016	28,9	16,6	12,3	22,8
2017	28,5	15,3	13,2	21,9
<b>Jumlah Total</b>	280	154,7	125,3	217,4
<b>Rata-rata</b>	28	15,5	12,5	21,7

Lampiran 16. Tabel Suhu Maksimum, Minimum, Selisih dan Rata-rata Tahunan di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

Tahun	Suhu (°C)			
	Maks	Min	Selisih	Rata-rata
2008	29,9	16,7	13,2	23,3
2009	30,4	17,2	13,2	23,8
2010	29,6	20,2	9,4	24,9
2011	29,8	17,3	12,5	23,6
2012	30,8	17,8	13,0	24,3
2013	29,8	18,1	11,7	24,0
2014	32,1	17,3	14,8	24,7
2015	32,4	17,0	15,4	24,7
2016	30,2	19,2	11,0	24,7
2017	30,3	18,5	11,8	24,4
<b>Jumlah Total</b>	305,3	179,3	126,0	242,3
<b>Rata-rata</b>	30,5	17,9	12,6	24,2

Lampiran 17. Tabel Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Apel di Kecamatan Bumiaji pada Periode 2008-2017

<b>Tahun</b>	<b>Luas Panen (ha)</b>	<b>Produksi (kw/tahun)</b>	<b>Produktivitas (kw/ha/tahun)</b>
2008	2.658	1.280.872	481,94
2009	2.663	1.274.632	478,71
2010	2.649	825.409	311,61
2011	2.333	768.344	329,34
2012	2.273	738.594	324,95
2013	2.265	832.795	367,74
2014	2.239	703.100	314,03
2015	2.225	668.250	300,30
2016	2.223	540.906	243,33
2017	2.216	558.615	252,11

Lampiran 18. Tabel Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Apel di Kecamatan Batu pada Periode 2008-2017

<b>Tahun</b>	<b>Luas Panen (ha)</b>	<b>Produksi (kw/tahun)</b>	<b>Produktivitas (kw/ha/tahun)</b>
2008	39	13.396	350,63
2009	39	11.951	305,32
2010	39	10.535	271,48
2011	34	8.342	250,96
2012	33	8.157	249,07
2013	23	4.225	186,27
2014	9	3.528	391,84
2015	2	1.382	666,43
2016	1	330	339,77
2017	1	191	250,90

Lampiran 19. Tabel Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Apel di Kecamatan Poncokusumo pada Periode 2008-2017

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (kw/tahun)	Produktivitas (kw/ha/tahun)
2008	3104	1.642.766	529,24
2009	3085	1.510.547	489,64
2010	2885	329.772	114,31
2011	1766	582.251	329,70
2012	2082	237.930	114,28
2013	2277	269.996	118,58
2014	1361	157.977	116,07
2015	1375	321.836	234,06
2016	1447	1.009.499	697,65
2017	1399	878.139	627,69

Lampiran 20. Tabel Waktu Muncul Bunga sampai Terbentuk Buah Apel di Beberapa Sentra Produksi

Lokasi	Waktu Muncul Bunga sampai Terbentuk Buah	
	Muncul Bunga – Bunga Mekar [bln (mgg) – bln (mgg)]	Bunga Mekar – Berbuah [bln (mgg) – bln (mgg)]
Bumiaji	April (2) – April (3)	April (3) – Mei (1)
Batu	April (4) – Mei (1)	Mei (1) – Mei (3)
Poncokusumo	Maret (3) – Maret (4)	Maret (4) – April (2)

Lampiran 21. Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel di Kecamatan Bumiaji

	Masa Berbunga	Masa Fruitset	CH	HH	Suhu Min	Selisih Suhu
Masa Berbunga	1,00	1,00**	0,98	0,96	-0,87	0,50
Masa Fruitset		1,00	0,98	0,96	-0,87	0,50
CH			1,00	0,88	-0,74	0,30
HH				1,00	-0,97	0,72
Suhu Min					1,00	-0,87
Selisih Suhu						1,00

Keterangan : Kode (\*) menunjukkan hasil korelasi yang nyata dan kode (\*\*) menunjukkan hasil korelasi yang sangat nyata.

Lampiran 22. Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pemuahan Tanaman Apel di Kecamatan Batu

	Masa Berbunga	Masa Fruitset	CH	HH	Suhu Min	Selisih Suhu
Masa Berbunga	1,00	1,00**	0,93	0,99	-0,87	0,50
Masa Fruitset		1,00	0,93	0,99	-0,87	0,50
CH			1,00	0,96	-0,61	-0,13
HH				1,00	-0,80	0,40
Suhu Min					1,00	-0,87
Selisih Suhu						1,00

Keterangan : Kode (\*) menunjukkan hasil korelasi yang nyata dan kode (\*\*) menunjukkan hasil korelasi yang sangat nyata.

Lampiran 23. Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Masa Pembungaan dan Pemuahan Tanaman Apel di Kecamatan Poncokusmo

	Masa Berbunga	Masa Fruitset	CH	HH	Suhu Min	Selisih Suhu
Masa Berbunga	1,00	1,00**	0,92	0,87	-0,98	0,95
Masa Fruitset		1,00	0,92	0,87	-0,98	0,95
CH			1,00	0,99	-0,98	0,98
HH				1,00	-0,95	0,98
Suhu Min					1,00	-0,99
Selisih Suhu						1,00

Keterangan : Kode (\*) menunjukkan hasil korelasi yang nyata dan kode (\*\*) menunjukkan hasil korelasi yang sangat nyata.

Lampiran 24. Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Kecamatan Bumiaji

	Produktivitas	CH	HH	BB	BK	Suhu Maks	Suhu Min	Selisih Suhu	Suhu Rata-rata
Produktivitas	1,00	-0,06	-0,31	0,06	0,06	-0,63*	-0,18	-0,35	-0,63*
CH		1,00	0,94**	0,90**	-0,37	-0,35	0,49	-0,55	0,06
HH			1,00	0,82**	-0,32	-0,11	0,53	-0,40	0,28
BB				1,00	-0,41	-0,46	0,66*	-0,74*	0,09
BK					1,00	0,21	-0,42	0,41	-0,13
Suhu Maks						1,00	-0,10	0,79**	0,73*
Suhu Min							1,00	-0,69*	0,61
Selisih Suhu								1,00	0,15
Suhu Rata-rata									1,00

Keterangan : Kode (\*) menunjukkan hasil korelasi yang nyata dan kode (\*\*) menunjukkan hasil korelasi yang sangat nyata.

Lampiran 25. Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Kecamatan Batu

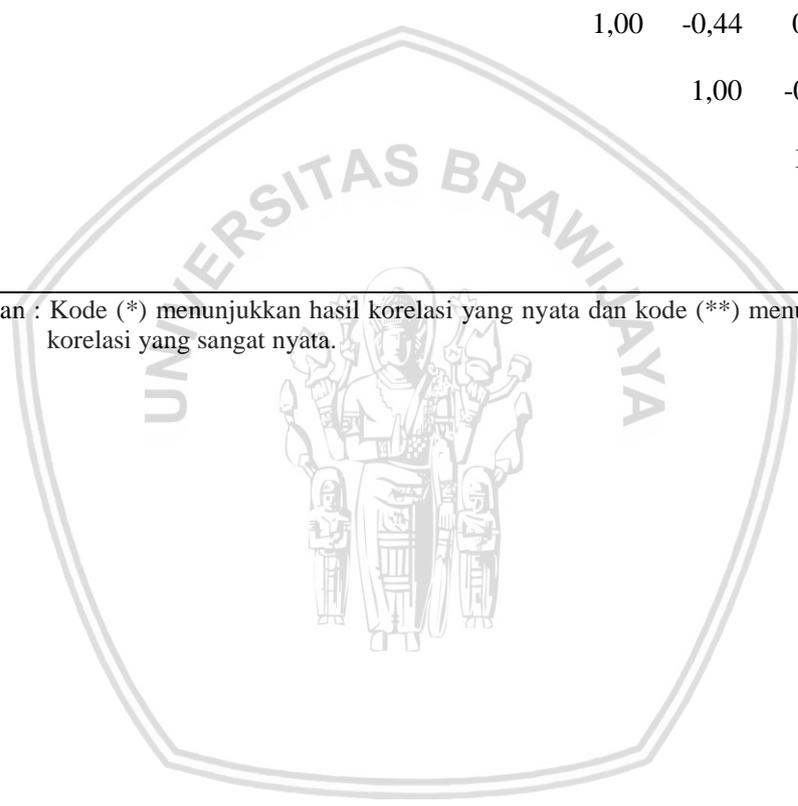
	Produktivitas	CH	HH	BB	BK	Suhu Maks	Suhu Min	Selisih Suhu	Suhu Rata-rata
Produktivitas	1,00	-0,37	-0,44	-0,48	0,15	0,64*	-0,11	0,53	0,42
CH		1,00	0,94**	0,71**	-0,91**	-0,30	0,39	-0,45	0,04
HH			1,00	0,72*	-0,92**	-0,48	0,38	-0,58	-0,11
BB				1,00	-0,77**	-0,39	0,38	-0,52	-0,04
BK					1,00	0,26	-0,40	0,44	-0,07
Suhu Maks						1,00	-0,10	0,79**	0,73*
Suhu Min							1,00	-0,69*	0,61
Selisih Suhu								1,00	0,15
Suhu Rata-rata									1,00

Keterangan : Kode (\*) menunjukkan hasil korelasi yang nyata dan kode (\*\*) menunjukkan hasil korelasi yang sangat nyata.

Lampiran 26. Tabel Matrik Korelasi Antara Variabel Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Apel di Kecamatan Poncokusumo

	Produktivitas	CH	HH	BB	BK	Suhu Maks	Suhu Min	Selisih Suhu	Suhu Rata-rata
Produktivitas	1,00	-0,57	-0,46	-0,64	0,42	-0,27	0,00	-0,15	-0,26
CH		1,00	0,64*	0,75*	-0,73*	0,00	0,53	-0,33	0,53
HH			1,00	0,85**	-0,73*	-0,56	0,48	-0,61	0,00
BB				1,00	-0,91**	-0,17	0,51	-0,41	0,36
BK					1,00	0,26	-0,60	0,52	-0,37
Suhu Maks						1,00	-0,44	0,83**	0,44
Suhu Min							1,00	-0,87**	0,61
Selisih Suhu								1,00	-0,14
Suhu Rata-rata									1,00

Keterangan : Kode (\*) menunjukkan hasil korelasi yang nyata dan kode (\*\*) menunjukkan hasil korelasi yang sangat nyata.



## Lampiran 27. Form Kuesioner

**KUESIONER****A. Identitas Responden**

Nama : .....

Jenis kelamin : .....

Umur : .....

Alamat : .....

Tingkat pendidikan : .....

Pekerjaan utama : .....

Lama berusahatani apel : .....

**B. Sumberdaya Lahan**

Luas lahan : ..... m<sup>2</sup>/ha

Jenis lahan : kebun/tegalan/pekarangan

Status lahan : milik sendiri/sewa/bagi hasil

Sistem pengairan : semi irigasi/tadah hujan

**C. Teknik Budidaya**

1. Jarak Tanam
  - a) 4 x 4 m
  - b) 3 x 3,5 m
  - c) 3 x 2 m
  - d) 2 x 2 m
  - e) lainnya
2. Perompesan daun
  - a) Manual
  - b) Manual dan Kimia (Urea 10% + Ethrel 5000 ppm)
  - c) Manual dan Kimia (Urea 10% + ZA 10% + Ethrel 5000 ppm)
  - d) Kimia (Urea 15% + ZA 15% + Ethrel 5000 ppm)
  - e) lainnya
3. Pemangkasan cabang
  - a) Pemangkasan bentuk dan pemeliharaan
  - b) Pemangkasan bentuk, pemeliharaan dan produksi
  - c) Pemangkasan bentuk, pemeliharaan, produksi dan peremajaan

- d) Pemangkasan bentuk, pemeliharaan, produksi, peremajaan dan pewiwilan  
e) lainnya
4. Pelengkungan cabang
- Lengkungan ke bawah
  - Lengkungan mendatar
  - Lengkungan condong ke bawah
  - Lengkungan condong ke atas
  - lainnya
5. Penjarangan buah
- Disisakan < 4 buah/tunas
  - Disisakan 4-5 buah/tunas
  - Disisakan 6-7 buah/tunas
  - Disisakan > 7 buah/tunas
  - lainnya
6. Pembungkusan buah
- Dilakukan 2,5 bulan sebelum panen
  - Dilakukan 3 bulan sebelum panen
  - Dilakukan 3,5 bulan sebelum panen
  - Dilakukan 4 bulan sebelum panen
  - lainnya

Jenis pupuk yang digunakan : .....

Jenis pestisida yang digunakan : .....

Jenis ZPT yang digunakan : .....

Varietas yang dibudidayakan : .....

#### D. Data Waktu Pembungaan dan Pemuahan

Muncul Bunga	Bunga Mekar	Berbuah

#### E. Data Produksi dari Periode Tahun 2008-2017

Tahun	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Produksi (ton)										

Lampiran 28. Tabel Waktu Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Bumiaji Tahun 2018

No	Muncul Bunga	Bunga Mekar	Berbuah
1	22 Apr	01 Mei	20 Mei
2	01 Mei	08 Mei	24 Mei
3	01 Mei	08 Mei	24 Mei
4	13 Mei	20 Mei	03 Jun
5	08 Apr	15 Apr	01 Mei
6	30 Apr	08 Mei	24 Mei
7	11 Mar	18 Mar	01 Apr
8	15 Mar	24 Mar	08 Apr
9	22 Apr	01 Mei	20 Mei
10	01 Mei	08 Mei	24 Mei

Lampiran 29. Tabel Waktu Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Batu Tahun 2018

No	Muncul Bunga	Bunga Mekar	Berbuah
1	08 Apr	15 Apr	06 Mei
2	04 Mar	11 Mar	25 Mar
3	22 Apr	30 Apr	14 Mei
4	01 Mei	08 Mei	22 Mei
5	06 Mei	13 Mei	03 Jun
6	01 Apr	10 Apr	30 Apr
7	22 Apr	30 Apr	15 Mei
8	01 Mei	08 Mei	22 Mei
9	15 Apr	22 Apr	06 Mei
10	01 Mei	08 Mei	24 Mei

Lampiran 30. Tabel Waktu Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Poncokusumo Tahun 2018

No	Muncul Bunga	Bunga Mekar	Berbuah
1	04 Mar	11 Mar	25 Mar
2	04 Mar	11 Mar	25 Mar
3	31 Mar	07 Apr	21 Apr
4	11 Mar	18 Mar	08 Apr
5	18 Feb	25 Feb	18 Mar
6	08 Apr	15 Apr	07 Mei
7	04 Mar	11 Mar	25 Mar
8	11 Mar	18 Mar	08 Apr
9	10 Mar	17 Mar	31 Mar
10	25 Feb	04 Mar	18 Mar

Lampiran 31. Tabel Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Bumiaji Tahun 2018

No	Masa Berbunga	Masa Berbuah
	Muncul Bunga – Bunga Mekar (hari)	Muncul Bunga – Berbuah (hari)
1	9	19
2	7	16
3	7	16
4	7	14
5	7	16
6	8	16
7	7	14
8	9	15
9	9	19
10	7	16
<b>Total</b>	77	161
<b>Rata-rata</b>	7,7	16,1

Lampiran 32. Tabel Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Batu Tahun 2018

No	Masa Berbunga	Masa Berbuah
	Muncul Bunga – Bunga Mekar (hari)	Muncul Bunga – Berbuah (hari)
1	7	21
2	7	14
3	8	14
4	7	14
5	7	21
6	9	20
7	8	15
8	7	14
9	7	14
10	7	16
<b>Total</b>	74	163
<b>Rata-rata</b>	7,4	16,3

Lampiran 33. Tabel Masa Pembungaan dan Pematangan Tanaman Apel (Musim I) di Kecamatan Poncokusumo Tahun 2018

No	Masa Berbunga	Masa Berbuah
	Muncul Bunga – Bunga Mekar (hari)	Muncul Bunga – Berbuah (hari)
1	7	14
2	7	14
3	7	14
4	7	21
5	7	21
6	7	21
7	7	14
8	7	21
9	7	14
10	7	14
<b>Total</b>	70	168
<b>Rata-rata</b>	7	16,8

Lampiran 34. Persentase Teknik Budidaya yang dilakukan Responden di Kecamatan Bumiaji

Tabel 1. Jarak Tanam yg digunakan Responden

Jarak Tanam	Jumlah Responden	Persentase (%)
4 x 4 m	-	-
3 x 3,5 m	8	80
3 x 2 m	2	20
2 x 2 m	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	10	100

Tabel 2. Perompesan yang dilakukan Responden

Perompesan Daun	Jumlah Responden	Persentase (%)
Manual	7	70
Manual dan kimia (Urea 10% +Ethrel 5000 ppm)	3	30
Manual dan kimia (Urea 10% + ZA 10% + Ethrel 5000 ppm)	-	-
Kimia (Urea 15 % + ZA 15 % + Ethrel 5000 ppm)	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	10	100

Tabel 3. Pemangkasan Cabang yang dilakukan Responden

<b>Pemangkasan Cabang</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Persentase (%)</b>
Bentuk dan pemeliharaan	-	-
Bentuk, pemeliharaan dan produksi	9	90
Bentuk, pemeliharaan, produksi dan peremajaan	1	10
Bentuk, pemeliharaan, produksi, peremajaan dan pewiwilan	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 4. Pelengkungan Cabang yang dilakukan Responden

<b>Pelengkungan Cabang</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Persentase (%)</b>
Ke bawah	-	-
Mendatar	10	100
Condong ke bawah	-	-
Condong ke atas	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 5. Penjarangan Buah yang dilakukan Responden

<b>Penjarangan Buah</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Persentase (%)</b>
< 4 buah/tunas	-	-
4-5 buah/tunas	8	80
6-7 buah/tunas	1	10
> 7 buah/tunas	-	-
Lainnya	1	10
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 6. Waktu Pembungkusan Buah yang dilakukan Responden

<b>Pembungkusan Buah</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Persentase (%)</b>
2,5 bulan sebelum panen	-	-
3 bulan sebelum panen	2	20
3,5 bulan sebelum panen	-	-
4 bulan sebelum panen	-	-
Lainnya	8	80
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Lampiran 35. Persentase Teknik Budidaya yang dilakukan Responden di Kecamatan Batu

Tabel 1. Jarak Tanam yg digunakan Responden

<b>Jarak Tanam</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Persentase (%)</b>
4 x 4 m	-	-
3 x 3,5 m	8	80
3 x 2 m	2	20
2 x 2 m	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 2. Perompesan yang dilakukan Responden

Perompesan Daun	Jumlah Responden	Persentase (%)
Manual	5	50
Manual dan kimia (Urea 10% +Ethrel 5000 ppm)	4	40
Manual dan kimia (Urea 10% + ZA 10% + Ethrel 5000 ppm)	1	10
Kimia (Urea 15 % + ZA 15 % + Ethrel 5000 ppm)	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 3. Pemangkasan Cabang yang dilakukan Responden

Pemangkasan Cabang	Jumlah Responden	Persentase (%)
Bentuk dan pemeliharaan	1	10
Bentuk, pemeliharaan dan produksi	6	60
Bentuk, pemeliharaan, produksi dan peremajaan	3	30
Bentuk, pemeliharaan, produksi, peremajaan dan pewiwilan	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 4. Pelengkungan Cabang yang dilakukan Responden

Pelengkungan Cabang	Jumlah Responden	Persentase (%)
Ke bawah	-	-
Mendatar	10	100
Condong ke bawah	-	-
Condong ke atas	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 5. Penjarangan Buah yang dilakukan Responden

Penjarangan Buah	Jumlah Responden	Persentase (%)
< 4 buah/tunas	-	-
4-5 buah/tunas	5	50
6-8 buah/tunas	-	-
> 7 buah/tunas	-	-
Lainnya	5	50
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 6. Waktu Pembungkusan Buah yang dilakukan Responden

Pembungkusan Buah	Jumlah Responden	Persentase (%)
2,5 bulan sebelum panen	-	-
3 bulan sebelum panen	3	30
3,5 bulan sebelum panen	-	-
4 bulan sebelum panen	-	-
Lainnya	7	70
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Lampiran 36. Persentase Teknik Budidaya yang dilakukan Responden di Kecamatan Poncokusumo

Tabel 1. Jarak Tanam yg digunakan Responden

Jarak Tanam	Jumlah Responden	Persentase (%)
4 x 4 m	6	60
3 x 3,5 m	2	20
3 x 2 m	-	-
2 x 2 m	-	-
Lainnya	2	20
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 2. Perompesan yang dilakukan Responden

Perompesan Daun	Jumlah Responden	Persentase (%)
Manual	9	90
Manual dan kimia (Urea 10% +Ethrel 5000 ppm)	1	10
Manual dan kimia (Urea 10% + ZA 10% + Ethrel 5000 ppm)	-	-
Kimia (Urea 15 % + ZA 15 % + Ethrel 5000 ppm)	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 3. Pemangkasan Cabang yang dilakukan Responden

Pemangkasan Cabang	Jumlah Responden	Persentase (%)
Bentuk dan pemeliharaan	1	10
Bentuk, pemeliharaan dan produksi	9	90
Bentuk, pemeliharaan, produksi dan peremajaan	-	-
Bentuk, pemeliharaan, produksi, peremajaan dan pewiwilan	-	-
Lainnya	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 4. Pelengkungan Cabang yang dilakukan Responden

Pelengkungan Cabang	Jumlah Responden	Persentase (%)
Ke bawah	-	-
Mendatar	9	90
Condong ke bawah	-	-
Condong ke atas	-	-
Lainnya	1	10
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 5. Penjarangan Buah yang dilakukan Responden

<b>Penjarangan Buah</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Persentase (%)</b>
< 4 buah/tunas	-	-
4-5 buah/tunas	6	60
6-9 buah/tunas	-	-
> 7 buah/tunas	-	-
Lainnya	4	40
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tabel 6. Waktu Pembungkusan Buah yang dilakukan Responden

<b>Pembungkusan Buah</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Persentase (%)</b>
2,5 bulan sebelum panen	6	60
3 bulan sebelum panen	1	10
3,5 bulan sebelum panen	-	-
4 bulan sebelum panen	-	-
Lainnya	3	30
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>



Lampiran 37. Tabel Sumberdaya Lahan dan Varietas Apel yang dibudidayakan Responden di Kecamatan Bumiaji

No	Nama Responden	Luas Lahan (ha)	Jenis Lahan	Status Lahan	Sistem Irigasi	Varietas Apel
1	Hardiman	0,4	Pekarangan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi dan Rome Beauty
2	Seno	1,5	Tegalan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi
3	Nur Susiano	0,45	Tegalan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi dan Anna
4	Jefri	0,25	Tegalan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi dan Anna
5	Aminah	0,45	Tegalan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi
6	Suhadak	0,5	Tegalan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi dan Rome Beauty
7	Mahmudi	0,25	Pekarangan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi dan Anna
8	Siti Maimunah	0,25	Pekarangan	Milik sendiri	Tadah hujan	Manalagi
9	Aminudin	0,3	Tegalan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi
10	Hj. Darmono	0,4	Tegalan	Milik sendiri	Semi Irigasi	Manalagi

Lampiran 38. Tabel Sumberdaya Lahan dan Varietas Apel yang dibudidayakan Responden di Kecamatan Batu

No	Nama Responden	Luas Lahan (ha)	Jenis Lahan	Status Lahan	Sistem Irigasi	Varietas Apel
1	Zainudin	0,3	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
2	Siti Solikhatun	0,25	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi dan Anna
3	Waluyo	0,4	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
4	Ahmad Khasim	0,4	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
5	Rudi Sulistyono	0,75	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi dan Rome Beauty
6	Sulaiman	0,45	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
7	Maliki	0,25	Pekarangan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
8	Pujiono	1	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi dan Rome Beauty
9	Amin Mustofa	0,55	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
10	Nur Shaidah	0,25	Pekarangan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi

Lampiran 39. Tabel Sumberdaya Lahan dan Varietas Apel yang dibudidayakan Responden di Kecamatan Poncokusumo

No	Nama Responden	Luas Lahan (ha)	Jenis Lahan	Status Lahan	Sistem Irigasi	Varietas Apel
1	Rahayu	0,4	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
2	Marsam	0,75	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
3	Khusnoaji	0,4	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
4	Baskoro	0,5	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
5	Jamilah	0,25	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
6	Salman	0,25	Tegalan	Sewa	Semi irigasi	Manalagi
7	Suprianto	0,3	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
8	Heri Susanto	0,25	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi dan Anna
9	Sulis	0,45	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi
10	Jamal	0,5	Tegalan	Milik sendiri	Semi irigasi	Manalagi

Lampiran 40. Tabel Pupuk, Pestisida dan ZPT yang digunakan Responden di Kecamatan Bumiaji

No	Pupuk	Pestisida	ZPT
1	Phonska, ZA dan pupuk kandang (sapi)	Metindo, Antila dan Potanil	Cabrio, Dormex, Gandasil D dan Atonik
2	Mutiara, ZA dan pupuk kandang (sapi)	Antracol, Polaran dan Potanil	Dormex dan Atonik
3	Mutiara dan pupuk kandang (sapi)	Antracol, Clinton dan Antilat	Dormex dan Gandasil D
4	Phonska dan pupuk kandang (kambing)	Score, Regent, Antracol dan Metha	Root Up, Golstar, Patrol, Nasa dan Atonik
5	Mutiara, Urea dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Antracol, Metha dan Regent	Golstar, Patrol, SNN dan Gandasil D
6	Phonska, ZA dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Antracol dan Regent	Power Nutrition, Ethrel, Hormona dan Cepha
7	Mutiara dan pupuk kandang (sapi/ayam)	Antilat, Tagoling dan Score	Gandasil D, Hormonik, Bejoss dan Root Up
8	Mutiara dan pupuk kandang (sapi)	Clinton dan Antracol	Cepha, Dormex dan Hormona
9	Pupuk kandang (sapi/kambing)	Antracol	Dekamon, Cepha dan Golstar
10	Mutiara, Urea, ZK dan pupuk kandang (sapi)	Regent dan Metha	Power Nutrition, Supernasa, Atonik dan Hormona

Lampiran 41. Tabel Pupuk, Pestisida dan ZPT yang digunakan Responden di Kecamatan Batu

No	Pupuk	Pestisida	ZPT
1	Phonska dan pupuk kandang (sapi)	Regent dan Antilat	Patrol, Root Up dan Golstar
2	Phonska, Urea, ZA dan pupuk kandang (sapi)	Antracol dan Supranil	Hormona, Ethrel dan Cepha
3	Kompos dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Antracol	Golstar, Patrol dan Cepha
4	Phonska, Urea dan pupuk kandang (sapi)	Supranil dan Score	Cepha, Super Gib dan Ethrel
5	Mutiara dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Antracol	Cepha, Hormona dan Root Up
6	Mutiara, Phonska dan pupuk kandang (sapi)	Antilat dan Antracol	Root Up, Ethrel dan Hormona
7	Mutiara, ZA dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Clinton, Regent dan Score	Cepha, Dormex, BMW dan Benjoss
8	Phonska, ZA, Urea dan pupuk kandang (sapi)	Antracol, Tagoling, Metha dan Score	Dormex, Atonik, Power Nutrition dan Golstar
9	Mutiara dan pupuk kandang (ayam/kambing)	Clinton dan Antilat	Patrol, Gandasil B dan Labana
10	Mutiara dan pupuk kandang (sapi)	Antracol dan Tagoling	Nasa, Cepha dan Ethrel

Lampiran 42. Tabel Pupuk, Pestisida dan ZPT yang digunakan Responden di Kecamatan Poncokusumo

No	Pupuk	Pestisida	ZPT
1	Phonska, ZA dan pupuk kandang (kambing)	Ridomilgold, Supranil dan Antracol	Gandasil B, Gandasil D, Hormona dan Supernasa
2	Phonska, ZA dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Clinton dan Metha	Cepha, Golstar, Root Up, Benjoss dan Ethrel
3	Phonska, Mutiara dan Pupuk kandang (sapi)	Metha dan Score	Dormex, Gandasil B, Gandasil D dan Atonik
4	Mutiara dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Antracol dan Score	Dormex, Cepha dan Gandasil B
5	Phonska, ZA dan pupuk kandang (sapi)	Tagoling dan Supranil	Benjoss, Dormex dan Dekamon
6	Phonska dan pupuk kandang (sapi)	Tagoling dan Supranil	Dormex, Cepha dan Wauxin
7	Phonska, Urea dan pupuk kandang (kambing)	Supranil	Atonik, Benjoss dan Gandasil B
8	Phonska, Urea, ZA dan pupuk kandang (sapi)	Antracol dan Regent	Super Gib, Hormona dan Ethrel
9	Mutiara dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Clinton dan Tagoling	Dormex, Atonik dan Golstar
10	Kompos dan pupuk kandang (sapi/kambing)	Regent dan Supranil	Wauxin, Gandasil B, Cepha dan Golstar

Lampiran 43. Tabel Data Produksi Responden di Kecamatan Bumiaji

No	Volume (ha)	Produksi (ton)									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	0,4	12,3	11,8	11,2	10,6	11,3	9,4	9,6	8,2	7,5	7,1
2	1,5	28,3	30,0	28,1	26,7	27,1	24,0	24,3	22,6	20,4	17,0
3	0,45	16,5	14,8	14,3	12,0	13,5	12,7	11,4	11,6	11,2	12,3
4	0,25	8,6	7,8	7,2	6,0	7,7	6,3	5,9	5,4	6,2	5,8
5	0,45	15,7	15,5	16,1	15,4	14,8	13,2	13,4	12,6	12,3	11,5
6	0,5	18,8	19,2	18,5	17,3	17,4	15,8	16,2	15,3	14,0	14,8
7	0,25	8,6	8,8	8,1	7,3	7,0	7,5	6,6	6,8	7,0	6,6
8	0,25	7,6	7,8	7,4	7,4	8,0	7,1	6,2	6,6	6,4	6,8
9	0,3	9,3	9,1	8,6	8,0	8,2	7,2	7,5	7,4	6,8	7,1
10	0,4	14,5	14,2	13,6	13,8	14,4	14,6	14,6	14,3	13,6	13,0

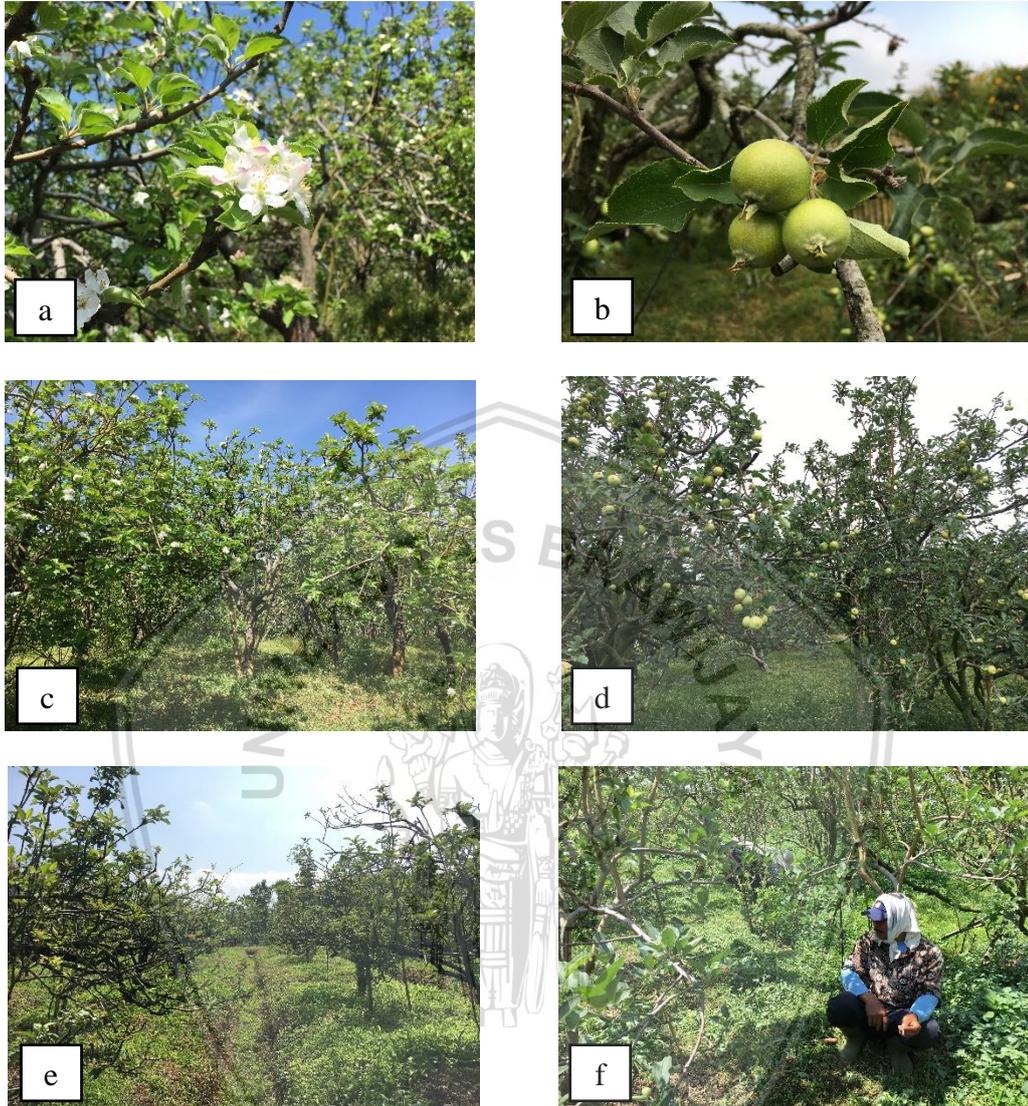
Lampiran 44. Tabel Data Produksi Responden di Kecamatan Batu

No	Volume (ha)	Produksi (ton)									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	0,3	8,0	8,2	7,8	7,2	7,6	6,1	6,6	6,3	5,6	4,8
2	0,25	7,2	7,1	6,8	8,2	7,6	6,4	6,5	6,0	5,2	5,8
3	0,4	7,8	8,2	8,5	7,6	7,6	6,4	6,6	5,7	6,7	6,9
4	0,4	8,8	8,6	7,8	6,3	6,7	8,2	7,7	7,0	6,1	5,6
5	0,75	22,4	21,9	21,6	22,1	19,7	19,3	20,1	18,6	18,3	17,7
6	0,45	8,3	8,6	9,0	7,6	7,8	6,5	6,7	7,3	8,5	7,0
7	0,25	6,4	6,8	5,8	7,4	6,6	6,2	5,9	6,6	8,0	6,2
8	1,0	31,2	28,8	27,4	27,6	25,1	26,6	27,0	24,4	22,4	24,9
9	0,55	10,0	11,2	9,7	8,5	8,9	10,0	7,5	7,0	8,8	6,9
10	0,25	6,6	4,8	5,5	4,7	4,4	3,9	5,5	4,4	3,7	4,0

Lampiran 45. Tabel Data Produksi Responden di Kecamatan Poncokusumo

No	Volume (ha)	Produksi (ton)									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	0,4	3,6	3,2	2,7	2,0	2,4	2,1	1,7	1,4	0,8	0,7
2	0,75	5,3	4,8	4,4	3,3	3,2	2,7	3,4	2,2	2,2	1,5
3	0,4	4,2	3,7	3,8	2,6	2,4	2,7	1,9	2,1	2,3	1,4
4	0,5	6,2	6,4	5,8	5,6	4,6	4,8	4,2	3,8	3,3	2,8
5	0,25	2,7	2,5	3,1	2,8	1,7	1,6	2,1	2,1	1,1	0,7
6	0,25	3,0	2,1	2,4	1,9	1,7	2,3	2,5	1,4	1,8	1,5
7	0,3	5,4	6,2	5,9	4,7	2,6	2,4	3,6	3,3	4,8	2,9
8	0,25	1,7	1,5	2,2	2,0	2,0	1,4	1,8	2,4	2,2	1,4
9	0,45	4,4	3,9	3,3	4,1	4,2	2,6	2,3	3,5	3,0	2,5
10	0,5	4,9	5,0	2,6	2,2	3,4	2,9	1,5	2,6	4,7	3,3

## Lampiran 46. Dokumentasi Penelitian



Keterangan: (a) Masa berbunga, (b) Masa fruit set, (c) Lahan budidaya apel di Kecamatan Bumiaji, (d) Lahan budidaya apel di Kecamatan Batu, (e) Lahan budidaya apel di Kecamatan Poncokusumo dan (f) Kegiatan wawancara dengan petani