

**PENGARUH PERGESERAN MUSIM HUJAN PADA
FLUKTUASI HASIL TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DI
KABUPATEN NGANJUK, JAWA TIMUR**

Oleh:

ASMAUL NOVITASARI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2016

**PENGARUH PERGESERAN MUSIM HUJAN PADA
FLUKTUASI HASIL TEBU (*Saccharum officinarum* L.)
DI KABUPATEN NGANJUK, JAWA TIMUR**

Oleh:

**ASMAUL NOVITASARI
125040200111228**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata (S1)**

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

2016

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 rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2016

Asmaul Novitasari



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Pengaruh Pergeseran Musim Hujan Pada Fluktuasi Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur**

Nama : **Asmaul Novitasari**

NIM : **125040200111228**

Jurusan : **Budidaya Pertanian**

Program Studi : **Agroekoteknologi**

Disetujui,

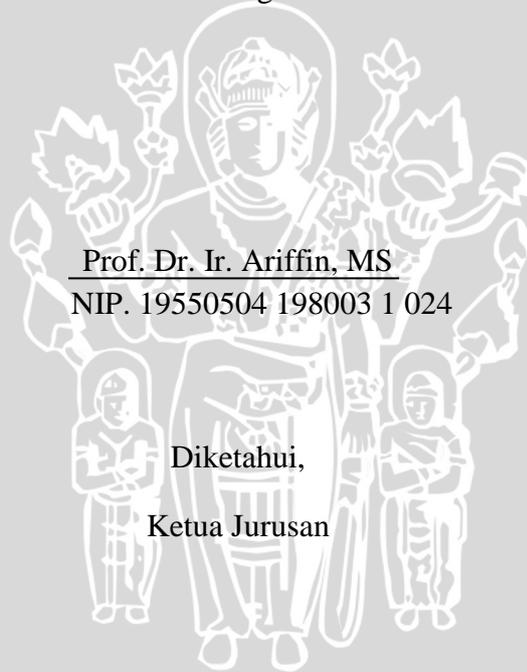
Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS
NIP. 19550504 198003 1 024

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr.Ir. Mudji Santoso, MS.
NIP. 195107101979031002

Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS.
NIP. 195505041980031024

Penguji III

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Lulus:

RINGKASAN

Asmaul Novitasari (125040200111228). Pengaruh Pergeseran Musim Hujan Pada Fluktuasi Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Di bawah bimbingan. Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS.

Tebu ialah bahan baku industri gula yang menjadi komoditas unggulan dan dibudidayakan di Indonesia. Kebutuhan gula dalam negeri tahun 2008 adalah 4.640 juta ton. Meningkat pada tahun 2014, kebutuhan gula nasional mencapai 5.700 juta ton. Untuk memenuhi kebutuhan gula tersebut diupayakan melalui Program Swasembada Gula Nasional (Ditjenbun, 2013). Tujuan dari diadakannya penelitian ini untuk mempelajari pola dan dampak dari pergeseran musim hujan pada tanaman tebu yang dapat dilihat dari jumlah produksi tebu, nilai rendemen, nilai pol hingga produksi gula. Hipotesis pada penelitian ini bahwa pola pergeseran musim hujan mempengaruhi hasil kualitas dan kuantitas tebu.

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Maret 2016. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur dengan ketinggian 56 meter di atas permukaan air laut, dan kemiringan kearah timur berkisar 0-8%. Alat yang digunakan antara lain personal komputer, perangkat lunak yang digunakan meliputi *Ms. Office* dan SPSS, alat tulis dan alat-alat survey lapang. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian antara lain: data curah hujan bulanan periode 2006-2015, data produksi tebu periode 2006-2015, data perhitungan pol, brix dan rendemen tebu dan data produksi gula. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian survei yang bersifat deskriptif dan eksploratif. Metode analisis data dilakukan dengan analisis data deskriptif, analisis regresi linier berganda dan analisis korelasi.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata hujan tahunan terendah pada tahun 2014 dengan curah hujan tahunan sebesar 1356 mm/tahun yang terdistribusi dalam 74 hari hujan. curah hujan tahunan tertinggi pada tahun 2010 dengan curah hujan 2741 mm/tahun yang terdistribusi dalam 134 hari hujan. Hujan bulanan di Kabupaten Nganjuk tertinggi pada bulan Januari yaitu 296,9 mm, dan untuk curah hujan bulanan terendah pada bulan September yaitu 0 mm. Hasil kuantitas (produksi) tebu tertinggi terdapat pada bulan dengan curah hujan tinggi, sedangkan hasil kualitas (brix, pol dan rendemen) tertinggi terdapat pada bulan dengan curah hujan yang rendah, dikarenakan jika curah hujan tinggi pembentukan sukrosa pada tebu tidak berjalan dengan baik dan memperpanjang umur kemasakan tebu. Arah hubungan positif didapat dari nilai korelasi antara unsur hujan (jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan) terhadap kuantitas dengan nilai berturut-turut 0,81; 0,81 dan 0,86, dan arah hubungan negatif didapat dari nilai korelasi antara unsur hujan terhadap kualitas tebu dengan nilai berturut-turut pada nilai brix 0,80; 0,78; 0,81, nilai pol 0,96; 0,95; 0,88, dan nilai rendemen 0,88; 0,88; 0,64. Keeratan hubungan tiap unsur hujan dengan hasil masuk dalam kriteria sedang hingga sangat kuat dengan nilai antara 0,64 hingga 0,96. Nilai koefisien regresi linier berganda menunjukkan bahwa fluktuasi hasil tanaman tebu tertinggi dipengaruhi oleh banyaknya hari hujan dengan nilai pada produksi +3,44 ton/ha, pol -0,1%, brix -0,049%, dan rendemen -0,12%. Pola pergeseran hujan yang terlihat yaitu pada tahun 2006, 2010, 2013, 2014, 2015. Awal dan akhir hujan pada tahun tersebut mengalami kemunduran. Bahkan pada tahun 2010

bulan basah berturut-turut sebanyak 7 bulan sehingga pada tahun ini hasil tanaman tebu cenderung menurun dari nilai kualitas (brix, pol dan rendemen). Dampak dari semakin bertambah lamanya musim hujan akan meningkatkan kuantitas tebu, sedangkan kualitas akan menurun.



SUMMARY

Asmaul Novitasari (125040200111228). The Effect of Shifting Rainy Season to the Yield Fluctuations of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) in Nganjuk District, East Java. Supervised: Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS

Sugarcane is the raw materials sugar industry which become a high commodity and cultivated in Indonesia. The necessary of sugar in Indonesia on 2008 is about 4.640 million tons of sugar. It increase on 2014, the necessary of sugar is about 5700 million tons. To fulfill the necessary of sugar, it pursued through the national sugar self-sufficiency program. The goal of this research is to learn the pattern and the effect of rainy season movement on sugar cane which can be seen from the amount of sugar cane production, the yield of sugarcane value, the pol value till the production of sugar. Hypotheses from this research is the pattern of rainy season movement influences the result of sugar cane quality and quantity.

The research activity is held on January 2016 till March 2016. The implementation of this research in Nganjuk regency East Java, which has a height of 56 meters above sea level, and has a slope towards the east about 0-8%. The tools for this research are personal computer, software (Ms.office and SPSS), the stationary and the field survey tools. The materials that are used for this research are the data of monthly rainfall on 2006 till 2015, the data of sugar cane production on 2006-2015, the data calculation of pol, brix and yield of sugarcane and the data of sugarcane production. The research methods are survey research methods which is descriptive and explorative. The analysis method that is used is descriptive analysis, multiple regressions linier analysis and correlation analysis.

The result of research is average of the lowest annual rainfall is on 2014 with annual rainfall is about 1356 millimeters per years which distributed during 134 days of rain. The highest months of rain in Nganjuk is on January about 296,9 mm, and the lowest months of rain is on September about 0 mm. Quantity result of the highest sugar cane is on the month which has high rainfall, while the quality result (brix, pol, and yield of sugarcane) of the highest sugar cane is on the month which has low rainfall, it caused if the rainfall is high, the formation of sucrose is not running well and it extend the life of cane maturity. Correlation analysis shows the relation of positive and negative. The positive relationship from correlation between the elements of rain and the quantity of production with the value 0,81; 0,81 and 0,86, and the negative relationship from correlation between the elements of rain and the sugarcane quality with the value of brix 0,80; 0,78; 0,81, the value of pol 0,96; 0,95; 0,88 , and the value of yield of sugarcane 0,88; 0,88; 0,64. The relationship rainfall with yield falls within the criteria of medium to very strong with the value between 0,64 until 0,96. The multiple linier regression coefficient value shows that fluctuation of the sugarcane crop is influenced by the days of rain with the value of production +3,44 ton/ha, pol - 0,1%, brix -0,049% and yield of sugarcane -0.12% . The shift of rainfall to show at 2006, 2010, 2013, 2014 and 2015. The beginning and the ending of that year is decreasing. On 2010 is happened wet month continuously about 7 month, it make the crop of sugar cane is decreasing from the aspect of quality (brix, pol and yield of sugarcane).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Pergeseran Musim Hujan Pada Fluktuasi Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana S1 di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

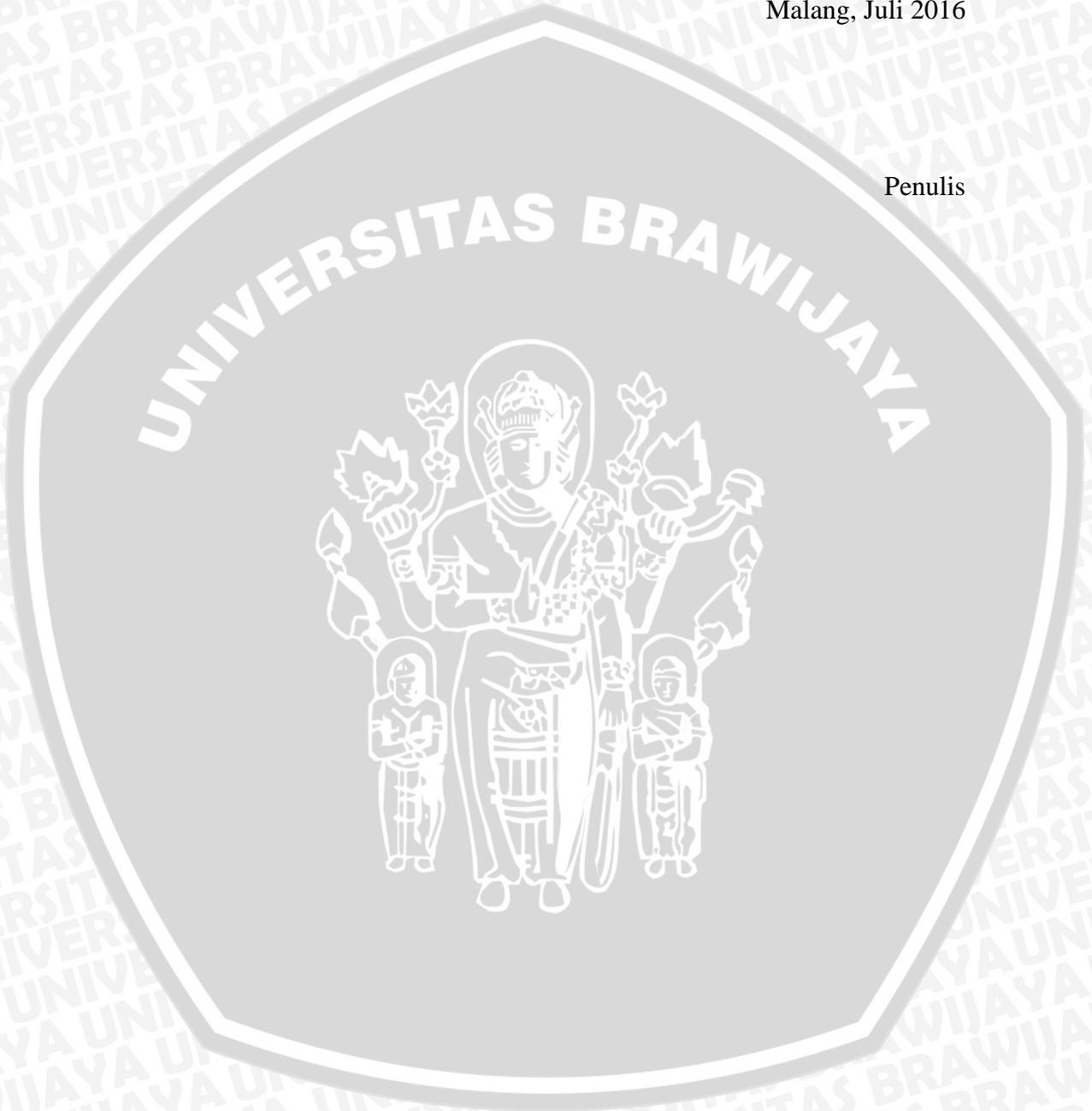
Keberadaan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir Ariffin, MS. selaku dosen pembimbing dan Bapak Dr. Ir Mudji Santoso, MS. selaku dosen pembimbing dan pembahas yang telah membimbing penulis untuk penyelesaian skripsi ini.
2. Keluarga, terutama ibu tercinta Wiji Rahayu dan bapak Suparjo serta adik tercinta Erwin Dwi Setiaji yang selalu memberikan doa dan dorongan semangat.
3. Drs KH. Ahmad Marzuki Mustamar M.Ag. beserta keluarga yang telah memberi doa dan dorongan kepada penulis. Dan seluruh pengasuh pondok pesantren Sabilurrosyad Gasek.
4. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya, atas dukungan dan kerjasamanya.
5. Seluruh pembimbing lapang dan karyawan dari PG Lestari, Kertosono khususnya Bapak Radian, Bapak Shodiq, Bapak Fauzi, Bu Atik, serta Bapak Ali yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Teman-teman Fakultas Pertanian 2012 khususnya Erika, Cholifah, Joko, Hendi, Iday, Iqbal, Robik, Sike, Jehan, Arini, Artini, Binti, Sundari, Jamil, dll. yang selalu memberikan bantuan dan dorongan semangat dalam penyelesaian skripsi.
7. Teman-teman santri Pondok Pesantren Sabilurrosyad, khususnya penghuni bilik bambu kamar 21 tercinta yang selalu memberikan dorongan dan semangatnya.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih membutuhkan kritik maupun saran yang dapat membangun sehingga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak.

Malang, Juli 2016

Penulis

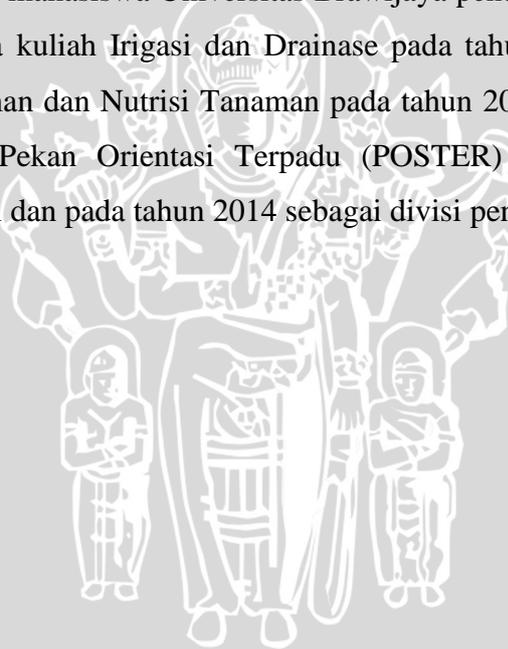


RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Nganjuk pada tanggal 14 November 1992 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Suparjo dan Ibu Wiji Rahayu.

Penulis memulai pendidikan di Taman Kanan-kanak Darma Wanita, Sambiroto pada tahun 1997 – 1999, kemudian penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN Sambiroto 1 Baron pada tahun 1999 hingga tahun 2005, lalu penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 4 Kertosono pada tahun 2005 hingga 2008 dan meneruskan ke SMA Negeri 1 Tanjunganom pada tahun 2008 hingga 2011. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan jenjang pendidikan di Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SNMPTN Tulis.

Selama menjadi mahasiswa Universitas Brawijaya penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Irigasi dan Drainase pada tahun 2015 dan 2016, Dasar Budidaya Tanaman dan Nutrisi Tanaman pada tahun 2016. Penulis pernah mengikuti kepanitian Pekan Orientasi Terpadu (POSTER) pada tahun 2013 sebagai divisi konsumsi dan pada tahun 2014 sebagai divisi pendamping.



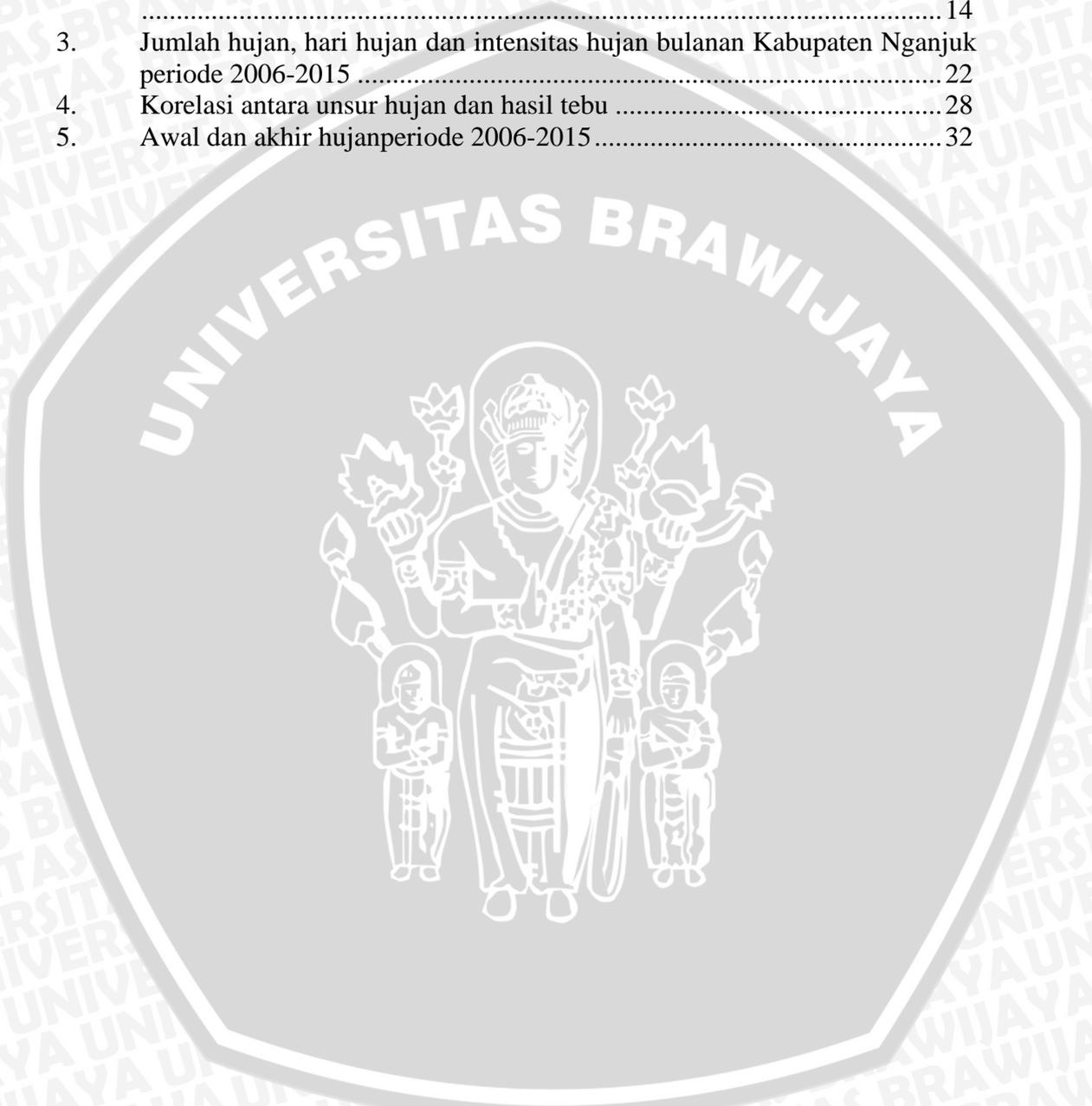
DAFTAR ISI

RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kondisi Umum Kabupaten Nganjuk	3
2.2 Klasifikasi Tanaman Tebu	3
2.3 Morfologi dan Biologi Tanaman Tebu	4
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu	6
2.4 Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu	7
2.5 Pengertian Brix, Pol dan Rendemen	9
2.6 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Produksi Tebu	10
2.7 Kecenderungan Iklim yang Terjadi di Indonesia	11
2.8 Klasifikasi Iklim	12
2.9 Hubungan Curah Hujan dengan Tanaman Tebu	13
2.10 Analisis Korelasi dan Linier Berganda	15
3. METODOLOGI	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Jenis dan Sumber Data	17
3.4.1 Jenis Data	17
3.4.2 Sumber Data	17
3.5 Metode Analisis Data	17
3.5.1 Analisis data deskriptif	17

3.5.2 Analisis korelasi dan regresi linier berganda.....	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil.....	20
4.1.1 Deskripsi Wilayah Penelitian.....	20
4.1.2 Rata-rata Hujan Tahunan Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015...	21
4.1.3 Rata-rata Unsur Hujan Bulanan Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015	22
4.1.4 Pergeseran Hujan Bulanan per Tahun Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015	22
4.1.5 Produksi Tebu Kabupaten Nganjuk.....	23
4.1.6 Korelasi Unsur Hujan dengan Produksi Tebu	23
4.1.7 Korelasi Unsur Hujan dengan Brix.....	24
4.1.8 Korelasi Unsur Hujan dengan Pol	24
4.1.9 Korelasi Unsur Hujan dengan Rendemen.....	24
4.1.10 Hubungan Tiap Unsur Hujan dengan Produksi	25
4.1.11 Hubungan Unsur Hujan dengan Brix.....	25
4.1.12 Hubungan Unsur Hujan dengan Pol	26
4.1.13 Hubungan Unsur Hujan dengan Rendemen.....	27
4.2 Pembahasan	28
4.2.1 Wilayah Penelitian.....	28
4.2.2 Korelasi antara unsur hujan dengan produksi.....	28
4.2.3 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Produksi	29
4.2.4 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Brix	30
4.2.5 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Pol.....	30
4.2.6 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Rendemen	31
4.2.7 Pola Pergeseran Musim Hujan di Kabupaten Nganjuk terhadap Produksi Tebu.....	32
5. PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Sistem klasifikasi iklim Oldeman dan zona-zona agroklimat.....	13
2.	Data rerata perhitungan laju evaporasi, transpirasi, dan evapotranspirasi	14
3.	Jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan bulanan Kabupaten Nganjuk periode 2006-2015	22
4.	Korelasi antara unsur hujan dan hasil tebu	28
5.	Awal dan akhir hujanperiode 2006-2015	32



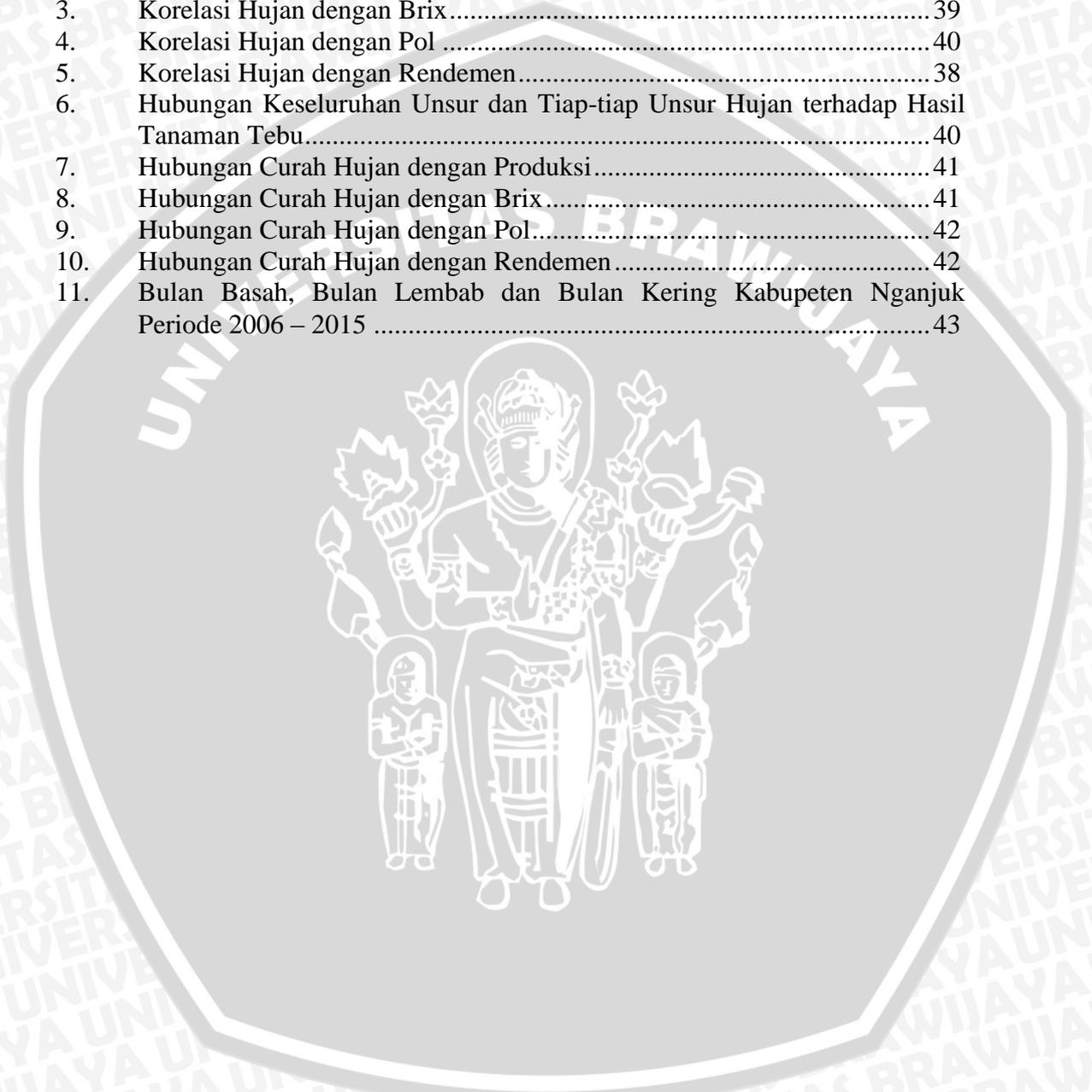
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Peta Wilayah Nganjuk.....	3
2.	Morfologi Tanaman Tebu	4
3.	Batang Tebu	4
4.	Mata Tebu	5
5.	Akar Tebu.....	5
6.	Daun Tebu.....	6
7.	Bunga Tebu	6
8.	Fase pertumbuhan tanaman tebu.....	21
9.	Hujan Tahunan Kabupaten Nganjuk 2006-2015.....	21
10.	Hasil Tanaman Tebu	23
11.	A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Produksi; B. Hubungan Hari Hujan dengan Produksi; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Produksi.....	24
12.	A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Brix; B. Hubungan Hari Hujan dengan Brix; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Brix.....	25
13.	A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Pol; B. Hubungan Hari Hujan dengan Pol; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Pol.....	26
14.	A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Rendemen; B. Hubungan Hari Hujan dengan Rendemen; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Rendemen....	27



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Curah Hujan Bulanan per Tahun Kabupaten Nganjuk 2006 - 2015	38
2.	Korelasi Hujan dengan Produksi.....	39
3.	Korelasi Hujan dengan Brix.....	39
4.	Korelasi Hujan dengan Pol	40
5.	Korelasi Hujan dengan Rendemen.....	38
6.	Hubungan Keseluruhan Unsur dan Tiap-tiap Unsur Hujan terhadap Hasil Tanaman Tebu.....	40
7.	Hubungan Curah Hujan dengan Produksi.....	41
8.	Hubungan Curah Hujan dengan Brix.....	41
9.	Hubungan Curah Hujan dengan Pol.....	42
10.	Hubungan Curah Hujan dengan Rendemen.....	42
11.	Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015	43



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan bahan baku industri gula yang menjadi komoditas unggulan dan dibudidayakan di Indonesia. Kebutuhan gula dalam negeri tahun 2008 adalah 4.640 juta ton. Meningkat pada tahun 2014, kebutuhan gula dalam negeri mencapai 5.700 juta ton. Pemenuhan kebutuhan gula tersebut diupayakan melalui Program Swasembada Gula Nasional (Ditjenbun, 2013). Komoditas tebu memiliki sejarah panjang dan berubah-ubah. Sentral penanaman tebu di Indonesia mulanya terpusat di Pulau Jawa yang dirintis sejak kolonialisasi Belanda. Penanaman tebu diberlakukan secara paksa dan perdagangan gulanya dimonopoli oleh Belanda. Beberapa tahun terakhir, pengembangan tanaman tebu makin meluas ke berbagai daerah, termasuk dikeluarkannya kebijakan pemerintah untuk pengembangan industri gula di Kawasan Timur Indonesia (KTI) (Ahira, 2009).

Luas wilayah penanaman tebu di Kabupaten Nganjuk menurut data BPS (2015) adalah 4.131 Ha dengan produksi 28.260 ton pada tahun 2013. Luas lahan tebu yang ada setiap tahun mengalami kenaikan, tetapi tidak disertai dengan peningkatan produksi. Menurut data Nganjuk dalam angka jumlah produksi tebu dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi.

Sistem budidaya dan kondisi iklim merupakan aspek terpenting untuk menghasilkan tebu yang berkualitas. Kualitas tebu yang baik salah satunya dapat dilihat dari nilai pol, rendemen, dan brix. Tebu yang dihasilkan dari lahan budidaya sangat mempengaruhi terhadap kuantitas dan kualitas gula.

Faktor iklim yang sangat berpengaruh terhadap hasil tebu salah satunya adalah curah hujan. Sifat curah hujan yang berfluktuatif sering menjadi permasalahan bagi petani yang mengharapkan kestabilan pola curah hujan pada musim hujan, musim kemarau maupun pada musim peralihan untuk memanfaatkan air hujan khususnya dalam kegiatan pertanian tadah hujan.

Perubahan iklim terjadi di berbagai belahan dunia, sehingga dapat membawa dampak pergeseran pola curah hujan, kenaikan permukaan air laut, perubahan suhu udara hingga peningkatan kejadian iklim ekstrim berupa kekeringan. Perubahan iklim yang dapat mengakibatkan pergeseran hujan akan

mempengaruhi ketersediaan air untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman tebu merupakan salah satu tanaman yang terpengaruh dampak perubahan hujan. Pergeseran musim hujan dirasakan pada bidang pertanian karena setiap fase pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air yang ada. Dimulai dari fase perkecambahan, fase vegetatif, generatif, panen dan pasca panen dipengaruhi oleh lingkungan. Kualitas produksi tanaman tebu yang dipanen pada musim hujan sangat berbeda jika dipanen pada musim kemarau. Menurut Pawirosemadi (2011), dalam masa pertumbuhan vegetatif tanaman tebu yang baik jumlah air yang diperlukan untuk evapotranspirasi berkisar antara 3,0 sampai 5,0 mm per hari. Dengan demikian rerata jumlah curah hujan bulanan yang diperlukan selama masa pertumbuhan tebu sekurang-kurangnya berkisar antara 100-150 mm.

Faktor lingkungan yang tidak menentu beberapa tahun terakhir seharusnya menjadi pertimbangan untuk para petani, salah satunya adalah pergeseran musim hujan yang akhir-akhir ini dapat menyebabkan produksi tanaman pertanian mengalami ketidakpastian. Oleh karena itu, dengan mempelajari pola hujan diharapkan petani dapat memperkirakan produksi yang ingin dicapai agar petani tidak mengalami kerugian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh dan hubungan antara komponen hujan terhadap kualitas dan kuantitas tebu serta mempelajari pola pergeseran hujan untuk tanaman tebu.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh komponen hujan terhadap kualitas dan kuantitas tebu
2. Terdapat keeratan hubungan komponen hujan terhadap kualitas dan kuantitas tebu
3. Pola pergeseran musim hujan mempengaruhi kualitas dan kuantitas tebu

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Umum Kabupaten Nganjuk

Kabupaten Nganjuk merupakan wilayah yang kondisi topografisnya cenderung bervariasi dari daerah yang datar (0-2%), landai (2-15%). Batas kabupaten Nganjuk sebelah utara: Kabupaten Bojonegoro, barat: Kabupaten Madiun, timur: Kabupaten Jombang, selatan: Kabupaten Kediri (Gambar 1). Sebagian besar wilayah Kota Nganjuk merupakan daerah datar, khususnya dibagian tengah kota, sedangkan bagian kota lainnya secara umum memiliki kemiringan lebih dari 2%. Kota Nganjuk secara keseluruhan berada pada dataran rendah dan hampir seluruhnya rata dengan kemiringan rata-rata kearah timur dengan ketinggian 56 meter diatas permukaan air laut, dengan kemiringan kearah timur berkisar 0-8%, sangat menguntungkan pengembangan kota kesegala arah, terlebih kondisi tanah alluvial hydromorf yang kurang baik untuk pertanian karena sulit menyerap air. Kota Nganjuk beriklim tropis, dengan temperatur berkisar 23°C, dibedakan atas 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau (Anonymous, 2015^a).



Gambar 1. Peta Wilayah Nganjuk (Anonymous, 2015^b)

2.2 Klasifikasi Tanaman Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah tanaman yang digunakan untuk bahan baku gula. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam hingga bisa dipanen kurang lebih 1 tahun. Morfologi tanaman tebu dibagi menjadi akar, batang, daun dan bunga (Gambar 2). Tanaman tebu tumbuh didaerah tropika dan sub tropika sampai batas garis isotherm 20⁰C yaitu antara 39⁰

LU – 35⁰ LS (Sutardjo, 1999). Menurut Sutardjo (1999) klasifikasi tanaman tebu adalah kingdom : plantae, divisi : magnoliophyta (tumbuhan berbunga), kelas: monocotyledonae, ordo: polaes, famili: poaceae, genus: *Saccharum*, spesies: *Saccharum officinarum* L.



Gambar 2. Morfologi tanaman tebu (Indrawanto, *et al.* 2010).

2.3 Morfologi dan Biologi Tanaman Tebu

a. Batang

Batang tanaman tebu berdiri lurus dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Batang (gambar 3) tanaman tebu berasal dari mata tunas yang berada dibawah tanah yang tumbuh keluar dan berkembang membentuk rumpun. Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 meter dan tidak bercabang (Hakim, 2008).

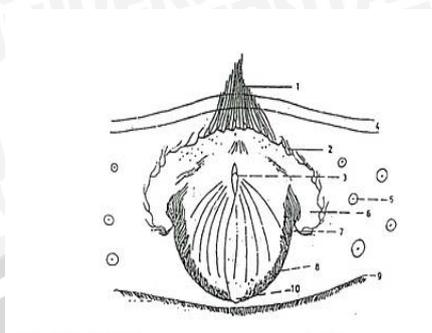


Gambar 3. Batang tebu (Anonymous, 2015^c)

b. Mata

Mata batang tebu terletak di cincin akar. Biasanya pada setiap buku-ruas terdapat satu mata (gambar 4). Tetapi kadang-kadang pada beberapa atau semua

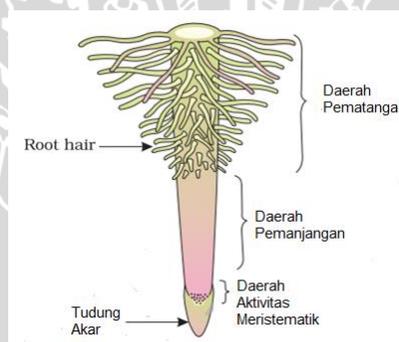
buku tidak terdapat mata, sedangkan dalam beberapa kasus dua atau lebih mata berada dalam satu buku-ruas (Dillewijn, 1952 dalam Marsadi 2011).



Gambar 4. Mata tebu (Spirito, 2012)

c. Akar

Akar tanaman tebu termasuk akar serabut tidak panjang yang tumbuh dari cincin tunas anakan (gambar 5). Pada fase pertumbuhan batang, terbentuk pula akar dibagian yang lebih atas akibat pemberian tanah sebagai tempat tumbuh (Hakim, 2008).



Gambar 5. Akar tebu (Spirito, 2012)

d. Daun

Daun tebu berbentuk busur panah seperti pita, berseling kanan dan kiri, berpelepah seperti daun jagung dan tak bertangkai. Tulang daun sejajar, ditengah berlekuk (gambar 6). Tepi daun kadang-kadang bergelombang serta berbulu keras (Hakim, 2008).



Gambar 6. Daun tebu (Anonymous, 2015^d)

e. Bunga

Bunga tebu merupakan bunga majemuk yang tersusun atas malai dengan pertumbuhan terbatas. Panjang bunga majemuk 70-90 cm. Setiap bunga (gambar 7) mempunyai tiga daun kelopak, satu daun mahkota, tiga benang sari, dan dua kepala putik (Sutardjo, 1999).



Gambar 7. Bunga Tebu (Spirito, 2012)

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu

Tanaman tebu tumbuh di daerah tropika dan sub tropika sampai batas garis isoterm 20°C yaitu antara 19°LU – 35°LS . Kondisi tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, selain itu akar tanaman tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga pengairan dan drainase harus sangat diperhatikan. Karakteristik agroklimat terdiri dari iklim, kesuburan tanah, dan topografi. Budidaya tebu hendaknya menyesuaikan dengan kondisi karakteristik agroklimat di lahan tegalan yang umumnya dijumpai untuk tanaman tebu. Produktivitas tebu ditentukan oleh karakteristik agroklimat yang paling minimum (Cerianet, 2008).

Pengaruh iklim terhadap pertumbuhan tebu dan rendemen gula sangat besar. Dalam masa pertumbuhan tanaman tebu membutuhkan banyak air,

sedangkan saat masak tanaman tebu membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan berhenti. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik didaerah dengan curah hujan berkisar antara 1.000 – 1.300 mm per tahun dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering. Menurut Jayanti *et al* (2015), distribusi curah hujan yang ideal untuk pertanaman tebu adalah: pada periode pertumbuhan vegetatif diperlukan curah hujan yang tinggi (200 mm per bulan) selama 5 – 6 bulan. Periode selanjutnya selama 2 bulan dengan curah hujan 125 mm dan 4 – 5 bulan dengan curah hujan kurang dari 75 mm/bulan yang merupakan periode kering. Periode ini merupakan periode pertumbuhan generative dan pemasakan tebu.

Suhu ideal bagi tanaman tebu berkisar antara 24⁰C – 34⁰C dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10⁰C. Pembentukan sukrosa terjadi pada siang hari dan akan berjalan lebih optimal pada suhu 30⁰C. Tanaman tebu membutuhkan penyinaran 12 – 14 jam setiap harinya. Kecepatan angin sangat berperan dalam mengatur keseimbangan kelembaban udara dan kadar CO₂ disekitar tajuk yang mempengaruhi proses fotosintesa. Angin dengan kecepatan kurang dari 10 km/jam disiang hari berdampak positif bagi pertumbuhan tebu, sedangkan angin dengan kecepatan melebihi 10 km/jam akan mengganggu pertumbuhan tanaman tebu bahkan tanaman tebu dapat patah dan roboh (Sutardjo, 2002).

2.4 Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu

Fase pertumbuhan tanaman tebu terdiri dari 4 fase, yaitu:

1. Fase Perkecambahan

Pada minggu pertama setelah tanam, apabila kondisi cukup air, udara dan sinar matahari, tunas tebu akan tumbuh menjadi berbentuk taji pendek dan mulai mengeluarkan akar stek. Pada minggu kedua, taji tumbuh hingga berukuran sekitar 11 – 12 cm dan berakar stek banyak. Selanjutnya daun terbuka dan ruas mencapai tinggi 20 – 25 cm pada minggu ketiga. Pada minggu keempat akan terbentuk daun sebanyak empat helai dengan ketinggian sekitar 50 cm dan selanjutnya pada minggu kelima tunas mulai mengeluarkan akar tunas dan kadang-kadang disertai keluarnya anakan. Menurut Marpaung (1990), perkecambahan akan terhambat dan bibit akan mati jika oksigen

kurang akibat kejenuhan air selama perkecambahan. Kuntohartono (1999) juga membuktikan bahwa kedalaman permukaan air tanah yang hanya 25 cm akan berpengaruh buruk terhadap perkecambahan bahkan dapat mengurangi jumlah tunas, batang tebu pendek, perakaran berkurang dan kadar sukrosa berkurang.

2. Fase pertunasan atau pertumbuhan anakan

Pada kondisi normal tebu mulai mengeluarkan anakan sejak minggu kelima hingga berumur 3 – 4 bulan. Unsur yang diperlukan dalam menunjang pertumbuhan anakan antara lain air, oksigen, sinar matahari, unsur hara terutama N dan P serta suhu tanah. Jumlah tunas tertinggi dicapai pada umur 3 hingga 5 bulan setelah tanam. Setelah itu biasanya terjadi penurunan hingga 40-50% sebagai akibat persaingan kebutuhan akan sinar matahari dan air antar sesama tunas, gangguan hama terutama penggerek, atau gangguan fisik lainnya. Tunas tebu yang dapat menjadi batang yang konstan akan diperoleh sejak tebu berumur 6 hingga 9 bulan (Soeparmono, 1999).

3. Fase pemanjangan batang

Fase ini berlangsung sejak tebu berumur 3 hingga 9 bulan. Fase ini ditandai oleh pemanjangan batang ke atas dan pembesaran diameter batang. Fase ini umumnya terjadi pada musim hujan. Pemanjangan batang sangat erat kaitannya dengan kecepatan pembentukan daun, ruas tebu akan terbentuk sebanyak 3-4 ruas per bulan. Semakin bertambah umur tebu makan pemanjangan batang semakin lambat dan akhirnya berhenti (Soeparmono, 1999).

4. Fase pemasakan

Fase pemasakan merupakan fase akhir dalam pertumbuhan tanaman tebu. Pada akhir fase ini terjadi penimbunan sukrosa didalam batang. Pada fase ini, proses metabolisme mulai berkurang dan terjadi pengisian ruas-ruas batang dengan sukrosa. Pada akhir lebih lambat, kadar sukrosa maksimum akan berkurang jika tanaman sudah masak benar. Maka kadar sukrosa tersebut hampir sama tinggi di semua ruas dan menurun pada bagian pucuk (Tranggono dan Widaryanto, 1986).

2.5 Pengertian Brix, Pol dan Rendemen

Brix adalah jumlah zat padat semu yang larut (dalam gram) setiap 100 gram larutan. Menurut Kuswuri (2011), zat padat terlarut atau biasa disebut dengan brix mengandung gula, pati, garam-garam dan zat organik. Jadi misalnya brix nira = 16, artinya bahwa dari 100 gram nira, 16 gram merupakan zat padat terlarut dan 84 gram adalah air. Alat yang digunakan untuk mengukur brix salah satunya adalah piknometer dan refraktometer.

Pol atau derajat pol adalah jumlah gula (dalam gram) yang ada dalam setiap 100 gram larutan yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan polarimeter secara langsung. Jadi menurut pengertian ini jika pol nira = 15, berarti dalam 100 gram larutan nira terdapat gula 15 gram, selebihnya 85 gram adalah air dan zat terlarut bukan gula. Dalam penentuan pol dipakai skala *sugar scale*. *Sugar scale* ditentukan berdasarkan berat normal, yaitu bahwa 100° skala polarimeter diperoleh dari pengukuran larutan sukrosa murni dengan konsentrasi 26 gram per 100 cm³, pada 20°C dengan panjang tabung 2 dm (Kuswuri, 2011).

Rendemen adalah sejumlah hablur gula yang dihasilkan yang dinyatakan dalam persen terhadap sejumlah tebu yang digiling di pabrik gula. Makin tinggi hablur gula yang diperoleh, makin tinggi rendemen tebu yang digiling, hal ini menunjukkan kualitas nira dan tebu baik (Pawirosemadi, 2011). Secara umum rumus untuk menghitung rendemen adalah:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat hasil hablur gula}}{\text{berat hasil tebu giling}} \times 100\%$$

Apabila berat hablur gula yang dihasilkan setelah 10 ku dari berat tebu sejumlah 1000 ku yang digiling, maka berarti rendemennya adalah $(100 : 1000) \times 100\% = 10\%$.

2.6 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Produksi Tebu

Pengaruh faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman tebu antara lain:

1. Iklim

Unsur iklim pertama yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman tebu adalah curah hujan. Secara umum rerata evaporasi yang melalui tanaman tebu berkisar antara 12.000 hingga 13.000 m³ per tahun. Dalam masa pertumbuhan vegetatif tanaman tebu yang baik jumlah air yang diperlukan untuk evapotranspirasi berkisar antara 3,0 sampai 5,0 mm per hari. Dengan demikian rerata jumlah curah hujan bulanan yang diperlukan selama masa pertumbuhan tebu sekurang-kurangnya berkisar antara 100-150 mm (Pawirosemadi, 2011).

Sebagai tanaman tropika, tebu membutuhkan radiasi sinar matahari yang banyak dan sangat efisien dalam penggunaannya untuk membentuk bahan organik. Radiasi sinar matahari diperlukan untuk membentuk hormon tumbuh yang akan mengatur pertunasan dan perpanjangan batang tebu, dan yang paling utama adalah proses fotosintesis yang menghasilkan gula (Soeparmono, 1999).

Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan tanaman tidak dapat berdiri sendiri, tidak dapat terpisahkan dari pengaruh cahaya dan adanya perbedaan antara suhu tanah dan suhu udara. Suhu tanah terkait dengan pertumbuhan perakaran dan penyerapan cahaya pada gilirannya akan mempengaruhi pertumbuhan bagian tanaman di atas permukaan tanah. Menurut Burr (1959), menyatakan bahwa suhu akar dibawah 70°F (21,1°C) sangat menghambat pertumbuhan.

Hembusan angin dengan kecepatan kurang dari 10 km per jam berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman tebu. Angin pada kecepatan tersebut akan menurunkan suhu dan kadar CO₂ di sekitar tajuk tanamn tebu. Pada keadaan tersebut proses fotosintesis tetap berlangsung dengan baik (Pawirosemadi, 2011).

Pada kelembaban udara nisbi yang tinggi dapat terbentuk kabut yang akan menghalangi penembusan radiasi sinar matahari, sehingga proses fotosintesis terhambat. Pengaruh langsung kelembaban udara nisbi, terutama pada nilai-

nilai yang rendah adalah terhadap transpirasi lebih besar dari pada laju penyerapan air oleh tanaman (Hakim, 2010).

2. Tanah

Tanah untuk budidaya tebu hendaklah tanah tersebut merupakan lahan dataran aluvium atau lungur vulkanik dengan kemiringan kurang dari 8 %. Bentuk lahan sebaiknya datar hingga berombak lemah. Daerah dengan kemiringan lahan (derajat lereng) 0 – 2 % merupakan daerah yang terbaik untuk dikembangkan sebagai lahan perkebunan tebu (Ghayal, *et al*, 2011).

Faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan tebu: tanaman tebu akan tumbuh dengan baik apabila akar mudah menembus masuk ke dalam solum tanah yang dalam, cukup tersedia oksigen dan air, serta bebas dari masalah dan drainase. Persyaratan tersebut dapat dipenuhi pada lahan dengan ciri morfogenetik dan sifat fisik tanah yang berkedalam efektif lebih dari 50 cm, bertekstur sedang sampai berat, struktur tanah baik dan mantap, dan mempunyai kapasitas air tersedia yang cukup (Ghayal, *et al*, 2011).

Faktor kimia: faktor ini mencakup kemampuan tanah menyediakan unsur hara bagi tanaman. kebutuhan tanaman tebu akan unsur P relatif lebih kecil jumlahnya dibanding dengan kebutuhan akan unsur N dan K. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan kisaran kemasaman (pH) antara 5 hingga 8 (Ghayal, *et al*, 2011).

Faktor biologi: populasi dan kegiatan mikroba dapat berdampak merugikan maupun menguntungkan tergantung kepada macam dan jenis mikrobanya. Menurut Edi (1994), bahwa di dalam tanah lahan perkebunan PG Bunga Mayang terdapat 219 jasad renik yang terdiri dari 150 bakteri dan 69 cendawan. Inokulasi jasad renik ke dalam tanah meningkatkan pengaruh baik pada tanaman yang berumur tiga bulan.

2.7 Kecenderungan Iklim yang Terjadi di Indonesia

Menurut Ariffin (2003), kecenderungan iklim di Indonesia setiap tahun dibagi menjadi 4 periode berdasarkan bulan, antara lain:

1. Bulan Desember-Januari-Februari

Pada bulan ini penurunan curah hujan bulanan bergerak dari barat ke timur dan curah hujan terendah terjadi di Nusa Tenggara. Penurunan ini berhubungan dengan menurunnya uap air dari udara yang bergerak dari barat ke timur dalam masa udara ekuatorial.

2. Bulan Maret-April-Mei

Periode peralihan dari musim basah ke bulan-bulan kering terjadi selama periode ini. Pada bulan ini sering disebut musim pancaroba angin lemah, dan berubah-ubah arah, di daerah ekuator udara terasa panas. di Indonesia bagian timur banyak dipengaruhi oleh angin kering yang bertiup dari benua Australia, sedang di bagian barat masih dipengaruhi oleh ICZ dan berhubungan kondisi konvergensi.

3. Bulan Juni-Juli-Agustus

Pada saat ini matahari rendah bertepatan dengan musim panas di hemisfer utara. Pada waktu itu sebagian Indonesia dipengaruhi angin barat tenggara yang berasal dari zone tekanan tinggi subtropis. Pada periode tersebut merupakan musim yang sangat panas di Indonesia yang disebut dengan musim kemarau. Di daerah-daerah tertentu yang periode ini mempunyai curah hujan yang relatif lebih rendah, yang mungkin disebabkan adanya aliran udara orografis.

4. Bulan September-Oktober-November

Ini merupakan periode peralihan dimana terjadi pergerakan ITCZ kembali ke arah hemisfer selatan. Pada bulan ini di Indonesia bagian barat dan daerah-daerah lain yang berdekatan dengan ekuator curah hujannya meningkat lagi.

2.8 Klasifikasi Iklim

Iklim merupakan salah satu faktor yang sangat penting hubungannya dengan pertumbuhan dan produksi tanaman. Sepanjang pertumbuhan tanaman mulai dari tanam hingga panen selalu dikendalikan oleh faktor-faktor iklim salah satunya adalah curah hujan. Sistem klasifikasi iklim Oldeman merupakan sistem klasifikasi yang menggunakan unsur iklim curah hujan bulanan. Kriteria curah hujan bulanan yang digunakan adalah bulan basah, bulan kering dan bulan lembab. Menurut Oldeman, bulan basah adalah bulan dengan curah hujan di atas 200 mm/bulan secara berturut-turut, bulan kering adalah bulan dengan curah

hujan kurang dari 100 mm/bulan secara berturut-turut dan bulan lembab adalah bulan dengan curah hujan antara 100-200 mm/bulan (Sabaruddin, 2012).

Menurut Oldeman dalam Sabaruddin (2012), konsep untuk kebutuhan air pada tanaman palawija dapat dijabarkan dalam bentuk persamaan matematika untuk menghitung jumlah hujan bulanan yang diharapkan terjadi agar kebutuhan air dapat terpenuhi. Untuk mengetahui jumlah hujan bulanan bagi tanaman palawija adalah sebagai berikut:

Untuk palawija : $50 = 75\% (0.82x - 30)$

$$50 = 0.75 (0.82x - 30)$$

$$0.62x = 50 + 22.5$$

$$X = 116.9$$

Berdasarkan perhitungan di atas terlihat bahwa curah hujan yang diharapkan untuk tanaman palawija adalah 116.9 mm yang merupakan dasar kriteria bulan kering. Sistem klasifikasi iklim Oldeman menghasilkan zona iklim seperti yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Sistem klasifikasi iklim Oldeman dan zona-zona agroklimat

Tipe/Zona Klimatik	Bulan Basah (BB) Berturut-turut	Bulan Kering (BK) Berturut-turut
A ₁	> 9	< 2
A ₂	> 9	2 – 4
B ₁	7 – 9	< 2
B ₂	7 – 9	2 – 3
B ₃	7 – 9	4 – 6
C ₁	5 – 6	< 2
C ₂	5 – 6	2 – 3
C ₃	5 – 6	4 – 6
C ₄	5 – 6	> 6
D ₁	3 – 4	< 2
D ₂	3 – 4	2 – 3
D ₃	3 – 4	4 – 6
D ₄	3 – 4	> 6
E ₁	< 3	< 2
E ₂	< 3	2 – 3
E ₃	< 3	4 – 6
E ₄	< 3	> 6

2.9 Hubungan Curah Hujan dengan Tanaman Tebu

Perubahan pola hujan telah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia sejak beberapa dekade terakhir, seperti awal musim hujan yang mundur pada beberapa

lokasi dan maju di lokasi lain. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Aldrian dan Jamal (2006) menunjukkan jumlah bulan dengan curah hujan ekstrim cenderung meningkat dalam 50 tahun terakhir. Ketersediaan air sangat mempengaruhi setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu. Secara umum rerata dunia evaporasi yang melalui tanaman tebu berkisar antara 12.000 hingga 13.000 m³ per tahun. Dalam masa pertumbuhan vegetatif tanaman tebu yang baik jumlah air yang diperlukan untuk evapotranspirasi berkisar antara 3,0 sampai 5,0 mm per hari. Dengan demikian rerata jumlah curah hujan bulanan yang diperlukan selama masa pertumbuhan tebu sekurang-kurangnya berkisar antara 100-150 mm (Pawirosemadi, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh P3GI dapat mencapai 189 ton per Ha tebu dengan menggunakan sistem irigasi.

Hasil-hasil percobaan di banyak negara penghasil gula dunia menunjukkan bahwa kisaran kebutuhan air tanaman tebu cukup besar. Suatu tanaman tebu yang menghasilkan 100 ton per Ha tebu segar per tahun diperkirakan telah melakukan transpirasi air berkisar antara 12.000-13.000 m³ per Ha per tahun. Jika kadar air dalam tebu segar dianggap 70%, maka nilai koefisien transpirasi mendekati 400, ini berarti bahwa untuk menghasilkan setiap ton bahan kering diperlukan air sebanyak 400 m³ (Husz, 1972). Berdasarkan keadaan tanah, topografi dan sebagainya efisiensi tahunan diperkirakan berkisar antara 45 – 70 %. Dengan demikian kebutuhan air yang sebenarnya berkisar antara 20.000 hingga 30.000 m³ per Ha per tahun agar diperoleh hasil tebu yang memuaskan. Jumlah air tersebut setara dengan jumlah curah hujan tahunan 2000 – 3000 mm.

Di wilayah yang menggunakan irigasi, jumlah dan ulangan pemberian air ditaksir berdasarkan kapasitas lapang dan evapotranspirasi potensial tanaman (kebutuhan air per hari). Hasil perhitungan evaporasi, transpirasi, dan evapotranspirasi dari data penelitian Mubien (1991) ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data rerata perhitungan laju evaporasi, transpirasi, dan evapotranspirasi

Umur tanaman tebu (hari)	Evaporasi		Transpirasi		Evapotranspirasi	
	mm/hr	mm/bl	mm/hr	mm/bl	mm/hr	mm/bl
0 – 30	2,857	85,71	0,000	0,000	2,857	85,71
31 – 60	2,404	72,12	0,551	16,53	2,955	88,65
61 – 90	1,964	58,92	1,575	47,25	3,539	106,17
91 – 120	0,798	23,94	3,203	96,09	4,001	120,03
120 – 150	0,410	12,30	2,969	89,07	3,379	101,37

Jumlah	8,433	242,99	8,298	248,94	16,731	501,93
--------	-------	--------	-------	--------	--------	--------

2.10 Analisis Korelasi dan Linier Berganda

Korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antar dua variabel atau lebih, arah dinyatakan dalam bentuk hubungan positif atau negatif, sedangkan kuatnya hubungan dinyatakan dalam besarnya koefisien korelasi (Sugiyono, 2005). Beberapa teknik korelasi yang biasa digunakan salah satunya korelasi product moment dan rank spearman. Korelasi product moment digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio dan sumber data dari dua variabel atau lebih adalah sama (Sugiyono, 2015). Sedangkan untuk korelasi Rank Spearman sumber data untuk kedua variabel yang akan dikonversikan dapat berasal dari sumber yang tidak sama, jenis data yang dikorelasikan adalah data ordinal, serta data dari kedua variabel tidak harus membentuk distribusi normal.

Analisis regresi adalah teknik statistika yang berguna untuk memeriksa dan memodelkan hubungan diantara variabel-variabel. Penerapannya dapat dijumpai secara luas di banyak bidang seperti teknik, ekonomi, manajemen, ilmu-ilmu biologi, ilmu-ilmu sosial, dan ilmu-ilmu pertanian. Pada saat ini, analisis regresi berguna dalam menelaah hubungan dua variabel atau lebih, dan terutama untuk menelusuri pola hubungan yang modelnya belum diketahui dengan sempurna, sehingga dalam penerapannya lebih bersifat eksploratif. Regresi berganda seringkali digunakan untuk mengatasi permasalahan analisis regresi yang melibatkan hubungan dari dua atau lebih variabel bebas. Pada awalnya regresi berganda dikembangkan oleh ahli ekonometri untuk membantu meramalkan akibat dari aktivitas-aktivitas ekonomi pada berbagai segmen ekonomi. Menurut Dewanti dan Sihombing (2012), analisis regresi digunakan sebagai fungsi keuntungan yang penyelesaiannya dengan menghubungkan antara X dan Y.

3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Maret 2016. Pelaksanaan penelitian dilakukan di tiap-tiap Kecamatan yang berada di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur dengan ketinggian 56 meter diatas permukaan air laut, dan kemiringan kearah timur berkisar 0 – 8%. Kabupaten Nganjuk memiliki 20 Kecamatan, beriklim tropis, dengan temperatur berkisar 23°C, dibedakan atas 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Agroklimatologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: personal komputer, perangkat lunak yang digunakan: *Ms. Office* dan SPSS, alat tulis dan alat-alat survey lapang. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: data jumlah hujan, hari hujan, intensitas hujan periode 2006 – 2015, data kuantitas (produksi tebu) periode 2006 – 2015, data kualitas tebu (perhitungan pol, brix dan rendemen) tebu periode 2006 – 2015.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian survei yang bersifat diskriptif dan eksploratif yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada atau keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan (Arikunto, 2005). Metode survei tersebut berguna untuk melakukan analisis pengaruh hujan terhadap kualitas dan kuantitas hasil produksi tanaman tebu serta untuk mengetahui pola pergeseran musim hujan yang terjadi di daerah Nganjuk

Metode pengambilan sampel secara terpilih. Pengambilan sampel satu titik di tiap-tiap kecamatan yang berada di Kabupaten Nganjuk dengan memilih lahan tebu yang dekat dengan penangkar hujan (<10 km). Luasan yang digunakan tiap titik adalah 1 Ha.

3.4 Jenis dan Sumber Data

3.4.1 Jenis Data

Jenis-jenis data yang diperoleh dari penelitian deskriptif ini adalah:

1. Data hujan selama 10 tahun (2006 – 2015) terakhir yang meliputi: jumlah hujan (kuantitas), hari hujan (periodisitas) dan intensitas hujan. Pengambilan data hujan tiap kecamatan.
2. Data produktivitas tebu selama 10 tahun (2006 – 2016) terakhir di Kabupaten Nganjuk. Data produksi tiap kecamatan dengan kondisi varietas yang sama yaitu PS 862.
3. Data kualitas hasil yang meliputi : brix, nilai pol dan rendemen selama 10 tahun (2006 – 2015) terakhir. Pengambilan data kualitas tebu tiap kecamatan dengan kondisi varietas yang sama yaitu PS 862.

3.4.2 Sumber Data

Data yang diperoleh adalah data sekunder 10 tahun terakhir dari institusi PTPN X, PG Lestari, Kertosono, Nganjuk berupa data kuantitas (produksi) dan kualitas hasil tebu (brix, nilai pol dan rendemen). Untuk data hujan kabupaten Nganjuk didapatkan dari Dinas Pengairan Kabupaten Nganjuk.

3.5 Metode Analisis Data

3.5.1 Analisis data deskriptif

Metode analisis data deskriptif adalah metode analisis data melalui penggambaran data secara visual, misalnya tabel, diagram, grafik, bagan alur dan lain-lain (Hifni, 1990). Metode analisis data deskriptif terutama digunakan untuk menggambarkan fluktuasi curah hujan serta mengetahui pola pergeseran curah hujan. Media visual yang digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan data dalam penelitian adalah grafik dan tabel.

3.5.2 Analisis korelasi dan regresi linier berganda

Data-data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis dengan menggunakan model analisis regresi linier berganda dan korelasi antar variabel jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan dengan kuantitas dan kualitas hasil tebu. Analisis korelasi (R) digunakan untuk menguji hipotesis yaitu keeratan

hubungan dan arah hubungan komponen variabel bebas terhadap variabel terikat. Rumus dalam pengujian hipotesis koefisien korelasi berganda adalah:

$$R_{y_{x_1x_2}} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1} r_{yx_2} r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}$$

Menurut Sugiyono (2004) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi 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

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh unsur hujan terhadap kualitas dan kuantitas hasil tebu. Analisis regresi linier berganda dilakukan dengan menggunakan persamaan (Gujarati, 2002):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

Keterangan:

Y	=	hasil tebu (variabel terikat)
$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$	=	konstanta
X_1	=	jumlah hujan (variabel bebas)
X_2	=	hari hujan (variabel bebas)
X_3	=	intensitas hujan (variabel bebas)

Analisis determinasi (R^2) digunakan untuk mengetahui prosentase sumbangan pengaruh variabel bebas secara serentak terhadap variabel terikat. R^2 sama dengan 0, maka tidak ada sedikitpun prosentase sumbangan pengaruh yang diberikan variabel bebas terhadap variabel terikat, atau variasi variabel bebas yang digunakan dalam model tidak menjelaskan sedikitpun variasi variabel terikat. Sebaliknya R^2 sama dengan 1, maka prosentase sumbangan pengaruh yang diberikan variabel bebas terhadap variabel terikat adalah sempurna, atau variasi variabel bebas yang digunakan dalam model menjelaskan 100% variasi variabel terikat. Menguji beda nyata dari R^2 menggunakan rumus:

$$F \text{ hitung} = \frac{R^2(N - k - 1)}{k(1 - R^2)}$$

Dimana: R = koefisien korelasi ganda

k = jumlah variabel independen

n = jumlah sampel



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Deskripsi Wilayah Penelitian

Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur terletak pada koordinat antara 111°5' sampai dengan 112°13' BT dan 7°20' sampai dengan 7°59' LS, dengan luas sekitar 122.433 km². Ketinggian Kabupaten Nganjuk 56 meter di atas permukaan air laut, dan kemiringan ke arah timur berkisar 0-8%. Kota Nganjuk beriklim tropis, dengan temperatur berkisar 23°C, dibedakan atas 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Curah hujan yang turun berkisar antara 1500-2000 mm/tahun.

Pabrik Gula Lestari sebagai salah satu unit PTPN X yang terdapat di Kabupaten Nganjuk. Keseluruhan tebu yang berada di Nganjuk akan digiling pada PG Lestari. Luas lahan tebu yang berada di Nganjuk untuk tahun 2014/2015 berkisar antara 3.198.528 Ha.

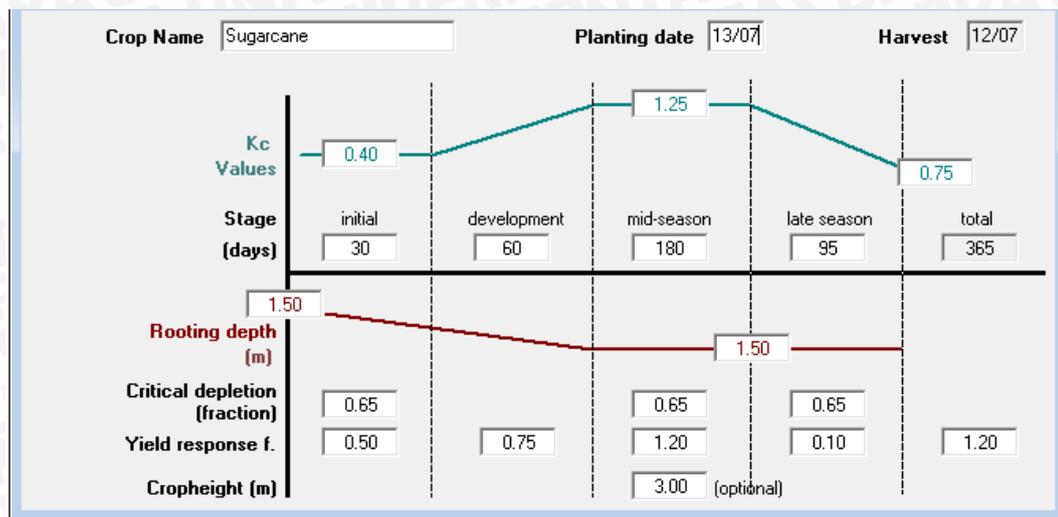
Varietas tebu yang terdapat di Kabupaten Nganjuk umumnya adalah varietas PS 862. Varietas ini ditanam sejak 1998 hingga sekarang. Para petani tebu memilih varietas PS 862 dikarenakan beberapa keunggulan dari PS 862, salah satunya adalah tingkat rendemen tetap baik walaupun sudah dilakukan keprasan, selain itu tahan terhadap beberapa hama penyakit.

Budidaya tebu menggunakan sistem reynoso dengan PKP (Pusat Ke Pusat) berjarak 90-100 cm. Pada umumnya pengairan pada tebu hanya mengandalkan hujan yang turun, sehingga penanaman dilakukan pada awal musim hujan.

Fase pertumbuhan tanaman tebu dibedakan menjadi 4 fase, antara lain fase perkecambahan (*initial*) dengan lama waktu 30 hari, fase pertunasan (*development*) dengan lama waktu 60 hari, fase pemanjangan batang (*mid-season*) dengan lama waktu 180 hari dan fase pemasakan (*late season*) dengan lama waktu 95 hari. Total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan fase pertumbuhan tanaman tebu adalah 365 hari. Kedalaman perakaran tanaman tebu dapat mencapai 1,5 meter. Jika tanam tebu dimulai pada 13 Juli 2014 maka masa panen tebu pada 12 Juli 2015 (Gambar 8).

Tebu PS 862 merupakan jenis tebu varietas genjah (masak awal) dikarenakan mencapai masak optimal lebih kurang 10 bulan. Penanaman tebu PS

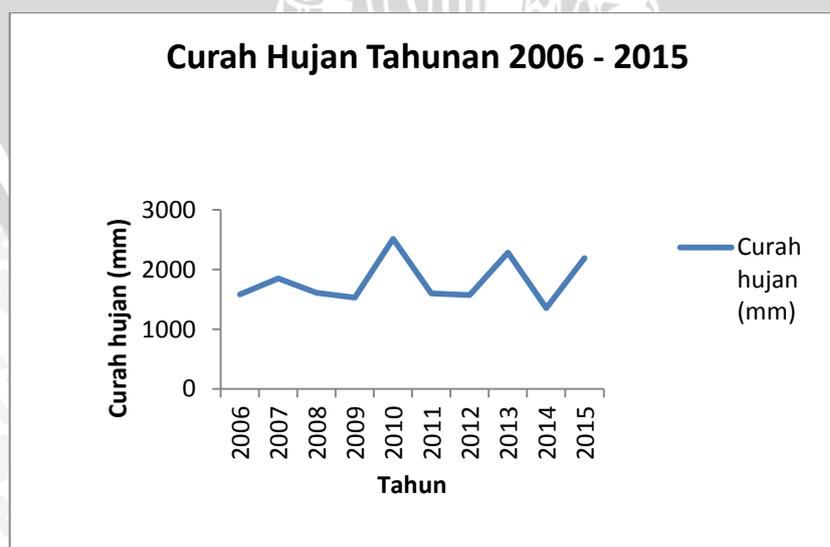
862 pada bulan Agustus hingga September dengan waktu panen optimal pada bulan Juli hingga Oktober.



Gambar 8. Fase pertumbuhan tanaman tebu

4.1.2 Rata-rata Hujan Tahunan Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015

Kabupaten Nganjuk memiliki rata-rata hujan tahunan sebesar 1833 mm yang terdistribusi dalam 87 hari hujan. Jumlah hujan tahunan terendah terdapat pada tahun 2014 dengan jumlah hujan tahunan sebesar 1356 mm yang terdistribusi dalam 74 hari hujan. Jumlah hujan tahunan tertinggi terdapat pada tahun 2010 dengan jumlah hujan 2741 mm yang terdistribusi dalam 134 hari hujan. Tingkat hujan tahunan Kabupaten Nganjuk periode 2006-2015 dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hujan Tahunan Kabupaten Nganjuk 2006-2015

4.1.3 Rata-rata Unsur Hujan Bulanan Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015

Kabupaten Nganjuk memiliki rata-rata data 10 tahun terakhir untuk awal hujan jatuh pada bulan Oktober yaitu sebesar 32,2 mm yang terdistribusi ke dalam 1,2 hari. Kenaikan jumlah hujan tiap bulannya berakhir pada bulan Maret yaitu sebesar 296,4 mm yang terdistribusi ke dalam 13,3 hari, dan untuk bulan April hingga September mengalami penurunan jumlah hujan, sedangkan intensitas hujan mengalami fluktuasi. Jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan bulanan Kabupaten Nganjuk periode 2006-2015 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan bulanan Kabupaten Nganjuk periode 2006-2015

Bulan	Jumlah hujan (mm)	Hari hujan (hari)	Intensitas hujan (mm/hari)
Januari	296,9	14,6	19,81
Februari	292,7	14,1	20,51
Maret	296,4	13,3	21,74
April	217,3	10,2	21,58
Mei	138	6,9	20,43
Juni	48,8	3	13,34
Juli	21,6	1,5	6,25
Agustus	1,4	0,5	1,4
September	0	0	0
Oktober	32,2	1,2	18,7
Nov v ember	179,2	7,3	28,61
Desember	285,4	12,8	22,65

Keterangan: Data Dinas Pengairan Kabupaten Nganjuk

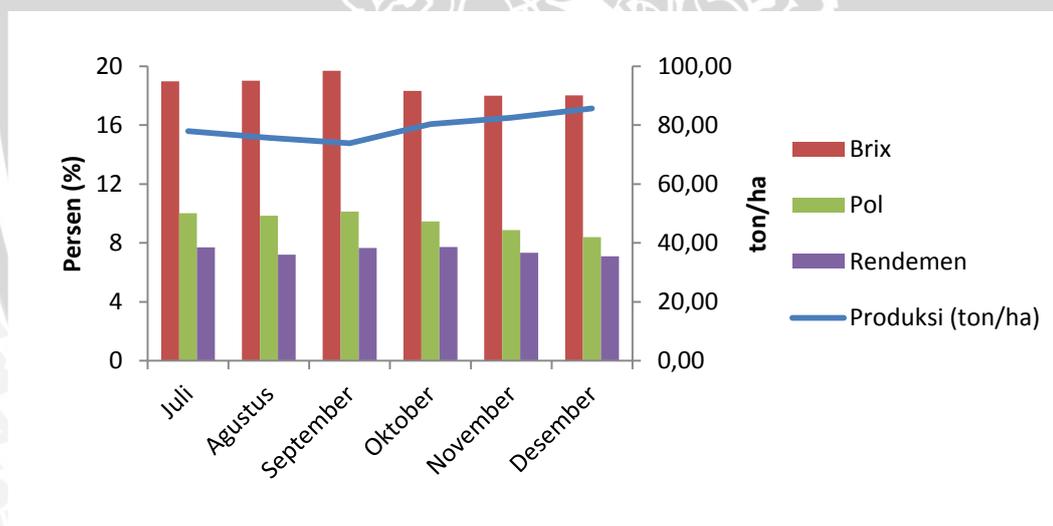
4.1.4 Pergeseran Hujan Bulanan per Tahun Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015

Pola hujan normal berdasarkan rata-rata hujan bulanan 5 tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2001 – 2005. Awal hujan jatuh pada bulan Oktober dan akhir hujan jatuh pada bulan Juni dengan kriteria bulan kering (curah hujan <100 mm). Pergeseran awal bulan hujan dapat dilihat pada tahun 2006, 2014 dan 2015 yang mengalami kemunduran yaitu pada bulan November. Pergeseran akhir bulan hujan dapat dilihat pada tahun 2010, 2013, 2014 dan 2015 yang mengalami kemunduran yaitu pada bulan Juli. Hujan paling ekstrim terjadi pada bulan Maret tahun 2008 hingga mencapai lebih dari 400 mm/bulan masuk kriteria bulan basah (curah hujan >200 mm). Pada bulan Juni 2013 jumlah hujan masih tetap tinggi,

tetapi seharusnya pada bulan Juni kapasitas hujan sudah menurun karena untuk menunjang kemasakan tanaman tebu. Curah hujan bulanan per tahun dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.1.5 Produksi Tebu Kabupaten Nganjuk

Berdasarkan data kuantitas dan kualitas tebu 10 tahun terakhir selama bulan giling (Juli – Desember) dapat diketahui bahwa produksi tebu tertinggi terdapat pada bulan Desember yaitu sebesar 85,64 ton/ha, sedangkan produksi terendah pada bulan September yaitu sebesar 73,85 ton/ha. Nilai brix tertinggi pada bulan September yaitu sebesar 19,69, sedangkan nilai brix terendah pada bulan November yaitu sebesar 18. Data pol tertinggi pada bulan September yaitu sebesar 10,12, sedangkan nilai pol terendah pada bulan Desember yaitu sebesar 8,4. Data nilai rendemen tertinggi pada bulan Oktober yaitu sebesar 7,73, sedangkan nilai rendemen terendah pada bulan Desember yaitu sebesar 7,1 (Gambar 10).



Gambar 10. Hasil Tanaman Tebu

4.1.6 Korelasi Unsur Hujan dengan Produksi Tebu

Hasil uji analisis korelasi pada tanaman tebu menunjukkan arah hubungan positif dan keeratan hubungan yang sangat kuat antara variabel unsur hujan dengan produksi, yang ditunjukkan dengan nilai korelasi jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan secara berturut-turut adalah 0,80, 0,80, 0,86. Ketiga nilai ini menunjukkan bahwa jika adanya peningkatan curah hujan, hasil produksi juga

semakin meningkat, sehingga hubungan antar ketiga unsur hujan berbanding lurus (Lampiran 2).

4.1.7 Korelasi Unsur Hujan dengan Brix

Hasil uji analisis korelasi pada tanaman tebu menunjukkan arah hubungan negatif dan keeratan hubungan yang sangat kuat dan kuat antara variabel unsur hujan dengan brix. Hubungan yang sangat kuat ditunjukkan oleh nilai korelasi jumlah hujan dan intensitas hujan (-0,80 dan -0,86). Hubungan yang kuat ditunjukkan oleh nilai korelasi hari hujan (-0,78). Ketiga nilai ini menunjukkan bahwa jika adanya peningkatan nilai dari unsur hujan nilai brix semakin menurun, sehingga dapat disimpulkan hubungan antar ketiga unsur hujan berbanding terbalik dengan brix (Lampiran 3).

4.1.8 Korelasi Unsur Hujan dengan Pol

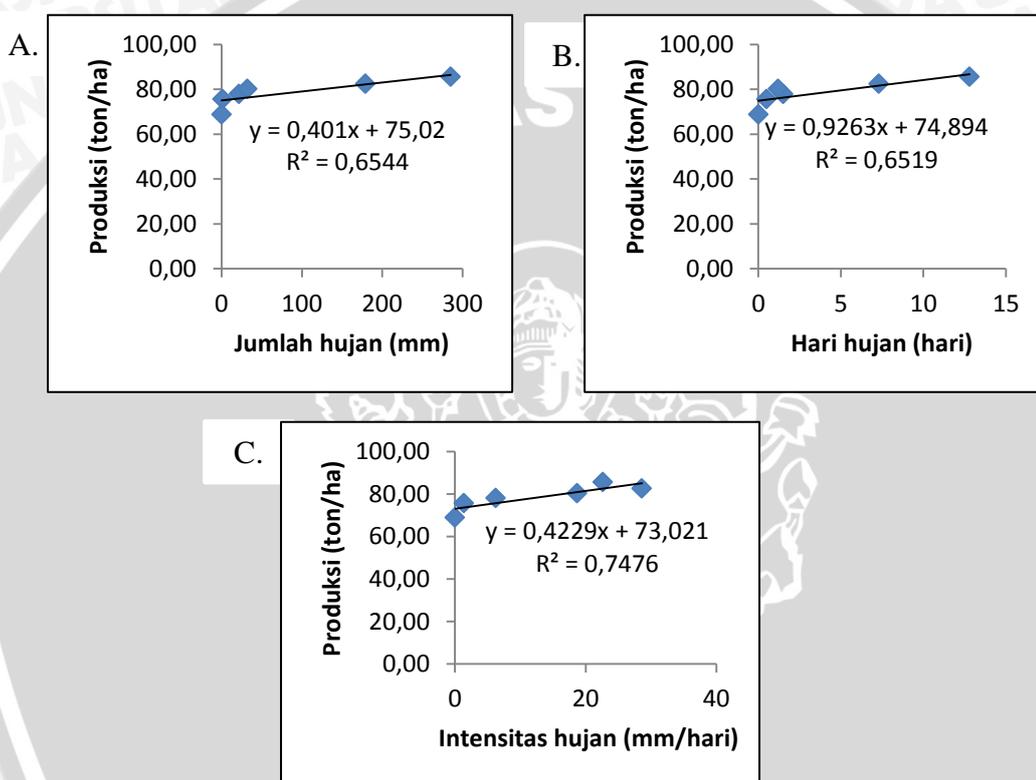
Hasil uji analisis korelasi pada tanaman tebu menunjukkan arah hubungan positif dan keeratan hubungan yang sangat kuat antara variabel unsur hujan dengan pol, yang ditunjukkan dengan nilai korelasi jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan secara berturut-turut adalah -0,96, -0,94, 0,88. Ketiga nilai ini menunjukkan bahwa jika adanya peningkatan nilai dari unsur hujan nilai pol semakin menurun, sehingga dapat disimpulkan hubungan antar ketiga unsur hujan berbanding terbalik dengan pol (Lampiran 4).

4.1.9 Korelasi Unsur Hujan dengan Rendemen

Hasil uji analisis korelasi pada tanaman tebu menunjukkan arah hubungan negatif dan keeratan hubungan yang kuat dan sedang antara variabel unsur hujan dengan rendemen. Hubungan yang kuat ditunjukkan oleh nilai korelasi jumlah hujan dan hari hujan (-0,77 dan -0,76). Hubungan yang sedang ditunjukkan oleh nilai korelasi intensitas hujan (-0,53). Ketiga nilai ini menunjukkan bahwa jika adanya peningkatan nilai dari unsur hujan nilai rendemen semakin menurun, sehingga dapat disimpulkan hubungan antar ketiga unsur hujan berbanding terbalik dengan rendemen (Lampiran 5).

4.1.10 Hubungan Tiap Unsur Hujan dengan Produksi

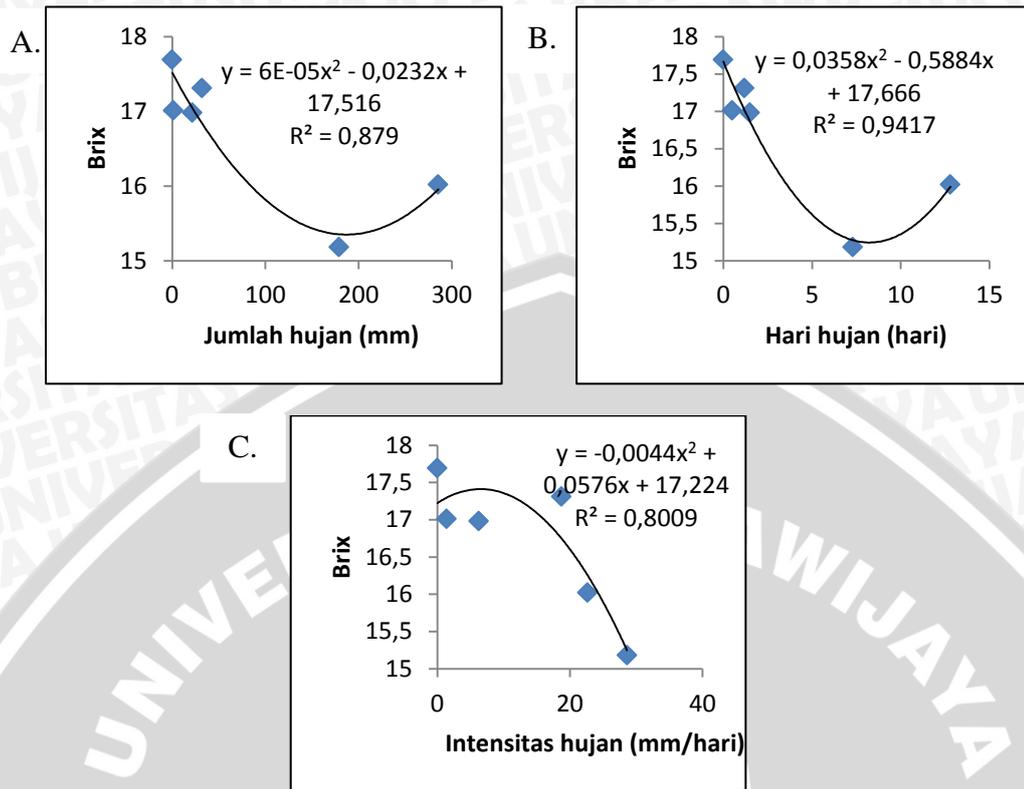
Berdasarkan hubungan tiap unsur hujan dan produksi, yang paling berpengaruh terhadap produksi tanaman tebu adalah intensitas hujan. Ini ditunjukkan dari nilai R^2 untuk intensitas hujan sebesar 0,7476, sehingga produksi dipengaruhi oleh intensitas hujan sebesar 74,76% (Gambar 11), sedangkan untuk 25,24% dipengaruhi oleh faktor lain (seperti hama dan penyakit atau unsur iklim lain).



Gambar 11. A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Produksi; B. Hubungan Hari Hujan dengan Produksi; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Produksi

4.1.11 Hubungan Unsur Hujan dengan Brix

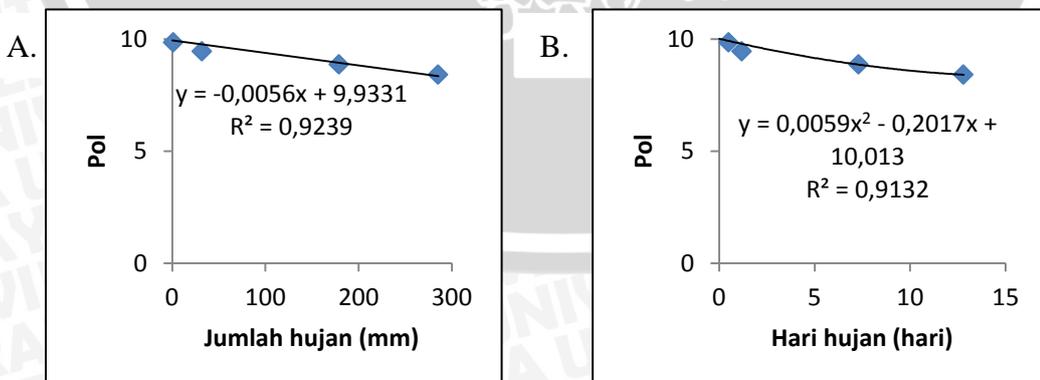
Berdasarkan hubungan unsur hujan dengan brix yang paling berpengaruh terhadap brix tanaman tebu adalah hari hujan. Ini ditunjukkan dari nilai R^2 untuk hari hujan sebesar 0,9417 (Gambar 12), sehingga brix dipengaruhi oleh hari hujan sebesar 94,17%, sedangkan 5,83% dipengaruhi oleh faktor lain.

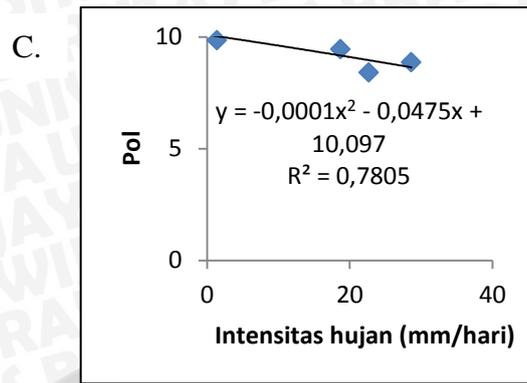


Gambar 12. A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Brix; B. Hubungan Hari Hujan dengan Brix; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Brix

4.1.12 Hubungan Unsur Hujan dengan Pol

Berdasarkan hubungan unsur hujan dengan pol yang paling berpengaruh terhadap pol tanaman tebu adalah jumlah hujan. Ini ditunjukkan dari nilai R^2 untuk jumlah hujan sebesar 0,9356 (Gambar 13), sehingga brix dipengaruhi oleh jumlah hujan sebesar 92,39%, sedangkan untuk 7,61% dipengaruhi oleh faktor lain

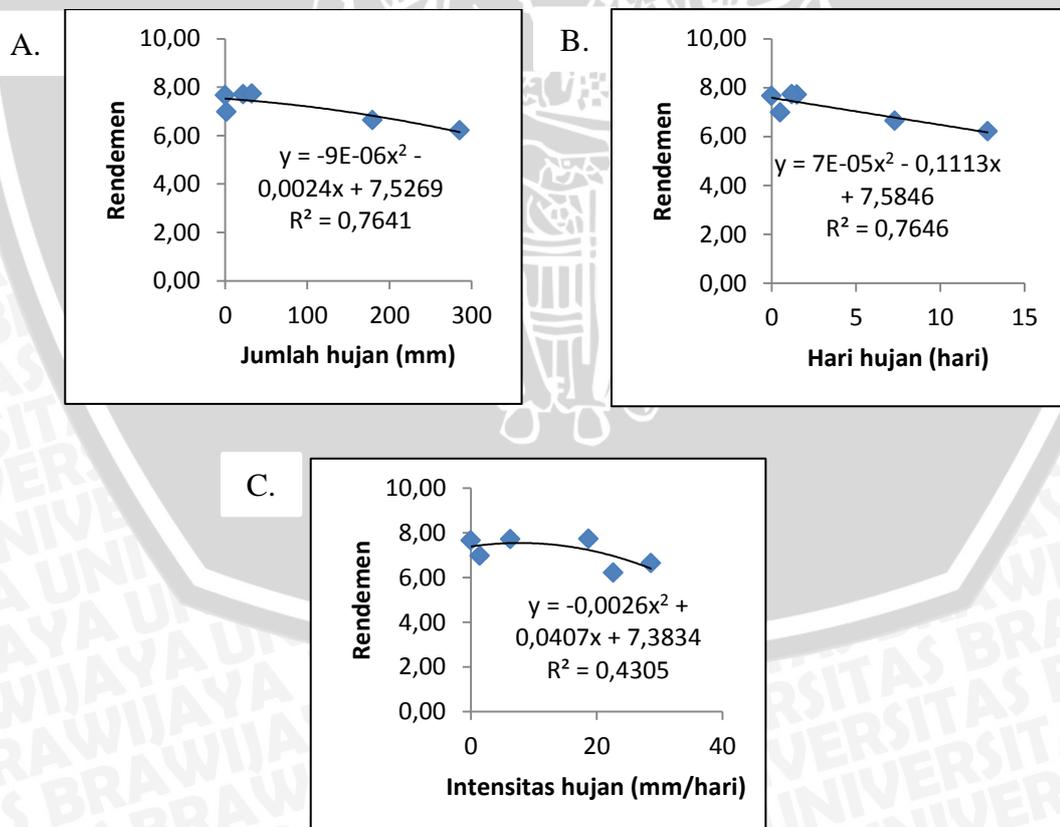




Gambar 13. A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Pol; B. Hubungan Hari Hujan dengan Pol; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Pol

4.1.13 Hubungan Unsur Hujan dengan Rendemen

Berdasarkan hubungan unsur hujan dengan rendemen yang paling berpengaruh terhadap pol tanaman tebu adalah hari hujan. Ini ditunjukkan dari nilai R^2 untuk hari hujan sebesar 0,7646 (Gambar 14), sehingga rendemen dipengaruhi oleh hari hujan sebesar 76,46%, sedangkan untuk 24,25% dipengaruhi oleh faktor lain.



Gambar 14. A. Hubungan Jumlah Hujan dengan Rendemen; B. Hubungan Hari Hujan dengan Rendemen; C. Hubungan Intensitas Hujan dengan Rendemen

4.2 Pembahasan

4.2.1 Wilayah Penelitian

Berdasarkan letak geografis, wilayah penelitian sesuai dengan kriteria syarat tumbuh tanaman tebu. Tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah seperti tanah alluvial, grumosol, latosol, regusol dengan ketinggian antara 0 – 1400 m di atas permukaan laut. Varietas tebu yang banyak digunakan oleh petani adalah PS 862. Menurut P3GI (2016), tebu varietas PS 862 dilepaskan pada tahun 1998 mempunyai beberapa kelebihan salah satunya adalah diameter batang besar, sehingga tidak mudah roboh, hasil tebu dan rendemen yang masih cukup baik walaupun sudah dilakukan seprasan, dan ketahanan terhadap beberapa hama dan penyakit. Penanaman dengan menggunakan jenis bibit bagal. Untuk luasan 1 Ha membutuhkan bibit sebanyak 120 ku/Ha. Tanaman tebu yang berada pada lahan Nganjuk tidak keseluruhan menggunakan tanaman pertama, melainkan banyak juga petani yang memelihara tebu keprasan hingga pada keprasan ketiga. Menurut Arief (1992), umur kelayakan tingkat keprasan tanaman tebu dengan tingkat paling optimal pada hasil tanaman keprasan IV.

4.2.2 Korelasi antara unsur hujan dengan produksi

Berdasarkan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa unsur hujan berpengaruh terhadap fluktuasi hasil produksi baik dari kualitas maupun kuantitas tanaman tebu. Kuantitas tebu yang berupa hasil produksi akan meningkat seiring dengan meningkatnya unsur hujan. Sedangkan kualitas tebu yang berupa nilai brix, pol dan rendemen akan menurun jika unsur hujan meningkat. Peningkatan produksi (ton/ha) pada tanaman tebu dikarenakan jika hujan tinggi penyerapan air pada daerah perakaran juga akan meningkat. Menurut Rochimah (2014), rata-rata intensitas hujan rendah pada fase kemasakan akan menurunkan kadar air dalam batang tebu sehingga dapat menurunkan produksi tebu. Tanaman tebu pada saat masak membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan terhenti, yang akan meningkatkan kualitas tebu. Curah hujan yang dibutuhkan tanaman tebu selama periode generative dan kemasakan (4 – 5 bulan) dengan curah hujan kurang dari 75 mm/bulan. Meningkatnya unsur hujan akan berbanding terbalik dengan hasil

tanaman tebu. Korelasi positif dan negatif antara unsur hujan dan hasil tanaman tebu terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai koefisien korelasi antara unsur hujan dan hasil tebu

	Produksi	Brix	Pol	Rendemen
Jumlah hujan	(+) 0,81	(-) 0,80	(-) 0,96	(-) 0,88
Hari hujan	(+) 0,81	(-) 0,78	(-) 0,95	(-) 0,88
Intensitas hujan	(+) 0,86	(-) 0,81	(-) 0,88	(-) 0,64

Hujan yang tinggi untuk fase kemasakan akan mengurangi kadar kemanisan gula dan meningkatkan kandungan kadar air dalam tebu, jika ditunjang dengan kondisi drainase yang buruk. Menurut Robertson dan Donaldson (1998) dalam Cardozo (2013), ketika tebu kekurangan air pada fase kemasakan, konsentrasi sukrosa akan meningkat hingga 15%, dengan nilai rata-rata sekitar 8%. Cardozo (2012) mengevaluasi efek dari curah hujan pada kualitas tebu dengan akumulasi curah hujan selama 120 hari sebelum panen memiliki nilai korelasi yang tinggi mendekati -1 ($r = -0,95$) dengan fase kematangan tebu. Menurut Blanc (2012), curah hujan tinggi dapat menurunkan produksi tanaman hingga 7,5%. Oleh karena itu, hal yang harus diperhatikan untuk mempertahankan kualitas dan kuantitas tebu salah satunya dengan memperhatikan kondisi irigasi dan drainase.

4.2.3 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Produksi

Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan antara jumlah hujan (X_1), hari hujan (X_2) dan intensitas hujan (X_3) dengan produksi tebu diperoleh persamaan $Y = 84,30 + 0,2X_1 + 3,44X_2 + 0,02X_3$. Distribusi hari hujan sangat berpengaruh terhadap peningkatan produksi. Dari persamaan ini terlihat bahwa setiap peningkatan 1 mm jumlah hujan, 1 hari hujan, dan 1 mm/hari intensitas hujan akan meningkatkan nilai produksi tanaman tebu secara berturut-turut sebesar 3,44 ton/ha, 0,2 ton/ha, 0,02 ton/ha. Peningkatan produksi ini disebabkan oleh meningkatnya kemampuan akar menyerap air dalam tanah pada fase kemasakan, untuk fase kemasakan tanaman tebu tidak memerlukan air dalam jumlah yang besar. Dengan meningkatnya produksi yang disebabkan oleh meningkatnya kandungan air akan menurunkan kualitas tanaman tebu seperti kandungan rendemen karena pembentukan sukrosa tidak berjalan dengan baik.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa unsur curah hujan berpengaruh nyata terhadap nilai produksi (Lampiran 7).

4.2.4 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Brix

Brix merupakan zat padat terlarut yang mengandung gula, pati, garam dan zat anorganik. Salah satu alat yang digunakan untuk mengukur nilai brix adalah piknometer. Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan antara jumlah hujan (X_1), hari hujan (X_2) dan intensitas hujan (X_3) dengan brix tebu diperoleh persamaan $Y = 17,4 - 0,01X_1 - 0,1X_2 - 0,03X_3$. Dari persamaan ini terlihat bahwa setiap peningkatan 1 mm jumlah hujan, 1 hari hujan, dan 1 mm/hari intensitas hujan akan menurunkan nilai brix tanaman tebu secara berturut-turut sebesar 0,01%, 0,1%, 0,03%. Disini penurunan nilai brix tertinggi disebabkan oleh jumlah hari hujan, yaitu sebesar 0,1%. Penurunan nilai brix ini dikarenakan jika tanaman tebu tergenang air secara terus menerus akan meningkatkan kandungan air dan menurunkan nilai brix dalam tebu. Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2010) dalam Jayanti *et al* (2015), masa pertumbuhan tanaman tebu membutuhkan banyak air, sedangkan saat masak tanaman tebu membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan terhenti. Intensitas hujan yang tinggi akan menyebabkan pertumbuhan terus terjadi dan tidak ada kesempatan untuk masak sehingga kualitas menjadi rendah. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa unsur hujan berpengaruh nyata terhadap nilai brix (Lampiran 8).

4.2.5 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Pol

Pol merupakan jumlah gula yang terkandung dalam setiap 100 gram larutan yang didapat dari pengukuran dengan menggunakan polarimeter. Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan antara jumlah hujan (X_1), hari hujan (X_2) dan intensitas hujan (X_3) dengan pol tebu diperoleh persamaan $Y = 10,07 - 0,001X_1 - 0,049X_2 - 0,021X_3$. Dari persamaan ini terlihat bahwa setiap peningkatan 1 mm jumlah hujan, 1 hari hujan, dan 1 mm/hari intensitas hujan akan menurunkan nilai pol tanaman tebu secara berturut-turut sebesar 0,001%, 0,049%, 0,021%. Penurunan nilai pol terbesar disebabkan oleh jumlah hari hujan, yaitu sebesar 0,049%. Penurunan nilai pol ini dikarenakan pembentukan sukrosa yang tidak berjalan dengan baik, jika tanaman terendam air secara berlebihan,

kandungan air akan meningkat dan pemecahan sukrosa menjadi glukosa. Menurut Ayele *et al.* (2015), kehilangan persen sukrosa tebu pada fase kemasakan banyak disebabkan oleh kondisi iklim. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa unsur hujan berpengaruh nyata terhadap nilai pol (Lampiran 9).

4.2.6 Hubungan antara unsur-unsur hujan dengan Rendemen

Rendemen tebu adalah kadar kandungan gula di dalam batang tebu yang dinyatakan dengan persen. Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan antara jumlah hujan (X_1), hari hujan (X_2) dan intensitas hujan (X_3) dengan rendemen tebu diperoleh persamaan $Y = 7,41 - 0,01X_1 - 0,12X_2 - 0,02X_3$. Distribusi hari hujan paling berpengaruh terhadap penurunan rendemen tanaman tebu. Penurunan tertinggi disebabkan oleh jumlah hari hujan, yaitu sebesar 0,12%. Dari persamaan ini terlihat bahwa setiap peningkatan 1 mm jumlah hujan, 1 hari hujan, dan 1 mm/hari intensitas hujan akan menurunkan nilai brix tanaman tebu secara berturut-turut sebesar 0,01%, 0,12%, 0,02%. Cardozo *et al* (2013), menjelaskan bahwa curah hujan tinggi pada pengurangan rendemen diamati setelah 35 hari berturut-turut, yang berarti bahwa proses mengurangi tingkat sukrosa secara signifikan lebih cepat dibandingkan dengan akumulasi. Selain itu, menurut Rochimah (2014), rendemen tebu akan maksimal apabila iklim dalam keadaan kering, rendemen dibentuk melalui reaksi fotosintesis yang melibatkan klorofil dan radiasi matahari, CO_2 , dan air, dengan hasil berupa gula yang kemudian ditranslokasikan dan disimpan dalam batang tebu, apabila radiasi matahari kurang optimal karena adanya hujan berkepanjangan, dapat mengakibatkan kapasitas fotosintesis tidak optimal dan berakibat pada menurunnya rendemen. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa unsur hujan berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen (Lampiran 10).

Berdasarkan analisa diatas didapatkan bahwa pengaruh unsur hujan didominasi oleh hari hujan, dikarenakan jika pada tanaman tebu tergenang secara terus menerus perakaran akan menyerap air lebih banyak, sehingga pembentukan sukrosa tidak berjalan dengan baik. Menurut Mulianga *et al.* (2013), variasi tertinggi untuk hasil akan diperhitungkan oleh hari hujan. Jika kadar air tebu meningkat terjadi pemecahan sukrosa dalam tebu yang akan diubah menjadi glukosa. Selama fase kematangan, tingkat sukrosa dibatang secara bertahap

meningkat, sedangkan presentase glukosa dan fruktosa menurun jika dalam kondisi lingkungan yang sesuai (Clements, 1962). Menurut Cardozo dan Paulo (2013), dalam kondisi curah hujan yang tinggi menghasilkan perubahan pertumbuhan enzim, menurunkan akumulasi sukrosa yang dapat menunda kematangan.

4.2.7 Pola Pergeseran Musim Hujan di Kabupaten Nganjuk terhadap Produksi Tebu

Pergeseran pola hujan dapat dilihat pada tahun 2006, 2010, 2013, 2014 dan 2015. Pada tahun 2014 dan 2015 awal hujan mengalami kemunduran yaitu pada bulan November dengan curah hujan 76 dan 80 mm yang terdistribusi ke dalam 3 dan 4 hari dan begitu pula untuk akhir hujan yang mengalami kemunduran yaitu pada bulan Juli dengan curah hujan 11 dan 61 mm yang terdistribusi ke dalam 1 dan 3 hari hujan. Pola awal dan akhir hujan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Awal dan akhir hujan periode 2006-2015

Tahun	Awal Hujan	Akhir Hujan	Lama bulan hujan	Produksi tahunan (ton/ha)	Rendemen
2006	November	Juni	8 bulan	83,26	7,71
2007	Oktober	Juni	9 bulan	84,46	6,98
2008	Oktober	Juni	9 bulan	85,30	7,25
2009	Oktober	Juni	9 bulan	75,85	7,51
2010	Oktober	Juli	10 bulan	85,70	6,64
2011	Oktober	Juni	9 bulan	77,55	7,60
2012	Oktober	Juni	9 bulan	83,02	7,62
2013	Oktober	Juli	10 bulan	85,93	7,16
2014	November	Juli	9 bulan	82,67	7,15
2015	November	Juli	9 bulan	83,32	7,32

Pergeseran musim hujan sangat berpengaruh terhadap hasil tanaman tebu tiap tahunnya. Lama musim hujan yang berdurasi antara 8 hingga 10 bulan berpotensi terhadap fluktuasi tanaman tebu baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Periode musim hujan yang semakin lama akan meningkatkan kuantitas, sedangkan kualitas cenderung menurun. Kesesuaian panen/tebang tebu untuk PS 862 yang masuk dalam kategori varietas masak awal adalah pada bulan Juli hingga September, jika masa tebang terlalu mundur (Oktober - Desember) kualitas tebu juga akan mengalami penurunan.

Menurut Oldeman *dalam* Sabaruddin (2012), bulan basah adalah bulan dengan curah hujan di atas 200 mm/bulan, bulan kering adalah bulan dengan curah hujan kurang dari 100 mm/bulan dan bulan lembab adalah bulan dengan curah hujan antara 100-200 mm/bulan. Awal curah hujan paling tinggi yaitu pada Oktober 2010 curah hujan sebesar 162 mm yang terdistribusi ke dalam 2 hari hujan dan termasuk kategori bulan lembab. Sedangkan untuk tahun-tahun lain pada bulan Oktober curah hujan <100 mm/bulan dan termasuk kategori bulan kering. Pergeseran awal musim hujan dapat dilihat pada tahun 2006, 2014 dan 2015 yang mengalami kemunduran yaitu pada bulan November. Pergeseran akhir bulan hujan dapat dilihat pada tahun 2010, 2013, 2014 dan 2015 yang mengalami kemunduran yaitu pada bulan Juli. Berdasarkan kategori Oldeman menunjukkan bahwa pada tahun 2010 bulan basah paling banyak dibanding tahun lain. Pada tahun 2010 bulan basah sebanyak 7 bulan, bulan lembab 1 bulan, dan bulan kering 3 bulan. Menurut Moorthy *et al.* (2012) tanaman tebu pola perubahan tren iklim tampaknya telah meningkatkan hasil produksi sekitar 1%, terutama karena tren curah hujan selama masa pertumbuhan. Banyaknya bulan basah, lembab dan kering dapat dilihat pada Lampiran 11.

Hasil produksi tahunan untuk produksi, brix, pol dan rendemen tanaman tebu juga mengalami fluktuasi. Tetapi untuk penurunan kualitas tebu paling besar pada tahun 2010, ini dikarenakan sepanjang bulan dalam setahun turun hujan, dengan curah hujan yang cukup tinggi.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kuantitas produksi (ton/ha) akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan yang menunjukkan arah korelasi positif, sedangkan kualitas (brix, pol, rendemen) akan mengalami penurunan dengan bertambahnya jumlah hujan, hari hujan dan intensitas hujan yang menunjukkan arah korelasi negatif. Hubungan antara komponen hujan dengan hasil didapatkan persamaan:

1. Produksi: $Y = 84,30 + 0,2X_1 + 3,44X_2 + 0,02X_3$
2. Brix: $Y = 17,4 - 0,01X_1 - 0,1X_2 - 0,03X_3$
3. Pol: $Y = 10,07 - 0,001X_1 - 0,049X_2 - 0,021X_3$
4. Rendemen: $Y = 7,41 - 0,01X_1 - 0,12X_2 - 0,02X_3$

Dari keempat persamaan tersebut menunjukkan bahwa nilai koefisien regresi tertinggi adalah hari hujan (X_2), sehingga hari hujan sangat berpengaruh terhadap fluktuasi hasil tanaman tebu. Bertambahnya hari hujan akan meningkatkan produksi sebanyak 3,44 ton/ha, sedangkan untuk kualitas tebu (brix, pol dan rendemen) akan menurun.

Pergeseran awal musim hujan dapat dilihat pada tahun 2006, 2014 dan 2015 yang mengalami kemunduran yaitu pada bulan November. Pergeseran akhir musim hujan dapat dilihat pada tahun 2010, 2013, 2014 dan 2015 yang mengalami kemunduran yaitu pada bulan Juli. Lamanya musim hujan akan meningkatkan kuantitas tebu, tetapi menurunkan kualitas.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian untuk melengkapi faktor-faktor iklim yang dimungkinkan mempengaruhi produksi tanaman tebu. Selain itu, perawatan tebu terhadap kelebihan air di lahan juga harus diperhatikan terutama saat tebu sudah memasuki fase kemasakan dan perlu adanya perhatian terhadap kondisi drainase di lahan. Waktu tebang tebu untuk varietas masak awal seharusnya lebih diperhatikan, ini dikarenakan jika waktu tebang diundur dari jadwal yang seharusnya akan menurunkan kualitas tebu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahira, A. 2009. Berkenalan dengan Tanaman Tebu (Online). <http://www.anneahira.com>. Diakses tanggal 26 April 2015
- Akbar, A. R. M. 1992. Analisis Keprasan Optimal Per Tanaman Tebu untuk Produksi Gula Studi Kasus di PG Krembong Sidoarjo. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aldrian, E. and S.D. Djamil. 2006. Long term rainfall trend of the Brantas catchment area, East Java. Indones. J. Geogr. 38: 26–40.
- Anonymous. 2015^a. Profil Kabupaten/Kota. PT. Artama Interkonsulindo. Nganjuk
- Anonymous. 2015^b. Daftar Nama Kecamatan Kelurahan dan Kodepos di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur (Online). <https://bnproduction.wordpress.com>. Diakses tanggal 16 Desember 2015
- Anonymous. 2015^c. Herba Semulajadi Malaysia (Online). <http://herba.bf-1.com>. Diakses tanggal 16 Desember 2015
- Anonymous. 2015^d. Daun Tebu (Online). <http://www.agrobisnisinfo.com>. Diakses tanggal 16 Desember 2015
- Ariffin. 2003. Dasar Klimatologi. Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Arikunto, S. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Edisi Revisi IV. Jakarta: Rineka Cipta. p 133
- Ayele, N., S. Tegene, T. Negi, *et al.* 2015. Challenges of Ripening of Sugarcane at Tendaho, Metahara and Wonji-Shoa Sugar Estates. International Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources. AASCIT. 2(1): 14-18
- Blanc, E. 2012. The Impact of Climate Change on Crop Yield in Sub-Saharan Africa. American Journal of Climate Change. 1: 1-13.
- Cardozo, N. P dan P. C. Sentelhas. 2013. Climatic Effects on Sugarcane Ripening Under the Influence of Cultivar and Crop Age. Scl. Agric. 70(6): 449-456.
- Cardozo, N. P. 2012. Modeling Sugarcane Ripening as Function of Meteorological Variables. 59. 12: 1913-1925
- Cerianet. 2008. Konsep Budidaya Tebu (Online). <http://konsep-budidaya-tebu.html>. Diakses pada tanggal 22 Juni 2016.
- Clements, H.F. 1962. The ripening of sugar cane. Sugar y Azucar. 57: 29-78.
- Ditjenbun. 2013. Kebutuhan Gula Nasional Tahun 2014. Jakarta
- Gujarati, D. 2002. Ekonometrika Dasar. Jakarta: Erlangga. p 23
- Hakim, M. 2008. Tebu, Menuju Swasembada Gula Dengan 4 Pilar Trobosan. Emha Training Center & Advisory. Bandung
- Hakim, M. 2010. Potensi Sumber Daya Lahan untuk Tanaman Tebu di Indonesia. Jurnal Agrikultura. 21(1): 5-12

- Hakim, M dan M. Arifin. 2006. Beberapa Cara Perbaikan Tanam Pada Tanaman Tebu Ratoon. Fakultas Pertanian, Unpad
- Husz, G.S. 1972. Sugarcane Cultivation and Fertilization. Rurh Stickstoff A.G., Bochum, West Germany
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, Syakir M., dan Rumini, W. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. ESKA Media. Jakarta
- Dewanti, R dan Sihombing, G. 2012. Analisis Pendapatan Usaha Peternakan Ayam Buras. Buletin Peternakan. 36(1): 48-56
- Jayanti, K.D, P. Sudira dan B. H. Sunarminto. 2015. Prediksi Neraca Air untuk Menentukan Masa Tanam Tebu di Kecamatan Kalasan, Sleman. Ilmu Pertanian. 18(2): 109-116
- Kuswurj, R. 2011. Sugarcane Processing and Technology (online). <http://www.risvank.com>. Diakses tanggal 23 November 2015
- Moorthy, A., W. Buerman, dan D. Rajagopal. 2012. The Impact of Climate Change on Crop Yields in India from 1961 to 2010. Advances in Crop Science and Technology. 2(5): 156
- Mubien, B. 1991. Prospek Pengusahaan Tebu Sistem Budidaya Lorong dalam Kaitannya dengan Pencegahan Erosi. Pros. Pert. Tekn. Tahunan, II P3GI
- Muliangan, B., A. Begue, M. Simoes, dan P. Todoroff. 2013. Forecasting Regional Sugarcane Yield Based on Time Integral and Spatial Aggregation of MODIS NDVI. Remote Sens. 5: 2184-2199.
- Pawirosemadi, M. 2011. Dasar-Dasar Teknologi Budidaya Tebu dan Pengolahan Hasilnya. Universitas Negeri Malang (UM Press). Malang
- P3GI. 2016. Deskripsi Varietas Tebu PS 862 (Online). <http://p3gi.co.id>. Diakses tanggal 7 April 2016
- Robertson, M.J., R.A Donaldson,. 1998. Changes in the Components of Cane and Sucrose Yield in Response to Drying-off of Sugarcane Before Harvest. Field Crops Research 55: 201-208.
- Rochimah, N.R. 2014. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi dan Rendemen Tebu di Kabupaten Malang. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sabaruddin, L. 2012. Agroklimatologi. Alfabeta. Bandung. p 17
- Soeparmono. 1999. Hasil Temu Lapang dalam Rangka Pengenalan Varietas Unggul Baru melalui Warung Tebu. Berita Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (24): 22-25
- Spirito, Fuad. 2012. Morfologi Mata Tunas Tebu (Online). <http://manistebuku.blogspot.co.id>. Diakses tanggal 16 Desember 2015
- Sugiyono. 2004. Metode Penelitian Bisnis. Bandung: Alfabeta. p 249
- Sutardjo, E. 2002. Budidaya Tanaman Tebu. Bumi Aksara. Jakarta. p 76

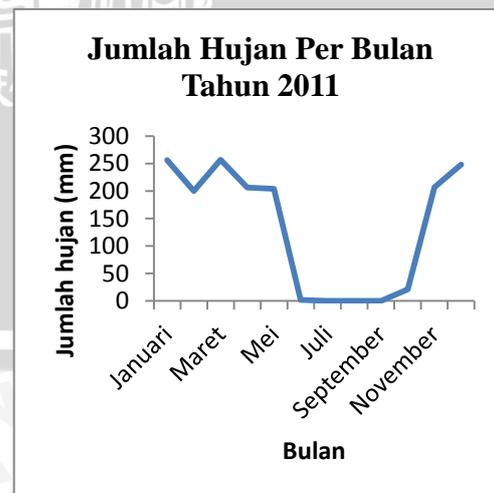
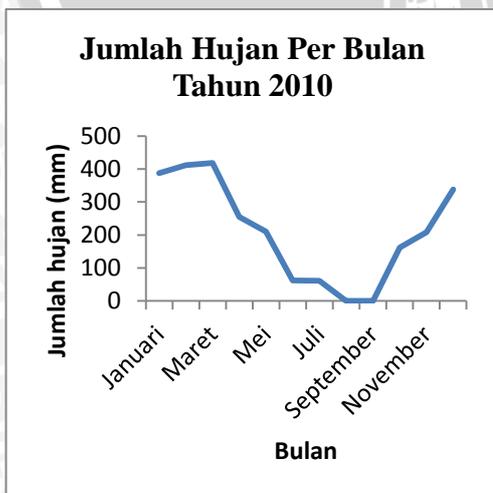
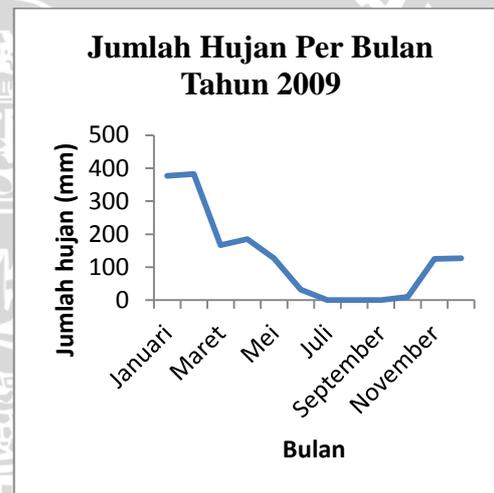
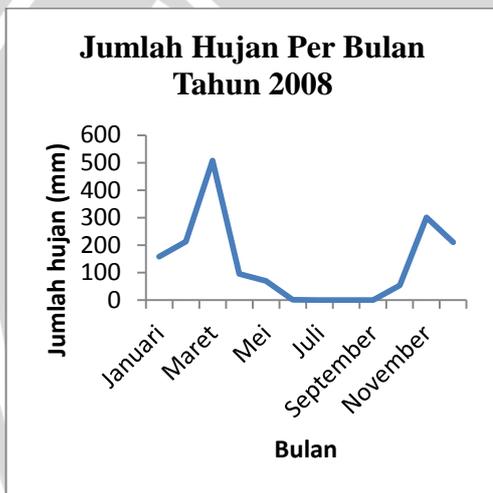
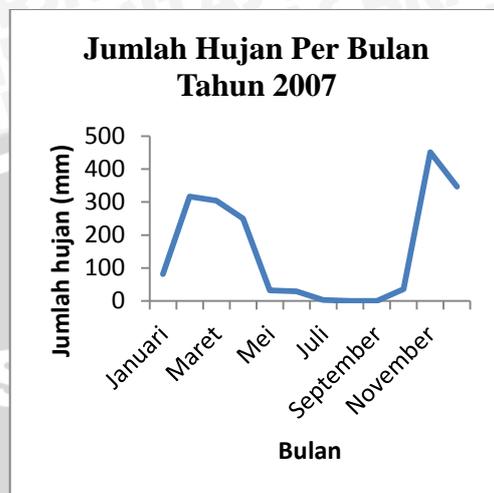
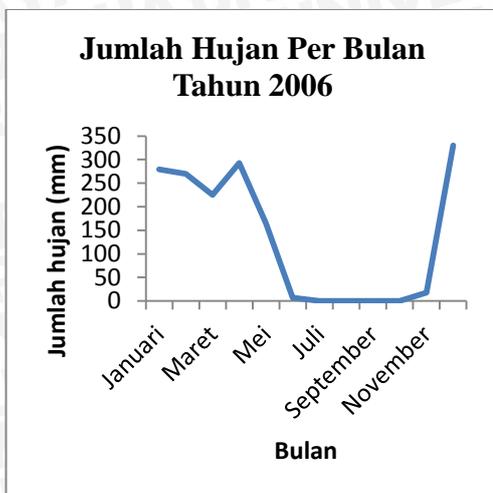
Tranggono dan Widaryanto. 1986. Budidaya Tanaman Tebu . Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 20-24

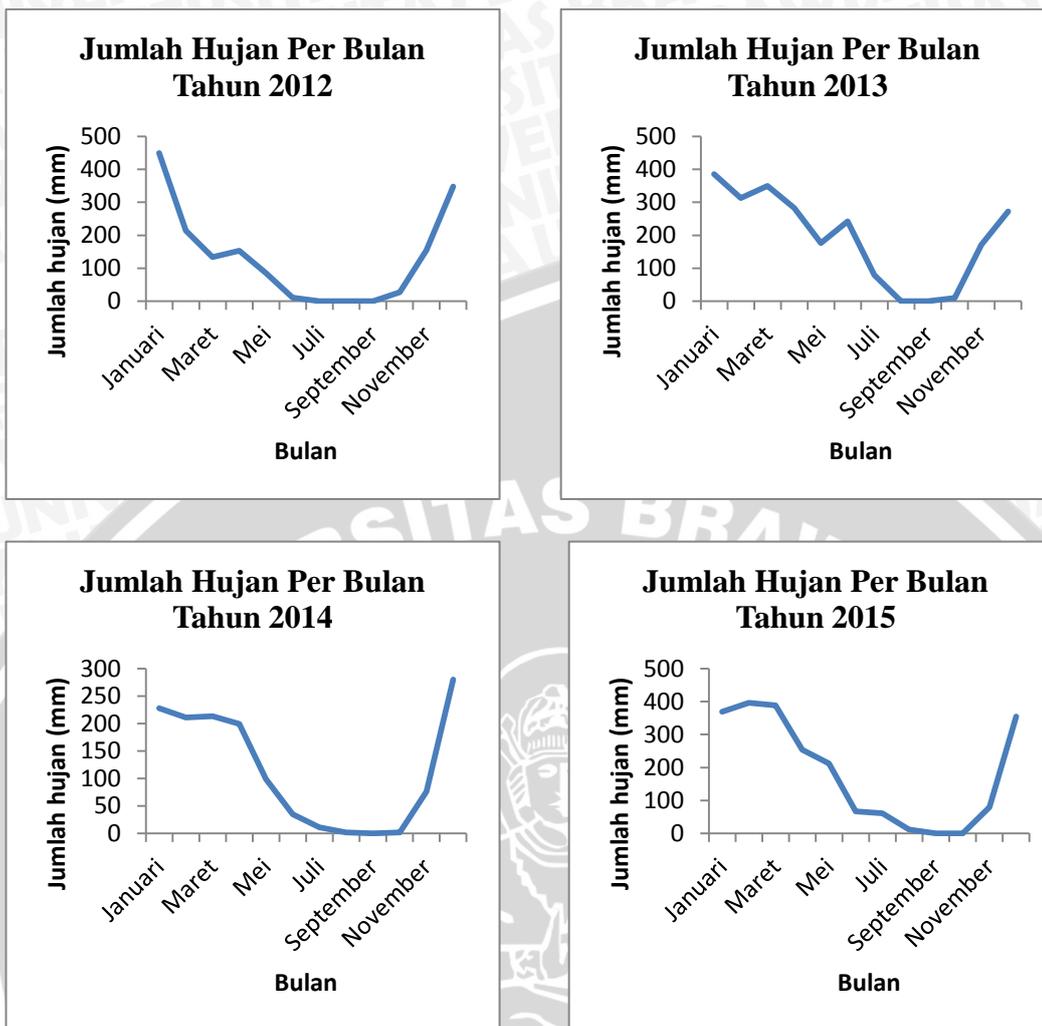
Yamin, S., dan Kurniawan. 2009. SPSS Complete: Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS. Penerbit Salemba Infotek, Jakarta.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Curah Hujan Bulanan per Tahun Kabupaten Nganjuk 2006 - 2015





Lampiran 2. Korelasi Hujan dengan Produksi

	Jumlah hujan	Hari hujan	Intensitas hujan	Produksi
Jumlah hujan	1			
Hari hujan	0,996753	1		
Intensitas hujan	0,790424	0,750609	1	
Produksi	0,808951	0,807411	0,864661	1

Lampiran 3. Korelasi Unsur Hujan dengan Brix

	Jumlah hujan	Hari hujan	Intensitas hujan	Brix
Jumlah hujan	1			
Hari hujan	0,996753	1		
Intensitas hujan	0,790424	0,750609	1	
Brix	-0,80084	-0,77881	-0,81274	1

Lampiran 4. Korelasi Hujan dengan Pol

	Jumlah hujan	Hari hujan	Intensitas hujan	Pol
Jumlah hujan	1			
Hari hujan	0,996753	1		
Intensitas hujan	0,790424	0,750609	1	
Pol	-0,96122	-0,94685	-0,88336	1

Lampiran 5. Korelasi Hujan dengan Rendemen

	Jumlah hujan	Hari hujan	Intensitas hujan	Rendemen
Jumlah hujan	1			
Hari hujan	0,996752589	1		
Intensitas hujan	0,790423651	0,750609158	1	
Rendemen	-0,88357469	-0,885050331	-0,639286788	1

Lampiran 6. Hubungan Keseluruhan Unsur Hujan dan Tiap-tiap Unsur Hujan terhadap Hasil (Kualitas dan Kuantitas) Tanaman Tebu

Variabel	Nilai R ²
Regresi antara Curah Hujan terhadap Produksi	0,65
Regresi antara Hari Hujan terhadap Produksi	0,65
Regresi antara Intensitas Hujan terhadap Produksi	0,75
Regresi Keseluruhan Unsur terhadap Produksi	0,84
Regresi antara Curah Hujan terhadap Brix	0,88
Regresi antara Hari Hujan terhadap Brix	0,94
Regresi antara Intensitas Hujan terhadap Brix	0,80
Regresi Keseluruhan Unsur terhadap Brix	0,73
Regresi antara Curah Hujan terhadap Pol	0,92
Regresi antara Hari Hujan terhadap Pol	0,91
Regresi antara Intensitas Hujan terhadap Pol	0,78
Regresi Keseluruhan Unsur terhadap Pol	0,96
Regresi antara Curah Hujan terhadap Rendemen	0,76
Regresi antara Hari Hujan terhadap Rendemen	0,76
Regresi antara Intensitas Hujan terhadap Rendemen	0,43
Regresi Keseluruhan Unsur terhadap Rendemen	0,79

Lampiran 7. Hubungan Curah Hujan dengan Produksi

Produksi					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R		0,913984			
R Square		0,835367			
Adjusted R Square		0,588417			
Standard Error		4,730538			
Observations		6			
ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	227,0969	75,69895	3,382742	0,236488
Residual	2	44,75597	22,37799		
Total	5	271,8528			

Lampiran 8. Hubungan Curah Hujan dengan Brix

Brix					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R		0,85343			
R Square		0,728344			
Adjusted R Square		0,320859			
Standard Error		0,764193			
Observations		6			
ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	3,131501	1,043834	1,787414	0,378409
Residual	2	1,167982	0,583991		
Total	5	4,299483			



Lampiran 9. Hubungan Curah Hujan dengan Pol

Pol					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0,982353				
R Square	0,965018				
Adjusted R Square	0,912546				
Standard Error	0,203733				
Observations	6				
ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	2,290069	0,763356	18,39095	0,052011
Residual	2	0,083014	0,041507		
Total	5	2,373083			

Lampiran 10. Hubungan Curah Hujan dengan Rendemen

Rendemen					
<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R	0,889554				
R Square	0,791307				
Adjusted R Square	0,478267				
Standard Error	0,466162				
Observations	6				
ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	1,647936	0,549312	2,527814	0,29609
Residual	2	0,434614	0,217307		
Total	5	2,08255			

Lampiran 11. Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering Kabupaten Nganjuk Periode 2006 – 2015

	JUMLAH HUJAN (mm)												JUMLAH
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	
2006	279	270	225	293	165	7	0	0	0	0	18	330	1587
2007	281	317	304	250	32	29	0	0	0	36	451	347	2050
2008	158	213	508	95	70	1	0	0	0	54	301	210	1610
2009	377	382	167	185	127	32	0	0	0	10	125	127	1532
2010	387	411	418	255	210	62	61	0	0	162	208	338	2512
2011	256	200	257	206	204	2	0	0	0	21	207	248	1601
2012	449	214	134	153	85	11	0	0	0	27	155	348	1576
2013	385	313	350	283	176	242	80	0	0	10	171	272	2282
2014	228	211	213	199	99	35	11	0	0	0	76	280	1356
2015	369	396	388	254	212	67	61	0	0	0	80	354	2193

NB: warna kuning = bulan basah, warna biru = bulan lembab, warna ungu = bulan kering