

ANALISIS PEMBATAS PRODUKTIVITAS LAHAN PADA TANAMAN JERUK DI KECAMATAN JUNREJO KOTA BATU

Analysis of Land Productivity Factors for Orange Crop in Junrejo Sub-District, Batu City

Mohammad Imam Mashudi*, Soemarno

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran no1, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: imammashudi99@gmail.com

Abstract

Rain is one of the natural phenomena that is needed but reliable if it exceeds the limit. The one in need of rain is agriculture. The expected rainfall is that which corresponds to the air requirements for each plant. Production of oranges in East Java in Junrejo Sub-District, Batu City. The production of plants is determined by limiting factors such as topography and climate. The purpose of this study was to analyze the factors of land development with productivity conditions in Junrejo Sub-District, Batu City. Analysis of land-forming factors consisted of three stages, i.e. ground field checks, field data data, and data analysis. Result of the study indicated that productivity of orange was still vulnerable to limiting factors This could be seen from the factors analyzed, namely rainfall, land slope. Precipitation of rainfall in Junrejo district was analyzed using IDRIS software with mathematical method CA_Markov Chain where the transition matrix was compared t_0 and t_1 ($t_1 = t_0 + T$) Overlaid from the 2 data. The time series is needed to manage rainfall starts from 2007 - 2017. For data validation, rainfall data in 2011 is required as validation data for 2027 forecasting.

Keywords: *rainfall, citrus, idris selva, limitations of land, productivity*

Pendahuluan

Pemanasan global (*global warming*) menjadi salah satu isu lingkungan utama yang dihadapi dunia pada saat ini dan berdampak luas pada siklus hidrologi dan keberlanjutan sistem pertanian (Kwon *et al.*, 2013; Michelle *et al.*, 2013). Perubahan iklim menyebabkan siklus musiman sulit diprediksi dan berpengaruh besar pada kalender pertanaman dan siklus produksi tanaman (Hatfield *et al.*, 2011; Dixit *et al.*, 2018).

Fenomena alam menunjukkan bahwa sebagian sinar infra merah yang dipantulkan kembali ke atmosfer dapat ditangkap oleh gas-gas rumah kaca yang ada di atmosfer dan dapat mengakibatkan suhu bumi meningkat (Akitt, 2018). Gas-gas rumah kaca ini berupa karbon dioksida, metana dan nitrogen oksida (IPCC, 2001; Anderson *et al.*, 2016). Dampak lainnya dari pemanasan global adalah meningkatnya

intensitas fenomena cuaca yang ekstrim (Hertig dan Trambly, 2012).

Perubahan iklim menyebabkan musim sulit diprediksi. Petani tidak dapat memprediksi perkiraan musim tanam akibat musim yang juga tidak menentu. Akibat musim tanam yang sulit diprediksi dan musim penghujan yang tidak menentu maka musim produksi panen juga demikian. Dampak peningkatan suhu terhadap tanaman budidaya menurut (Las, 2007) adalah terjadinya peningkatan transpirasi yang menurunkan produktivitas tanaman, peningkatan konsumsi air, percepatan pematangan buah/biji yang menurunkan mutu hasil, dan perkembangan beberapa organisme pengganggu tanaman. Pihak yang sangat membutuhkan hujan adalah bidang pertanian. Artinya, kehidupan petani bergantung kepada curah hujan. Curah hujan yang diharapkan adalah yang sesuai dengan kebutuhan air untuk

masing - masing tanaman. Besarnya intensitas curah hujan berbeda – beda tergantung kepadanya curah hujan dan frekuensi terjadinya hujan. Intensitas hujan yang tinggi jarang terjadi dalam jangka waktu yang lama, sebaliknya, intensitas hujan yang rendah biasanya terjadi dalam waktu yang lama. Data curah hujan merupakan data *time series*, yang bersifat acak. Di dalamnya merupakan data perpindahan dari satu waktu ke waktu lainnya yang dapat dinyatakan sebagai keadaan intensitas rendah, sedang atau tinggi.

Proses stokastik merupakan suatu alat matematika yang dapat digunakan untuk memodelkan fenomena data yang bergantung pada waktu (Firdaniza *et al.*, 2016). Jumlah produksi pada budidaya tanaman dipengaruhi oleh faktor pembatas salah satunya adalah topografis dan iklim, sehingga tanpa memperhatikan topografi maka menyebabkan meningkatnya faktor pembatas pada tanaman jeruk. Meningkatnya faktor pembatas akan berpengaruh terhadap produktivitas tanaman. Selain itu curah hujan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa faktor pembatas yang mempengaruhi produktivitas tanaman dan mengetahui hubungan faktor pembatas lahan dengan kondisi produktivitas tanaman jeruk di Kecamatan Junrejo Kota Batu.

Metode Penelitian

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Daerah penelitian terletak di perbatasan antara Kota Batu dengan Kabupaten Malang. Analisis Spasial dilaksanakan di Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan jurusan tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2017-April 2017.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Positioning System* (GPS), *Arc GIS 10.2*, *Idris Selva 17.0*, Google earth, MS. Excel. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Batas

Administrasi Bakosurtanal, Citra google earth, Peta tanah, Data curah hujan, DEM SRTM, Form wawancara.

Tahap penelitian

Persiapan

Tahapan awal penelitian diawali dengan pembuatan peta tematik berupa peta lereng, penggunaan lahan, peta suhu dan peta curah hujan. Sedangkan peta tanah didapat dari laboratorium Pedologi dan SIG Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Selanjutnya dilakukan tumpang tindih dengan peta penggunaan lahan tanaman jeruk, lereng dan jenis tanah untuk membuat peta satuan lahan sebagai peta kerja pengambilan sampel.

Pembuatan peta kerja

Metode *overlay* digunakan dalam pembuatan peta satuan lahan. Tumpang tindih peta tematik berupa peta tanah, peta lereng dan peta penggunaan lahan. Dari ketiga peta tersebut dilakukan *overlay* menggunakan bantuan *Arcgis 10.2*. peta kerja satuan lahan sebagai dasar dalam pengambilan data dilapangan sedangkan untuk data produksi melalui proses wawancara terhadap petani jeruk. Data iklim yaitu curah hujan didapat dari badan meteorologi klimatologi dan geofisika dan data dari badan pusat statistik.

Survei

Survei dilaksanakan untuk melihat kondisi aktual dilapangan secara langsung. Kegiatan survey dibagi menjadi dua yaitu *Groundcheck* dan survey pengambilan sampel dilapangan. *Groundcheck* digunakan untuk klarifikasi kondisi aktual pada lapangan dengan peta tematik yang dibuat. Pengambilan sampel data dilapangan menggunakan metode *purposive sampling* dengan mengacu pada peta yang telah dibuat. Pengamatan yang dilakukan meliputi kemiringan lereng, ketinggian, produktivitas tanaman jeruk dan data iklim curah hujan disetiap SPL yang berbeda.

Analisis data

Pada tahap ini digunakan untuk menguji faktor pembatas paling tinggi terhadap hasil produksi jeruk. data produksi jeruk aktual dibandingkan

dengan variabel lahan yang telah diambil pada pengamatan lapangan. Pendekatan regresi Stepwise dimana variabel (y) adalah data produksi diregresikan dengan variabel (x) karakteristik lahan dengan faktor pembatas paling tinggi setelah didapat persamaan $Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n$, maka diketahui variabel (x) karakteristik lahan yang mempengaruhi variabel (y) produksi aktual tanaman jeruk.

Prediksi perubahan curah hujan

Prediksi perubahan curah hujan untuk mengetahui perubahan yang terjadi selama kurun waktu tahun 2007 hingga 2027 dan pengaruh terhadap produksi. Prediksi dilakukan dengan menggunakan software IDRIS dengan menggunakan metode matematika CA_Markov Chain dimana matrik transisi dibandingkan t_0 dan t_1 ($t_1 = t_0 + T$) yang dioverlay dari 2 data tersebut. Hasil matrik pada area didapat dari jumlah pixel dari data raster, untuk selanjutnya dirubah menjadi matrik transisi untuk bisa diproses menjadi Markov Chain Probability matrik. Hasil dari prediksi selanjutnya dibandingkan dengan hasil analisis statistika regresi Stepwise, kondisi produktivitas dan prediksi curah hujan digunakan sebagai kesimpulan tentang informasi kondisi produktivitas kebun jeruk di Kecamatan Junrejo Kota Batu.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi umum wilayah

Wilayah kecamatan Junrejo berada di lereng dan lembah (dominan lereng) dengan topografis dapat dibagi menjadi 2 bagian utama yaitu daerah lereng atau bukit sebanyak 1 kelurahan dan daerah dataran sebanyak 6 kelurahan dengan ketinggian berkisar 500 mdpl sampai 2125 mdpl. Adapun batas - batas wilayah Kecamatan Junrejo adalah sebagai berikut: Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Malang dan Kecamatan Bumiaji, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Malang, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Batu dan sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Malang. (Sunggono, 2017).

Kemiringan lahan

Kecamatan Junrejo termasuk daerah yang mempunyai jenis kelerengan yang beragam, hal ini dikarenakan bentukan lahan dari daerah vulkanik. Terdapat 7 jenis kelerengan yang ada di Kecamatan Junrejo Kota Batu mulai dari datar sampai sangat curam (Tabel 1). Kondisi kelerengan pada plot contoh di Kecamatan Junrejo cenderung beragam, mulai dari SPL 1 kelerengannya adalah 28% termasuk dalam kelas kelerengan agak curam, SPL 2 kelerengannya adalah 26% termasuk dalam kelas kelerengan agak curam, SPL 3 kelerengannya adalah 2,8% termasuk dalam kelas kelerengan datar, SPL 4 kelerengannya adalah 12% termasuk dalam kelas kelerengan agak miring, SPL 5 kelerengannya adalah 7% termasuk dalam kelas kelerengan landai, SPL 6 kelas kelerengannya adalah 14% termasuk dalam kelas kelerengan agak miring dan SPL 7 kelas kelerengannya adalah 37% termasuk dalam kelas kelerengan agak curam. Berdasarkan parameter kesesuaian lahan untuk tanaman jeruk (Djaenuddin *et al.*, 2011) menyebutkan bahwa kelerengan <8% termasuk dalam kelas S1, kelerengan 8-16% termasuk dalam kategori S2, kelerengan 16-30% termasuk dalam kategori S3, kelerengan >30% termasuk dalam kelas N atau tidak sesuai untuk tanaman jeruk.

Tabel 1. Luas kelerengan kecamatan junrejo

No	Lereng (%)	Persentase (%)	Kategori
1	0-3	11,96	Datar
2	3-8	40,82	Landai
3	8-15	19,79	Agak miring
4	15-25	11,09	Miring
5	25-40	8,95	Agak Curam
6	40-60	6,10	Curam
7	>60	1,24	Sangat curam

Ketinggian lahan

Kecamatan Junrejo Kota Batu termasuk dalam kecamatan yang paling rendah di Kota Batu, dengan elevasi 584 mdpl sampai 2125 mdpl. Titik terendah berada pada Desa Pendem dan

titik tertinggi berada pada Desa Tlekung wilayah Kehutanan (Tabel 2). Menurut Soelarso (1996), jeruk dapat tumbuh pada daerah dataran tinggi, tetapi banyak varietas jeruk yang tumbuh baik pada ketinggian 800-1.500 dpl. Tanaman jeruk dapat ditanam di dataran rendah hingga dataran tinggi pada suhu antara 20-30 °C. Jeruk keprok baik ditanam diketinggian 100-1.300 m dpl, jeruk manis antara 700-1.300 m dpl dengan iklim relatif kering dan berada di tempat terbuka, jeruk besar antara 70-600 m dpl, dan jeruk nipis antara 200-600 m dpl (Tabel 3).

Tabel 2. Data ketinggian daerah contoh

No SPL	Elevasi titik (mdpl)	Elevasi max (mdpl)	Elevasi min (mdpl)
1	920	1000	750
2	730	1000	600
3	774	800	650
4	813	1000	850
5	660	850	840
6	940	1000	600
7	720	1000	800

Tabel 3. Luasan ketinggian tempat di Kecamatan Junrejo Kota Batu

No	Ketinggian (mdpl)	Presentase (%)	Jenis Jeruk
1	500-700	47,61	Keprook Madura, Siam Pontianak
2	700-1100	30,54	Jeruk Manis
3	1100-2000	13,53	Keprook Batu 55
4	>2000	8,30	-

Jenis tanah

Dilihat dari keadaan geografinya, Kecamatan Junrejo dapat dibagi menjadi 5 ordo tanah yaitu jenis Andisols, Inceptisols, Entisols, Alfisols dan Mollisols (Tabel 4). Pada titik pengamatan di SPL 1 diperoleh jenis ordo tanah inceptisols, pada titik pengamatan SPL 2 diperoleh ordo tanah inceptisols, titik pengamatan SPL 3 diperoleh ordo tanah inceptisols, SPL 4 diperoleh ordo tanah andisols, SPL 5 diperoleh ordo tanah inceptisols, SPL 6 diperoleh ordo tanah mollisols, SPL 7 diperoleh ordo tanah Inceptosols. Berdasarkan parameter kesesuaian lahan pada tanaman jeruk dari jenis tanah yang ada di Kecamatan Junrejo Kota Batu penciri yang bisa digunakan yaitu tekstur tanah. Tekstur tanah yang tidak sesuai untuk tempat budidaya jeruk yaitu tekstur tanah yang kasar. Tekstur kasar terdapat pada ordo tanah entisols, sedangkan ordo tanah yang lain untuk budidaya tanaman jeruk masuk dalam kelas S1-S3. Jenis tanah Andisol dan Latosol merupakan alternatif yang cocok untuk budidaya jeruk. Tanah juga harus memiliki drainase yang baik. Air harus bisa meresap sempurna atau menggenang serta air tanah terlalu dangkal. Kedalaman air tanah minimal antara 150-200 cm dibawah permukaan tanah(Haryadi,2013).

Tabel 4. luas jenis tanah di Kecamatan Junrejo

No	Jenis tanah	Luas (ha)	Presentase (%)
1	Andisols	520,692	15,97
2	Alfisols	61,008	1,87
3	Entisols	38,407	1,17
4	Inceptisols	2.612,009	80,15
5	Mollisols	27,435	0,84

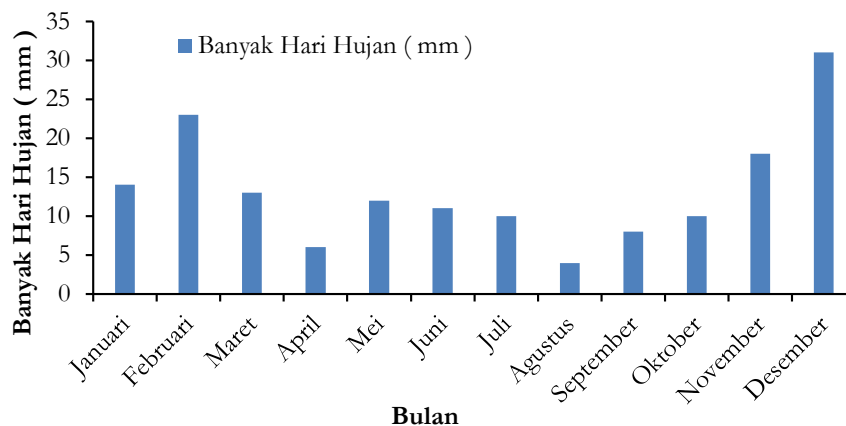
Suhu

Suhu di Kecamatan Junrejo Kota Batu berkisar antara 19°C - 27°C. Tanaman jeruk dapat ditanam didataran rendah hingga dataran tinggi pada suhu antara 20°C - 30°C Sinar matahari sangat diperlukan untuk pertumbuhan jeruk oleh karena itu jeruk manis yang ditanam di tempat terlindung pertumbuhannya kurang baik dan mudah terserang penyakit (Soelarso, 1996). Hasil pengukuran suhu dari setiap SPL didapat hasil yang berbeda-beda, dimana pada SPL 1 mempunyai suhu 22,4°C, SPL 2 mempunyai suhu 23°C, SPL 3 mempunyai suhu 25,5°C, SPL 4 mempunyai suhu 27,3°C, SPL 5 mempunyai suhu 24°C, SPL 6 mempunyai suhu 24,7°C, SPL 7 mempunyai suhu 20,3°C.

Curah hujan

Data curah hujan diperoleh dari stasiun BMKG Karangploso dan data dari BPS. Di peroleh tiga tempat pengukuran curah hujan untuk penelitian ini yaitu stasiun pengukuran Tlekung, stasiun pengukuran Bumiaji, stasiun pengukuran Karangploso. Kemudian ditentukan distribusi hujan, bulan kering dan bulan basah. Pada grafik (Gambar 1) diketahui bahwa distribusi curah hujannya mempunyai pola monsunal dicirikan oleh bentuk pola hujan yang bersifat *unimodal* (satu puncak musim hujan). Selama tiga bulan curah hujan relatif tinggi

biasa disebut musim hujan, yakni Desember, Januari dan Februari (DJF) dan tiga bulan curah hujan rendah bisa disebut musim kemarau , periode Juni, Juli dan Agustus (JJA), sementara enam bulan sisanya merupakan periode peralihan (tiga bulan peralihan kemarau ke hujan, dan tiga bulan peralihan hujan ke kemarau). Pola lokal dicirikan oleh bentuk pola hujan *unimodal* (satu puncak hujan) tapi waktunya berlawanan dengan pola hujan pada tipe monsoon (Effendy, 2001). Curah hujan di Kecamatan Junrejo tertinggi terjadi pada bulan Desember dengan 31 hari hujan dan terendah terjadi pada bulan Agustus dimana terjadi hujan dengan 3 hari hujan.



Gambar 1. Distribusi curah hujan Stasiun Tlekung Kota Batu tahun 2017.

Plot satuan peta lahan

Kecamatan Junrejo Kota Batu merupakan salah satu sentral tanaman jeruk dengan produktivitas setiap tahun berkisar 1000 ton/ha. Terdapat 7 satuan peta lahan dengan skala 1 : 50.000 hasil dari *overlay* penggunaan lahan, kelerengan dan jenis tanah (Tabel 5). Dari hasil *overlay* peta tematik tersebut didapatkan 7 titik pengamatan plot spl.

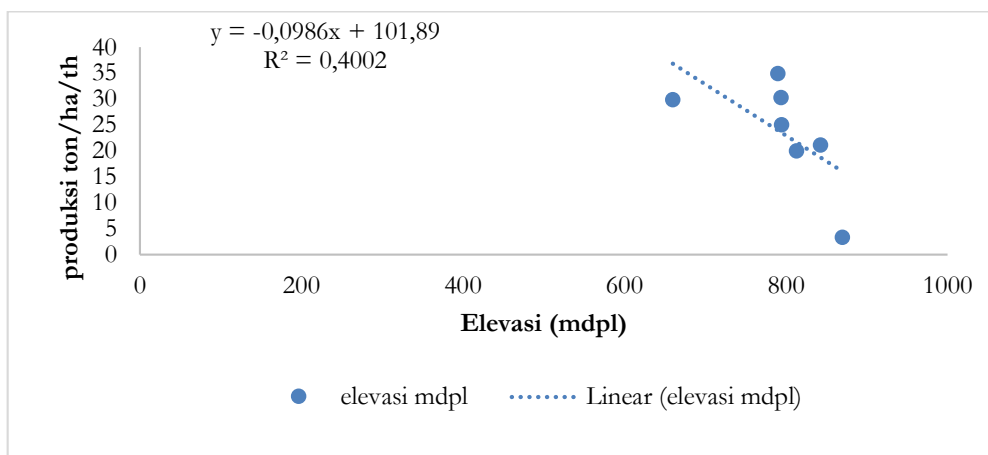
Faktor pembatas dengan produktivitas tanaman jeruk

Dari hasil pengamatan 7 titik yang didapat selanjutnya dilakukan analisis statistika untuk mengetahui seberapa besar ketinggian tempat, kemiringan lahan, dan curah hujan

mempengaruhi hasil produksi di kebun jeruk. Pada faktor pembatas ketinggian tempat Kecamatan Junrejo didapat hasil regresi stepwise didapatkan hasil model $y = -0,0597 + 70,912$ dengan nilai R^2 sebesar 29 %. Dari hasil analisis statistika didapatkan bahwa elevasi berkorelasi negatif dengan produksi ($R^2 = 0,2931$) (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi elevasi maka semakin mengurangi potensi produksi jeruk di Kecamatan Junrejo. Tinggi tempat dari permukaan laut menentukan suhu udara dan intensitas sinar yang diterima oleh tanaman. Guslim (2007) mengemukakan bahwa semakin tinggi suatu tempat, semakin rendah suhu tempat tersebut, demikian juga dengan intensitas matahari semakin berkurang.

Tabel. 5 Data hasil survey setiap SPL

Titik SPL	Elevasi (mdpl)	Kelerengan (%)	Curah hujan 2017 (mm/th)	Suhu (°C)	Estimasi Produksi (ton/ha)	Faktor pembatas
1	870 (S1)	28 (S3)	1687 (S1)	22,4 (S1)	3,30	Kelerengan
2	795 (S1)	26 (S3)	1687 (S1)	23,0 (S1)	2,50	Kelerengan
3	660 (S1)	2,8 (S1)	1687 (S1)	23,0 (S1)	29,50	–
4	813 (S1)	12 (S2)	1687 (S1)	26,0 (S1)	20,00	Kelerengan
5	794 (S1)	7 (S1)	1687 (S1)	25,0 (S1)	30,29	–
6	843 (S1)	9 (S2)	1687 (S1)	22,0 (S1)	21,11	Kelerengan
7	790 (S1)	3 (S1)	1687 (S1)	22,5 (S1)	34,87	–



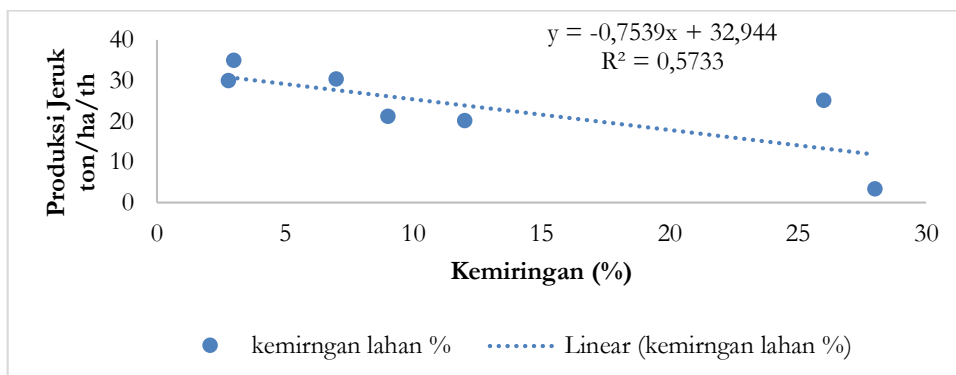
Gambar 2. Grafik elevasi dengan produksi jeruk

Ketinggian tempat berbanding terbalik dengan suhu, semakin tinggi suatu tempat maka semakin rendah suhu. Di daerah tropis secara umum berlaku bahwa setiap penurunan suhu 0,6 °C maka akan menaikkan elevasi sebesar 100 mdpl (Iriawan, 2007). Perubahan suhu ini berpengaruh terhadap distribusi dan produksi tanaman, sebab setiap jenis tanaman memiliki keterbatasan daya adaptasi terhadap perubahan suhu lingkungan di sekitarnya (Hatfield dan Prueger, 2015). Tanaman jeruk keprok yang berada pada ketinggian lebih dari 1000 mdpl dengan kemiringan 30 % - 40 %, memiliki kualitas internal yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman jeruk keprok yang berada pada ketinggian kurang dari 1000 mdpl (Giyanti, 2001). Kemiringan lahan berkorelasi negatif dengan produksi ($R^2 = -0,2992$) (Gambar 3).

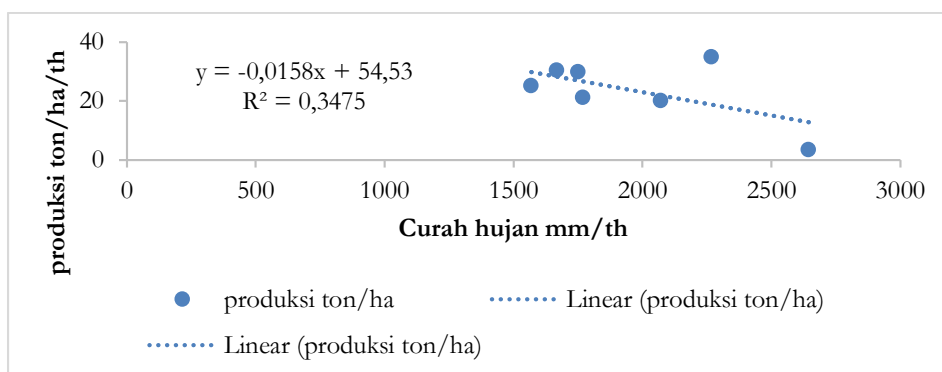
Hal ini menunjukkan bahwa semakin curam kemiringan lahan maka semakin menurunkan produktivitas jeruk di Kecamatan Junrejo. Dari hasil regresi stepwise didapatkan hasil model $y = 0,6182x + 31,631$ dengan nilai R^2 sebesar 29 %. Tanaman jeruk dapat tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki kemiringan sekitar 30% (Soelarso, 1996). Faktor pembatas dominan lainnya adalah potensi erosi yang berupa kemiringan lahan (lereng) dalam satuan persen (%) dan bahaya erosi tanah yang terlihat dilapangan. Untuk lereng dan bahaya erosi ini perlu diperhatikan karena adanya korelasi antara kemiringan lereng dan nilai erodibilitas (jumlah erosi yang telah terjadi). Hasil penelitian Yulina *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pada kelas lereng datar sampai curam terjadi peningkatan nilai erodibilitas. Dari hasil

analisis statistika didapatkan bahwa curah hujan berkorelasi negatif dengan produksi ($R^2 = 0,3095$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi curah hujan maka semakin menurunkan produksi jeruk di Kecamatan Junrejo. Dari hasil regresi stepwise didapatkan hasil model $y = -5,5913x + 23357$ dengan nilai R^2 sebesar 30 % (Gambar 4). Curah hujan yang terus-menerus menyebabkan kelembapan dan kandungan air tanah yang tinggi sehingga kandungan air yang menuju ke bunga kelebihan dan menyebabkan kerontokan. Jeruk siam mengalami fase pembungaan sebanyak 2 sampai 3 kali setahun (Christian Jung, 2009). Pada tahun 2010 terjadi peningkatan frekuensi pembungaan menjadi 5 sampai 6 kali setahun,

namun dari bunga ini sedikit sekali yang menjadi buah (mengalami kerontokan) (Asharihasim, 2014). Kerontokan ini dikarenakan tingginya curah hujan yang berakibat meningkatnya kandungan air tanah dan pada tanaman tidak terjadi metabolisme pembentukan buah yang optimal (Valiente dan Albrigo, 2004). Berdasarkan penelitian Djoemajah *et al.*, (1996), pembungaan dan pematangan jeruk keprok siam, dapat diatur melalui pengelolaan pemberian air yaitu dengan mengeringkan tanaman selama 2-6 minggu. Hal ini sejalan dan setara dengan hasil-hasil penelitian lainnya (García-Tejero *et al.*, 2010; Panigrahi *et al.*, 2014; Navarro *et al.*, 2015).



Gambar 3. Grafik kemiringan lahan dengan produksi jeruk

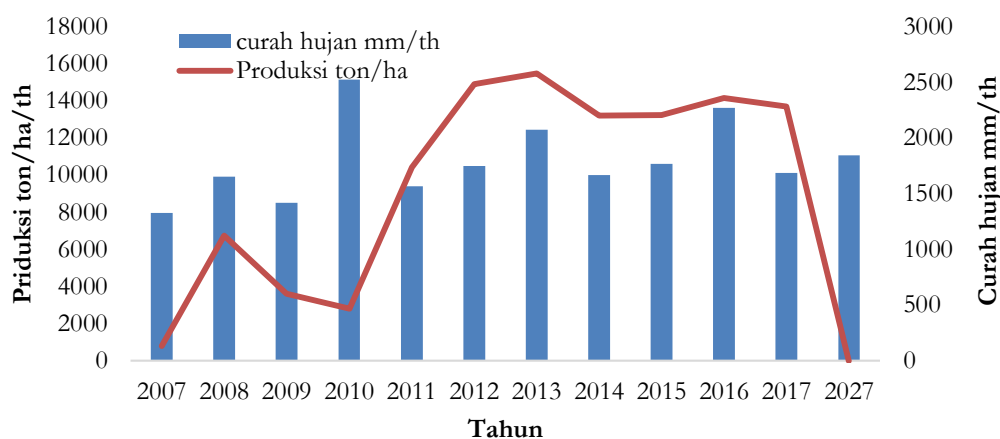


Gambar 4. Grafik curah hujan dengan produksi jeruk

Prediksi perubahan curah hujan

Prediksi perubahan curah hujan Di Kecamatan Junrejo menggunakan software IDRIS selva dengan metode matematika CA_Markov Chain dimana matrik transisi dibandingkan t_0 dan t_1 ($t_1 = t_0 + T$) yang dioverlay dari 2 data tersebut. Time series yang diperlukan untuk mengetahui perubahan curah hujan dimulai dari tahun 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, dan 2017. Untuk validasi

data dibutuhkan data curah hujan tahun 2011 sebagai data validasi untuk peramalan tahun 2027. Deret waktu merupakan serangkaian data yang disusun menurut urutan waktu. Secara umum terdapat dua tujuan dari analisis deret waktu, yaitu untuk pemodelan stokastik dan memprediksi nilai yang akan datang berdasarkan series (deret) sebelumnya dan juga series atau faktor lain yang berhubungan (Cryer, 2008).



Gambar 5. Perubahan curah hujan dan produksi jeruk Kota Batu

Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang sangat dibutuhkan namun juga dapat menjadi bencana jika melebihi batas. Curah hujan yang diharapkan adalah yang sesuai dengan kebutuhan air untuk masing-masing tanaman. Prediksi curah hujan biasanya dilakukan untuk mengetahui perubahan curah hujan terhadap pergeseran usahatani jeruk. Perubahan yang terus terjadi tidak baik terhadap kondisi lingkungan di Kecamatan Junrejo Kota Batu. Hasil prediksi curah hujan dan suhu udara di masa mendatang diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk meminimumkan dampaknya pada produksi pertanian. (Bustan et al, 1996; Kang et al., 2009; Iizumi dan Ramankutty, 2015; Ochieng et al., 2016). Dari hasil validasi nilai kappa pada validasi prediksi perubahan curah hujan menggunakan Marcov Chain didapat nilai kappa 0,8412 atau sebesar 84% keakuratannya, yang artinya hasil prediksi tersebut nilai

keakuratannya sebesar 84%.Validasi diperlukan untuk mengetahui seberapa akurat proyeksi data yang dilakukan dapat diakui kebenarannya. Tingkat validitas data seharusnya tidak kurang dari 85 %. (Thomas, 2006). Validasi diperlukan untuk mengetahui seberapa akurat proyeksi data yang dilakukan dapat diakui kebenarannya. Tingkat validitas data seharusnya tidak kurang dari 85 persen (Courage, 2009) Untuk melakukan validasi, maka perlu diproyeksikan curah hujan aktual. Hal ini dilakukan untuk membandingkan hasil proyeksi tahun 2017 dengan curah hujan sebenarnya.

Kesimpulan

Produktifitas kebun jeruk di Kecamatan Junrejo dipengaruhi oleh tingginya curah hujan selama periode pembentukan buah (fruitset). Dari beberapa faktor pembatas yang telah dianalisis menunjukkan bahwa curah hujan

masuk dalam kategori tahunan masuk dalam kategori S1. Akan tetapi, apabila terjadi hujan pada saat pembungaan dan fruitset akan menyebabkan bunga mengalami kerontokan. Dari hasil regresi yang didapat menggunakan metode stepwise didapat model yaitu $Y = -5,9513x + 23357$ ($R^2 = -0,30$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas curah hujan maka produksi tanaman jeruk cenderung semakin rendah. Hasil prediksi perubahan curah hujan di Kecamatan Junrejo Kota Batu pada tahun 2027 atau sepuluh tahun ke depan yaitu 1843 mm/th menunjukkan bahwa intensitas curah hujan tidak jauh beda dari sepuluh tahun ke belakang yaitu tahun 2007 – 2017.

Daftar Pustaka

- Akitt, J.W. 2018. Some observations on the greenhouse effect at the Earth's surface. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 188: 127-134.
- Anderson, T.R., E.Hawkins and Jones, P.D. 2016. CO₂, the greenhouse effect and global warming: from the pioneering work of Arrhenius and Callendar to today's Earth System Models. *Endeavour*, 40(3): 178-187.
- Ashari, H.E. and Parsei, M. 2014, Application of the multi-criteria decision method ELECTRE III for the Weapon selection, *Decision Science Letters* 3, Growing Science Ltd, pp. 511-522.
- Bustan, A., Goldschmidt, E.E. and Erner, Y. 1996. Integrating temperature effects on fruit growth into a citrus productivity mode. *Proceeding of International Society of Citric. II (1996)*, pp. 938-944
- Christian, J. 2009. Flowering time control and applications in plant breeding. *Article · Literature Review. Trends in Plant Science* 14(10):563-73.
- Courage, J. 2009. Rural Sustainability Under Threat in Zimbabwe : Simulation of Future Land Use/Cover Changes in The Bindura District Based on The Markov–Cellular Automata Model. *Jurnal Applied Geographic* 29: 435–447.
- Cryer, J.D. and Chan, K. 2008. *Time Series Analysis with Applications in R 2nd Edition*. Springer. New York.
- Dixit, P.N., Telleria, R., Al Khatib, A.N. and Allouzi, S.F. 2018. Decadal analysis of impact of future climate on wheat production in dry Mediterranean environment: A case of Jordan. *Science of the Total Environment* 610–611: 219-233.
- Djaenuddin, D., Marwan, H., Subagio, H. dan Hidayat, A. 2011. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor. 36p.
- Djoemajjah. 1996. Pengaruh Lama Pengerangan terhadap Pembungaan dan Pembuahan Jeruk Keprok Siam. *Jurnal Horticultura* 6(2) :156-160.
- Effendy, S. 2001. Urgensi Prediksi Cuaca dan Iklim di Bursa Komoditas Unggulan Pertanian. *Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana/S3*. Institut Pertanian Bogor.
- Firdaniza, N., Gusriani dan Suryamah, E. 2016. Distribusi Stasioner Rantai Markov untuk Prediksi Curah Hujan Di Wilayah Jawa Barat. *Departemen Matematika Universitas Padjadjaran*. p (1036).
- García-Tejero, I., Romero-Vicente, R., Jiménez-Bocanegra, J.A., Martínez-García, G., Durán-Zuazo, V.H. and Muriel-Fernández, J.L. 2010. Response of citrus trees to deficit irrigation during different phenological periods in relation to yield, fruit quality, and water productivity. *Agricultural Water Management* 97(5): 689-699
- Giyanti, N. 2001. Inventarisasi dan Identifikasi Jeruk Keprok (*Citrus reticulata* Blanco) Asli Tawangmangu di Kecamatan Tawangmangu. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Guslim. 2007. *Agroklimatologi*. Medan : USU Press.
- Haryadi, N.K. 2013. *Jeruk-Jeruk Bumbu*. Seri Perkebunan Modern. Jakarta.
- Hatfield, J.L. and Prueger, J.H. 2015. Temperature extremes: Effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes* 10(Part A): 4-10.
- Hatfield, J.L., Boote, K.J., Kimball, B.A., Ziska, L.H., Izaurralde, R.C., Ort, D., Thomson, A.M. and Wolfe, D. 2011. Climate impacts on agriculture: implications for crop production. *Agronomy Journal* 103(2): 351-370
- Hertig, E. and Trambly, Y. 2017. Regional downscaling of Mediterranean droughts under past and future climatic conditions. *Global and Planetary Change* 151: 36-48.
- Iizumi, T. and Ramankutty, N. 2015. How do weather and climate influence cropping area and intensity? *Global Food Security* 4: 46-50.
- IPCC. 2001. *Climate change : impacts, Adaptation and Vulnerability*. Report of the working group II. Cambridge University Press. UK. p 967.
- Irawan, D. 2007. *Potensi Pengembangan Tanaman Apel (Malus sylvestris mill) Berdasarkan Aspek Agroklimat di Jawa Timur*. Skripsi. IPB.

- Kang, Y., Khan, S. and Ma, X 2009. Climate change impacts on crop yield, crop water productivity and food security – A review. *Progress in Natural Science* 19(12): 1665-1674.
- Kwon, Y.S., Bae, N.C.M.J., Li, F., Chon, T.S., Kim, M.H., Na, Y.E. and Park, Y.S. 2013. Evaluation of global warming effects on the geographical distribution of weeds in paddy fields by characterizing germination time and morphological factors. *Ecological Informatics*, 17: 94-103.
- Las, I. 2007. Pembangkaian Diskusi Panel dan Penelitian Konsorsium Perubahan Iklim. Presentasi pada rapat (Round Table Discussion) Tim Pokja Anomali Iklim. Badan Litbang Pertanian.
- Michelle, T.H. van Vliet., Franssen, W.H.P., Yearsley, J.R., Ludwig, F., Haddeland, I., Lettenmaier, D.P. and Kabat, P. 2013. Global river discharge and water temperature under climate change. *Global Environmental Change* 23(2): 450-464.
- Navarro, J.M., Botía, P. and Pérez-Pérez., J.G 2015. Influence of deficit irrigation timing on the fruit quality of grapefruit (*Citrus paradisi* Mac.). *Food Chemistry*, 175: 329-336.
- Ochieng, J., Kirimi, L. and Mathenge, M. 2016. Effects of climate variability and change on agricultural production: The case of small scale farmers in Kenya. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 77: 71-78.
- Panigrahi, P., Sharma, R.K., Hasan, M. and Parihar, S.S. 2014. Deficit irrigation scheduling and yield prediction of 'Kinnow' mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) in a semiarid region. *Agricultural Water Management* 140: 48-60.
- Soelarso, R.B. 1996. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sunggono, B. 2016. *Statistika Kota Batu Tahun 2016*. Badan Pusat Statistik Kota Batu. Kota Batu. p 15.
- Thomas, H. and Laurence, H.M. 2006. Modelling And Projecting Land-Use and Land-Cover Changes With A Cellular Automaton in Considering Landscape Trajectories: An Improvement For Simulation Of Plausible Future States. *EARSeL eProceedings* 5, 63–76.
- Tramblay, Y., Badi, W., Driouech, F., El Adlouni, S., Neppel, L. and Servat, E. 2012. Climate change impacts on extreme precipitation in Morocco. *Global and Planetary Change* 82-83: 104-114.
- Valiente, J.I. and Albrigo, L.G. 2004. Flower bud induction of sweet orange trees [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck. *Journal of American Society of Horticulture Science* 129(2): 158-164.
- Yulina, H., Saribun, D.S. dan Adin, Z. 2015. Hubungan antara Kemiringan dan Posisi Lereng dengan Tekstur Tanah, Permeabilitas dan Erodibilitas Tanah pada Lahan Tegalan di Desa Gunungsari, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Agrikultura* 2015, 26 (1): 15-22 ISSN 0853-2885.