



## Studi Eksplorasi Agroklimat Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Kabupaten Tanggamus, Lampung

Dimas Prakoswo Widiyani<sup>1\*</sup>, Joko S.S Hartono<sup>1</sup>

Jurusan Budiaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung,  
Indonesia

\*Korespondensi: dimaspw2@polinela.ac.id

Diterima 17 Februari 2021/Direvisi 26 Februari 2021/Disetujui 8 Maret 2021

### ABSTRAK

Kopi adalah salah satu komoditas penting yang ada di Indonesia. Komoditas kopi memiliki potensi strategis dalam perkembangan perekonomian masyarakat. Seiring waktu produksi kopi di Indonesia semakin menurun, produktivitas rata-rata kopi di Indonesia hanya berkisar 600 kg/ha, sedangkan potensi produksi kopi tiap hektar bisa mencapai 1000 kg/ha. Salah satu daerah atau kabupaten penghasil kopi terbesar di Lampung adalah Kabupaten Tanggamus. Kabupaten Tanggamus memiliki luas lahan perkebunan kopi sebesar 41.512 ha dengan produksi total sebesar 33.482 ton. Salah satu pengaruh lingkungan yang paling esensial adalah iklim. Iklim tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan tanaman, tetapi iklim juga dipengaruhi oleh tanaman. Iklim dapat menjadi faktor yang lebih penting dari pada tanah dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur-unsur iklim seperti suhu udara, radiasi matahari, dan kelembaban mendukung dan berperan penting secara langsung dalam kegiatan budidaya tanaman. Iklim juga mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara tidak langsung. Penelitian ini dilaksanakan di dua Kecamatan yaitu Kecamatan Sumberejo dan Ulubelu pada bulan Juli-Oktober 2020. Berdasarkan hasil observasi dan analisis yang telah didapatkan bahwa kesesuaian agroklimat sebagian kawasan Sumberejo dan Ulubelu masuk kategori kelas kesesuaian S1 atau sesuai namun terdapat satu unsur faktor pembatas yaitu kelerengan. Upaya modifikasi lingkungan berdasarkan nilai kelas kesesuaian maka dianjurkan dalam pembuatan teras agar faktor pembatas dapat ditangani.

**Kata kunci:** Kesesuaian; Agroklimat; Iklim; Kopi

### ABSTRACT

Coffee is one of the important commodities in Indonesia. The coffee commodity has strategic potential in the development of the community's economy. Over time coffee production in Indonesia has decreased, the average productivity of coffee in Indonesia is only around 600 kg/ha, while the potential for coffee production per hectare can reach 1000 kg/ha. One of the largest coffee-producing regions is Tanggamus Regency in Lampung. This region's climate plays an essential part in plant production, even more than soil in determining plant growth and development. Climate elements such as air temperature, solar radiation, and humidity support and play an important role in crop production. Meanwhile physical, chemical, and biological properties of soil are directly related to plant productivity. This research was conducted in 2 sub-districts, namely Sumberejo and Ulubelu Districts from July to October 2020. Based on the results of observations and analysis, it was found that the agro-climatic suitability of some of the Sumberejo and Ulubelu areas was included in the S1 conformity class category, but there is one limiting factor, namely slope. Efforts to modify the environment based on the

value of the suitability class are needed. It is recommended to make a terrace to handle the limiting factors.

**Keywords:** Agro-climate; Climate; Coffee; Suitability

## PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu komoditas penting yang ada di Indonesia. Komoditas kopi memiliki potensi strategis dalam perkembangan perekonomian masyarakat. Seiring waktu produksi kopi di Indonesia semakin menurun, produktivitas rata-rata kopi di Indonesia hanya berkisar 600 kg/ha, sedangkan potensi produksi kopi tiap hektar bisa mencapai 1000 kg/ha.

Provinsi Lampung termasuk daerah penghasil kopi terbesar ke dua di Indonesia (Windiarti & Kusmiati, 2011), dengan pusat perkembangan kopi di Kabupaten Lampung Barat dan Kabupaten Tanggamus. Mayoritas kopi yang dibudidayakan di Lampung adalah jenis kopi Robusta. Provinsi Lampung sangat berpotensi mengembangkan komoditas kopi karena memiliki kesesuaian lahan yang baik bagi komoditas kopi. Namun seiring dengan berkembangnya zaman produksi kopi di Provinsi Lampung semakin menurun sedangkan jumlah konsumsi kopi sekarang sedang meningkat.

Salah satu daerah atau kabupaten penghasil kopi terbesar di Lampung adalah Kabupaten Tanggamus. Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Lampung yang berpusat di Kota Agung. Kabupaten Tanggamus memiliki luasan sebesar 3.357 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebesar 562.274 orang. Kabupaten Tanggamus memiliki luas lahan perkebunan kopi sebesar 41.512 ha dengan produksi total sebesar 33.482 ton (Badan Pusat Statistik, 2019).

Berdasarkan data tersebut Kabupaten Tanggamus menempati urutan terbesar kedua penghasil kopi di Provinsi Lampung setelah Lampung Barat. Berdasarkan uraian tersebut Kabupaten Tanggamus berpeluang besar untuk mengembangkan kopi robusta di Lampung dan menjadi centra produksi kopi Lampung.

Jika dilihat dari perbandingan luas lahan dan juga produksi kopi Kabupaten Tanggamus rata-rata produktivitas kopi di kawasan tersebut sebesar 806 kg. angka tersebut tergolong masih rendah untuk ukuran kopi robusta. Ada banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya produksi kopi di suatu wilayah, pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor internal yaitu kondisi genetik suatu tanaman dan faktor eksternal yang dipengaruhi dari lingkungan (Karyati *et al.*, 2016; (Kandari *et al.*, 2013; Refitri *et al.*, 2016). Salah satu pengaruh lingkungan yang paling esensial adalah iklim. Iklim tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan tanaman, tetapi iklim juga dipengaruhi oleh tanaman. Iklim dapat menjadi faktor yang lebih penting dari pada tanah dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ariyanto, 2010). Aridana & Wesnawa (2018); Prasetyo *et al.* (2017); Towaha *et al.* (2014), menyebutkan bahwa terdapat korelasi yang significant antara iklim dengan pertumbuhan, produktivitas, dan citarasa kopi. Unsur-unsur iklim seperti suhu udara, radiasi matahari, dan kelembaban mendukung dan berperan penting secara langsung dalam kegiatan budidaya tanaman. Iklim

juga mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara tidak langsung.

Berdasarkan permasalahan tersebut, lingkungan sangat mempengaruhi dari hasil akhir proses budidaya, dalam hal ini adalah produksi. Tanaman kopi akan tumbuh dengan baik jika kondisi lingkungan sesuai baik dari sisi agroklimat dan juga dari kesesuaian lahannya (Arifin, 2003). Dari hal tersebut penelusuran atau identifikasi kesesuaian agroklimat pada tanaman kopi robusta di Kabupaten Tanggamus perlu dilakukan, guna mengetahui seberapa cocok lingkungan dengan tanaman dan sebagai dasar untuk memodifikasi lingkungan di kawasan tersebut. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui kesesuaian agroklimat dan bentuk modifikasi lingkungan pada perkebunan kopi Kabupaten Tanggamus.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di perkebunan kopi yang berlokasi di kecamatan Sumberejo dan Kecamatan Ulubelu, Kabupaten Tanggamus pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2020. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengambilan beberapa titik sampel yang mewakili dari unsur agroklimat di perkebunan kopi Kabupaten Tanggamus. Pengambilan titik sampel dilakukan sebanyak 8 kebun kopi rakyat yang tersebar di 2 Kecamatan Kabupaten Tanggamus yaitu Kecamatan Sumberejo dan Kecamatan Ulubelu. Parameter yang diamati meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya, curah hujan dan kelerengan serta parameter tambahan berupa unsur hara NPK, C-Organik dan pH tanah.

Data hasil pengamatan dari iklim (Suhu, Kelembaban dan intensitas

cahaya) dan tanah yang telah didapat di analisis, menggunakan analisis kesesuaian lahan dan agroklimat dengan menyesuaikan data lapangan dan kesesuaian tanaman kopi. Untuk mengetahui hubungan antar unsur iklim dilakukan uji korelasi ganda dengan persamaan sebagai berikut:

$$R_{xyz} = \frac{\sum xyz}{\sqrt{(\sum x^2 y^2 z^2)}} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$R_{xyz}$ : Korelasi antar variable

x, y dan z

x : Suhu

y : Kelembaban

z : Intensitas cahaya

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hubungan antar unsur iklim

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan dua kecamatan yaitu Sumberejo dan Ulubelu menghasilkan data iklim mikro yang berbeda. Iklim merupakan komponen utama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, terutama pengaruh dalam hal perubahan morfologi, anatomi, dan fase generatif, yang berakibat terhadap hasil atau produktivitas (Prakoswo *et al.*, 2018; Araújo *et al.*, 2016).

Berdasarkan tabel 2 suhu pada Kawasan Sumberejo tergolong lebih tinggi yaitu antara 23-25 °C jika dibandingkan dengan suhu Kawasan Ulubelu yang berkisar antara 20-23,6 °C. Selanjutnya kelembaban udara Kawasan Sumberejo tergolong lebih kering jika dibandingkan dengan Ulubelu yaitu sebesar 51-65% sedangkan Kawasan Ulubelu lebih tinggi yaitu 78-82%. Sedangkan intensitas cahaya Kawasan Sumberejo cenderung lebih tinggi yaitu sebesar 924-1083 FC dengan nilai persentase sebesar 54-

65% dari cahaya diluar kawasan, kawasan Ulubelu menghasilkan cahaya yang lebih rendah yaitu 701-887 FC dengan persentase sebesar 48-60%.

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa Kecamatan Sumberejo memiliki kondisi iklim yang lebih panas jika dibandingkan dengan iklim Kecamatan Ulubelu. Hal ini didasari dari beberapa hal terutama penggunaan lahan suatu kawasan, Kecamatan Ulubelu terdapat vegetasi lebih

kompleks dibandingkan dengan Kecamatan Sumberejo yang mengakibatkan iklim mikro yang dihasilkan berbeda. Hal ini selaras dengan pernyataan Adedejin *et al.*, (2014) bahwa tata guna penggunaan lahan akan mempengaruhi dari iklim mikro yang dihasilkan. Unsur iklim yang telah di peroleh dan dianalisis juga menunjukkan hubungan yang erat atau saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya, hal ini tertera pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 1. Data iklim mikro pada perkebunan kopi Kec. Sumberejo dan Ulubelu

<b>Kecamatan sumberejo</b>			
<b>Suhu (°C)</b>	<b>Kelembaban (%)</b>	<b>Cahaya (FC)</b>	<b>Persen cahaya (%)</b>
25	51	924	54%
24,8	55	1091	64%
24,1	60	1105	65%
23,9	65	1083	64%
<b>Kecamatan Ulubelu</b>			
<b>Suhu (°C)</b>	<b>Kelembaban (%)</b>	<b>Cahaya (FC)</b>	<b>Persen cahaya (%)</b>
21,5	80	721	49%
20,3	82	701	48%
22,8	79	873	59%
23,6	78	887	60%

Tabel 2. Hubungan antar unsur iklim Kecamatan Sumberejo

	<b>Suhu</b>	<b>Kelembaban</b>	<b>Cahaya</b>
<b>Suhu</b>	1		
<b>Kelembaban</b>	-0.973981	1	
<b>Cahaya</b>	-0.6804724	0.710558595	1

Tabel 3. Hubungan antar unsur iklim Kecamatan Ulubelu

	<b>Suhu</b>	<b>Kelembaban</b>	<b>Cahaya</b>
<b>Suhu</b>	1		
<b>Kelembaban</b>	-0.9876009	1	
<b>Cahaya</b>	0.9506143	-0.89450965	1

Berdasarkan analisis uji korelasi yang telah dilakukan terdapat beberapa

keterkaitan antar unsur iklim di kedua Kecamatan Sumberejo dan Ulubelu.

Tabel 3 menunjukkan hubungan antar unsur iklim di Kecamatan Sumberejo yaitu pada unsur suhu dan kelembaban menghasilkan hubungan yang berlawanan dengan nilai negatif sedangkan pada intensitas cahaya dan kelembaban menghasilkan korelasi yang searah yaitu bernilai positif.

Sedangkan jika dilihat pada tabel 4 hubungan antar unsur iklim juga menghasilkan hubungan yang berbeda-beda. Suhu dan kelembaban menghasilkan hubungan yang berlawanan bernilai negatif, suhu dan intensitas cahaya menghasilkan hubungan yang searah ditunjukkan dengan nilai positif, berdasarkan nilai korelasi yang kuat maka semakin tinggi intensitas cahaya maka semakin tinggi juga suhu yang dihasilkan hal ini selaras dengan pendapat (Dan Lutfi Muta'ali, 2015; Mortensen, 2014) yang mengungkapkan bahwa semakin tinggi intensitas cahaya maka akan meningkatkan suhu udara di suatu wilayah. Sedangkan pada unsur kelembaban dan cahaya menghasilkan hubungan yang berlawanan yang bernilai negatif. Berdasarkan analisis korelasi diatas diketahui bahwa nilai korelasi yang cukup kuat yaitu  $> 0,5$ .

#### Kesesuaian agroklimat

Berdasarkan pengamatan dan observasi pada Kecamatan Sumberejo dan Ulubelu Kabupaten Tanggamus didapatkan nilai kelas kesesuaian agroklimat dan kesesuaian lahan yang tertera pada tabel 4 dan 5. Berdasarkan penilaian kelas kesesuaian lahan kopi robusta terhadap kawasan Sumberejo maka didapatkan hasil yang bervariasi. Pada tabel 6 menunjukkan nilai kelas kesesuaian pada faktor agroklimat

dinyatakan sangat sesuai karena semua komponen penilaian kelas kesesuaian bernilai S1 sehingga berdasarkan hal tersebut tidak perlu adanya usaha perbaikan untuk menunjang kelas kesesuaian potensial. Sedangkan pada penilaian kelas kesesuaian lahan Sebagian besar menunjukkan kelas yang sangat sesuai yaitu S1 namun ada 1 kelas kesesuaian yang blm sesuai yaitu pada kelerengan, pada kondisi actual menunjukkan kelerengan yang cukup besar yaitu 15-30% untuk menangani hal tersebut maka dilakukan usaha perbaikan berupa pembuatan teras sehingga nilai kesesuaian potensial meningkat menjadi sangat sesuai atau S1. Kondisi iklim pada suatu wilayah sangat berpengaruh terhadap keadaan lingkungan suatu kawasan (Handoko & Tohir, 2015; Pompe *et al.*, 2004). Oleh sebab itu penggunaan tata guna lahan yang tepat dan sesuai akan menghasilkan tanaman yang baik dan produksi optimal.

Berdasarkan penilaian kelas kesesuaian lahan kopi robusta terhadap kawasan Ulubelu (Tabel 4) maka didapatkan hasil yang bervariasi. Pada tabel menunjukkan nilai kelas kesesuaian pada faktor agroklimat dinyatakan sangat sesuai karena semua komponen penilaian kelas kesesuaian bernilai S1 sehingga berdasarkan hal tersebut tidak perlu adanya usaha perbaikan untuk menunjang kelas kesesuaian potensial. Sedangkan pada penilaian kelas kesesuaian lahan Sebagian besar menunjukkan kelas yang sangat sesuai yaitu S1 namun ada 1 kelas kesesuaian yang blm sesuai yaitu pada kelerengan, pada kondisi actual menunjukkan kelerengan yang cukup besar yaitu 15-30% untuk menangani

hal tersebut maka dilakukan usaha perbaikan berupa pembuatan teras sehingga nilai kesesuaian potensial meningkat menjadi sangat sesuai atau

S1. Dermawan *et al.* (2018), pada lahan dengan kemiringan lereng 10-30% dapat diperbaiki menggunakan teras bangku.

Tabel 4. Analisis kesesuaian agroklimat dan lahan kopi robusta Kecamatan Sumberejo

Kualitas Lahan	Nilai Data	Pengharkatan dan Kelas Kesesuaian Lahan Aktual	Usaha Perbaikan	Pengharkatan dan Kelas Kesesuaian Lahan Potensial
<b>AGROKLIMAT</b>				
<b>Iklm</b>		S1		S1
Ketinggian tempat (mdpl)	500 - 650	S1		
Suhu rata-rata °C	23 - 25	S1		
Kelembapan udara (%)	50 - 65	S1		
Intensitas cahaya (%)	54 - 65	S1		
Curah hujan/ tahun (mm)	1750 - 3000	S1		
<b>Hasil Penilaian</b>		S1		S1
<b>LAHAN</b>				
<b>Bahaya erosi (eh)</b>		S1		S1
Lereng (%)	15 - 30	S3	Pembuatan teras	S1
<b>Retensi hara (nr)</b>		S1		S1
pH	5,1 - 6,2	S1		S1
C-Organik (%)	2,77 - 4,08	S1		S1
<b>Ketersediaan hara</b>		S3		S1
N Total (%)	0,53 - 0,77	S1		S1
K Tersedia	2,94 - 4,25	S1		S1
P2O5 Tersedia	20,97 - 76,27	S1		S1
<b>Media Perakaran</b>		S1		S1
Tekstur tanah	Liat	S1		S1
<b>Hasil Penilaian</b>		S3		S1

Tabel 5. Analisis kesesuaian agroklimat dan lahan kopi robusta Kecamatan Ulubelu

Kualitas Lahan	Nilai Data	Pengharkatan dan Kelas Kesesuaian Lahan Aktual	Usaha Perbaikan	Pengharkatan dan Kelas Kesesuaian Lahan Potensial
<b>AGROKLIMAT</b>				
<b>Iklm</b>		S1		S1
Ketinggian tempat (mdpl)	700 - 1100	S1		
Suhu rata-rata (°C)	20 - 24	S1		
Kelembapan udara (%)	78 - 82	S1		
Intensitas cahaya (%)	48 - 60	S1		
Curah hujan/tahun (mm)	1750 - 3000	S1		
<b>Hasil Penilaian</b>		S1		S1
<b>LAHAN</b>				
<b>Bahaya erosi (eh)</b>		S1		S1
Lereng (%)	25 - 30	S3	Pembuatan teras	S1
<b>Retensi hara (nr)</b>		S1		S1
pH	6,1 - 6,3	S1		S1
C-Organik (%)	2,67 - 6,10	S1		S1
<b>Ketersediaan hara</b>		S3		S1
N Total (%)	0,44 - 0,86	S1		S1
K Tersedia	5,21 - 10,59	S1		S1
P2O5 Tersedia	50,69 - 86,93	S1		S1
<b>Media Perakaran</b>		S1		S1
Tekstur tanah	Liat	S1		S1
<b>Hasil Penilaian</b>		S3		S1

#### Produksi kopi robusta

Hasil kopi merupakan prospek besar dalam mendapatkan keuntungan terlebih lagi kopi sangat digemari oleh sebagian besar masyarakat dunia

(Mussatto *et al.*, 2011). Selain masalah kesesuaian agroklimat dan lahan yang telah didapatkan juga tentang produksi khususnya kopi robusta pada Kecamatan Sumberejo dan Kecamatan Ulubelu yang tertera pada tabel 6.

Tabel 6. Luas areal perkebunan kopi dan produksi

Kecamatan	Luas (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
Sumberejo	3.444	3.214	0,93
Ulubelu	9.083	7.549	0,83

Sumber: BPS Lampung, (2020)

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan Kecamatan Ulubelu memiliki luasan lahan yang lebih besar dibandingkan dengan Kecamatan Sumberejo yaitu 9.083 ha. Sementara produksi kopi robusta Ulubelu juga lebih besar yaitu sebesar 7.549 ton sedangkan Sumberejo hanya menghasilkan 3.214 ton. Namun jika dilihat dari segi produktivitas maka Kecamatan Sumberejo memiliki potensi yang lebih baik yaitu dengan besaran 0,93 ton/ha sedangkan Kecamatan Ulubelu hanya sebesar 0,83 ton/ha.

### KESIMPULAN

Berdasarkan data observasi serta pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Unsur iklim sangat mempengaruhi satu sama lain baik di kawasan Sumberejo maupun kawasan Ulubelu hal ini dibuktikan dengan nilai uji korelasi  $> 0,5$  yang berarti hubungan sangat kuat.
2. Berdasarkan analisis kesesuaian agroklimat dan lahan sebagian kawasan Sumberejo dan Ulubelu masuk kategori kelas kesesuaian S1 atau sesuai namun terdapat satu unsur faktor pembatas yaitu kelerengan
3. Upaya modifikasi lingkungan lingkungan berdasarkan nilai kelas kesesuaian maka dianjurkan dalam pembuatan teras agar faktor pembatas dapat ditangani.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada Direktur Politeknik Negeri Lampung sehingga terlaksananya penelitian ini, Ketua Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan yang mensupport penelitian ini dari awal hingga ahir.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adejedi., O., Reuben, O., & Olatuye, O. (2014). Global Climate Change. *J. Geoscience and Environment Protection*, 4(2), 114–122.
- Araújo, A. V., Partelli, F. L., Oliosi, G., & Macedo Pezzopane, J. R. (2016). Microclimate, development and productivity of robusta coffee shaded by rubber trees and at full sun. *Revista Ciencia Agronomica*, 47(4), 700–709. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160084>
- Aridana, I. K. A., & Wesnawa, I. G. A. (2018). Iklim Mikro Dan Produktivitas Perkebunan Kopi Robusta (*Cafea Robusta*) Di Kecamatan Pupuan. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 6(3), 145–153. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v6i3.20701>
- Arifin. (2003). *Dasar Klimatologi. Faklutas Pertanian*. Faklutas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Ariyanto, S. E. (2010). Kajian Dampak

- Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.) Di Lahan Kering. *J. Produksi Tanaman*, 5(2).
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Provinsi Lampung Dalam Angka 2019*. BPS Provinsi Lampung. Lampung. BPS Provinsi Lampung. Lampung.
- Dan Lutfi Muta'ali, C. T. G. S. W. S. (2015). Optimalisasi Penggunaan Lahan Untuk agroforestri Di Daerah Aliran Sungai Cimanuk Propinsi Jawa Barat. *Jurnal Teknosains*, 4(1), 39–53. <https://doi.org/10.22146/teknosains.6047>
- Dermawan, S. T., Mega, I. M., & Kusmiyarti, T. B. (2018). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Desa Pajahan Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(2), 230–241.
- Handoko, A., & Tohir, R. K. (2015). Studi Iklim Mikro (Studi kasus: Arboretum Lanskap, Kampus IPB Darmaga, Bogor). *J. Agriculture.*, 10(1), 12–68.
- Kandari, A. M., Safuan, L. O., & Amsil, L. M. (2013). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Berdasarkan Analisis Data Iklim Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografi. *JURNAL AGROTEKNOS*, 3(1), 8–13.
- Karyati, Ardianto, S., & Syafrudin, M. (2016). Fluktuasi Iklim Mikro di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Agrifor*, 15(1), 83–92. <http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/AG/article/view/1785>
- Mortensen, L. M. (2014). The Effect of Photosynthetic Active Radiation and Temperature on Growth and Flowering of Ten Flowering Pot Plant Species. *American Journal of Plant Sciences*, 05(13), 1907–1917. <https://doi.org/10.4236/ajps.2014.513204>
- Mussatto, S. I., Machado, E. M. S., Martins, S., & Teixeira, J. A. (2011). Production, Composition, and Application of Coffee and Its Industrial Residues. *Food and Bioprocess Technology*, 4(5), 661–672. <https://doi.org/10.1007/s11947-011-0565-z>
- Pompe, S., Badeck., F., Hanspach., J., Klotz, S., & Kuhn., I. (2004). Effects of climate change on the distribution of plant species. *J. Journal Of Rorestry*, 34(2), 112–123.
- Prakoswo, D., Ariffin, & Tyasmoro, S. Y. (2018). The analyze of agroclimate in ub forest area malang district, east Java, Indonesia. *Bioscience Research*, 15(2), 918–923.
- Prasetyo, S. B., Aini, N., & Maghfoer, M. D. (2017). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) di Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(5), 805–811.
- Refitri, S., Sugandi, D., & Jupri. (2016). Evaluasi Kesesuaian Lahan

Tanaman Kopi (*Coffea* Sp.) Di Kecamatan Lembang. *Antologi Pendidikan Geografi*, 4(2), 1–18.

Towaha, J., Aunillah, A., Purwanto, E. H., & Supriadi, H. (2014). Pengaruh Elevasi dan Pengolahan terhadap Kandungan Kimia dan Citarasa Kopi Robusta Lampung. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 1(1), 57. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v1n1.2014.p57-62>

Windiarti, R., & Kusmiati, A. (2011). Analisis Wilayah Komoditas Kopi Di Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 5(2), 47-58–58.