

Studi Perubahan Curah Hujan dan Hubungannya dengan Produktivitas Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) di Kabupaten Lampung Timur

Study of Rainfall Change and Relation with the Productivity Pepper Plant (*Piper nigrum* L.) in East Lampung

Resti Wirantika^{*)} dan Didik Hariyono

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)}E-mail: wirantika89@gmail.com

ABSTRAK

Perubahan pola curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman lada. Tingginya curah hujan berdampak nyata pada tanaman lada saat fase generatif yaitu pada saat pembungaan. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari perubahan curah hujan dan hubungannya dengan produktivitas tanaman lada di Kabupaten Lampung Timur. Penelitian dilaksanakan pada Maret-Mei 2017 di tiga Kecamatan yaitu Kecamatan Sukadana, Margatiga, dan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survey, yaitu penelitian mengambil sampel data dari suatu populasi melalui observasi sebagai alat pengumpulan data. Pengambilan sampel data dilakukan pada tiga Kecamatan yang merupakan sentra produksi lada di Kabupaten Lampung Timur. Metode penentuan sampel data dilakukan dengan penentuan lokasi dengan sengaja (*purposiv sampling*). Dalam satu kecamatan diambil 3 desa sebagai titik sampel pengamatan, jadi total lokasi pengamatan sebanyak 9 titik. Untuk penentuan responden ditentukan secara sengaja (*purposive*). Dalam satu titik lokasi dilakukan wawancara dengan 4 responden, total responden sebanyak 36 responden. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data primer dan sekunder yang berhubungan dengan topik penelitian. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produktivitas tanaman lada dari periode I ke periode II di Kecamatan Sukadana, Margatiga, dan Sekampung Udik dengan tidak terjadi perubahan curah hujan antara periode I dan periode II. Produktivitas tanaman lada meningkat seiring dengan meningkatnya curah hujan, hari hujan, dan bulan basah, tetapi bulan kering memiliki hubungan berbanding terbalik dengan produktivitas tanaman lada, meningkatnya nilai bulan kering dapat menurunkan produktivitas tanaman lada.

Kata kunci : Curah Hujan, Lada, Perubahan Iklim, Produktivitas.

ABSTRACT

Rainfall change are one of the elements of climate that greatly influence the growth and productivity of pepper plants. The high rainfall has significant impact on pepper plants during the generative phase, namely at flowering. The purpose of this study was to study of rainfall change and relation with the productivity of pepper plants in East Lampung. The study was conducted in March-May 2017 in three districts, Sukadana, Margatiga, and Sekampung Udik, East Lampung. The method used in this study is a survey method, research taking samples of data from population through observation as data collection tool. Data collection was carried out in three districts which were the centers of pepper production in East Lampung. The method of determining data samples is done by

deliberate location determination (*purposive sampling*). One district three villages were taken as observation sample points, total observation locations were 9 points. For respondents determined deliberately (*purposive*). One location interview was conducted with 4 respondents, total were 36 respondents. Data collection in this study was conducted by collecting primary and secondary data related to the research topic. Results showed that there was an increase in pepper productivity from period I to period II in Sukadana, Margatiga, and Sekampung Udik District with no change in rainfall between period I and period II. Pepper productivity increases with increasing rainfall, rainy days and wet months, but dry months have a relationship inversely proportional to pepper productivity, increasing the value of dry months can reduce the productivity of pepper plants.

Keywords: Climate Change, Pepper, Produktivty, Rainfall.

PENDAHULUAN

Tanaman lada (*Pipper nigrum* L.) merupakan salah satu tanaman tertua yang diusahakan di Indonesia dan sangat dibutuhkan oleh dunia. Indonesia merupakan produsen dan eksportir utama lada di dunia yang menpati peringkat keempat Negara produsen lada di dunia khususnya untuk lada hitam dan lada putih (Asniah, 2012). Kabupaten Lampung Timur merupakan salah satu daerah penghasil lada yang ada di Indonesia khususnya di Provinsi Lampung. Perubahan iklim merupakan fenomena global yang menyita perhatian berbagai pihak dunia karena dampaknya dirasakan oleh seluruh mahluk hidup diseluruh muka bumi (Las et al., 2011). Perubahan iklim dinyatakan memberikan pengaruh nyata karna faktor tersebut dapat mempengaruhi iklim makro dan mikro yang penting bagi tanaman lada dan produktivitas tanaman lada (Yudiyanto, 2013). Perubahan pola curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman lada. Tingginya curah hujan berdampak

nyata pada tanaman lada pada fase generatif yaitu saat pembungaan, apabila saat pembungaan banyak hujan turun atau curah hujan tinggi, maka proses pembungaan akan terganggu. Pergeseran musim hujan yang terjadi akan mempengaruhi berubahnya unsur iklim seperti curah hujan tahunan, intensitas hujan dan lama hari hujan dalam setahun, serta perubahan rata-rata suhu tahunan yang akan berpengaruh pada hasil pertanian, terutama pertumbuhan dan produktivitas tanaman lada.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Maret-Mei 2017 di tiga Kecamatan yaitu Kecamatan Sukadana, Margatiga, dan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah responden petani lada. Metode penelitian yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah metode survey, yaitu penelitian mengambil sampel data dari suatu populasi melalui observasi sebagai alat pengumpulan data. Pengambilan sampel data dilakukan pada tiga Kecamatan yaitu Kecamatan Sukadana, Margatiga, dan Sekampung Udik yang merupakan sentra produksi lada di Kabupaten Lampung Timur.

Metode penentuan sampel data dilakukan dengan penentuan lokasi dengan sengaja (*purposiv sampling*). Dalam satu kecamatan diambil 3 desa sebagai titik sampel pengamatan, jadi total lokasi pengamatan sebanyak 9 titik. Untuk penentuan responden ditentukan secara sengaja (*purposive*). Dalam satu titik lokasi dilakukan wawancara dengan 4 responden. Jadi total responden sebanyak 36 responden. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data primer dan sekunder yang berhubungan dengan topik penelitian. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan mengevaluasi data perubahan curah hujan dan dilanjutkan dengan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan perubahan curah hujan dengan produk-tivitas tanaman lada. Evaluasi data perubahan curah hujan dilakukan dengan cara, membagi data curah hujan menjadi dua periode, mencari

nilai standar deviasi, menentukan pola perubahan curah hujan, mengklasifikasikan bulan basah dan bulan kering, mengkorelasikan analisis perubahan curah hujan dengan produktivitas tanaman lada, dan dilakukan analisis Uji T perubahan signifikansi korelasi antara periode I dan periode II terhadap produktivitas tanaman lada, curah hujan, hari hujan, bulan basah, dan bulan kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data perubahan curah hujan pada dua kecamatan di Kabupaten Lampung Timur memiliki hasil yang berbeda. Perubahan curah hujan di Kecamatan Sukadana menunjukkan bahwa terjadi perubahan curah hujan di atas normal dan perubahan curah hujan di Kecamatan Sekampung Udik menunjukkan bahwa terjadi perubahan curah hujan di bawah normal.

Korelasi antara curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada periode I (2007-2011) dan II (2012-2016)

Hasil korelasi antara curah hujan dengan produktivitas tanaman lada pada periode I menunjukkan bahwa hanya di Kecamatan Sekampung Udik yang memiliki pengaruh nyata. Produktivitas tanaman lada di Kecamatan Sekampung Udik meningkat seiring dengan meningkatnya curah hujan, hari hujan, dan bulan basah. Dimana variabel tersebut memiliki nilai koefisien positif ($r = 0.82$); ($r = 0.68$) dan ($r = 0.64$). Sedangkan untuk variabel bulan kering itu berbanding terbalik, semakin rendah jumlah bulan kering dalam setiap tahunnya maka produktivitas tanaman lada di Kecamatan Sekampung Udik akan meningkat, hal ini

dikarenakan nilai koefisien negatif, yaitu ($r = -0.74$) dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil korelasi antara curah hujan dengan produktivitas tanaman lada pada periode II di Kecamatan Sukadana yang memiliki pengaruh nyata adalah curah hujan, bulan basah, dan bulan kering. Produktivitas tanaman lada akan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah curah hujan dan bulan basah dalam setiap tahunnya. Sedangkan untuk bulan kering dan produktivitas tanaman lada itu berbanding terbalik, yaitu produktivitas tanaman lada akan meningkat dengan semakin menurunnya jumlah bulan kering pada setiap tahunnya. Nilai koefisien curah hujan, bulan basah, dan bulan kering masing-masing adalah ($r = 0.52$); ($r = 0.43$) dan ($r = -0.43$) dapat dilihat pada tabel 2.

Curah hujan dan bulan basah di Kecamatan Margatiga memiliki pengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman lada. Produktivitas tanaman lada meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah curah hujan dan bulan basah pada setiap tahunnya. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien curah hujan ($r = 0.55$) dan bulan basah ($r = 0.49$). Sedangkan di Kecamatan Sekampung Udik yang memiliki pengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman lada adalah curah hujan dan bulan kering. Produktivitas tanaman lada di Kecamatan Sekampung Udik meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah curah hujan dalam setiap tahunnya. Sedangkan produktivitas tanaman lada dan bulan kering berbanding terbalik, yaitu produktivitas tanaman lada semakin meningkat apabila jumlah bulan kering semakin rendah dalam setiap tahunnya. Nilai koefisien curah hujan ($r = 0.48$) dan bulan kering ($r = -0.43$).

Tabel 1. Korelasi Antara Curah Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Lada pada Periode I

	Produktivitas Tanaman Lada (ton per ha) di:		
	Kec. Sukadana (r)	Kec. Marga Tiga (r)	Kec. Sekampung Udik (r)
CH	0,31	0,23	0,82**
HH	0,19	0,03	0,68**
BB	0,24	0,16	0,64**
BK	-0,26	-0,22	-0,74**

Keterangan: CH: Curah Hujan, HH: Hari Hujan, BB: Bulan Basah, BK: Bulan Kering, *: Nyata, **: Sangat nyata.

Tabel 2. Korelasi Antara Curah Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Lada pada Periode II

	Produktivitas Tanaman Lada (ton per ha) di:		
	Kec. Sukadana (r)	Kec. Marga Tiga (r)	Kec. Sekampung Udik (r)
CH	0,52*	0,55*	0,48*
HH	0,28	0,31	0,13
BB	0,43*	0,49*	0,34
BK	-0,43*	-0,31	-0,43*

Keterangan:CH: Curah Hujan, HH: Hari Hujan, BB: Bulan Basah, BK: Bulan Kering, *: Nyata, **: Sangat nyata.

Hubungan Antara Koefisien Korelasi Perubahan Curah Hujan Periode I dan Periode II terhadap Produktivitas Tanaman Lada

Adanya perubahan nilai hubungan antara curah hujan dan produktivitas tanaman lada pada periode I dan periode II dapat dilihat pada tabel 3. Perubahan tersebut karena adanya perbedaan nilai curah hujan, hari hujan, bulan basah, dan bulan kering antara periode I dan periode II. Hubungan antara curah hujan dengan produktivitas tanaman lada pada periode I menunjukkan bahwa hanya di Kecamatan Sekampung udik yang memiliki pengaruh nyata. Produktivitas tanaman lada di Kecamatan Sekampung Udik meningkat seiring dengan meningkatnya curah hujan, hari hujan, dan bulan basah. Dimana variabel tersebut memiliki nilai koefisien positif ($r = 0.82$); ($r = 0.68$) dan ($r = 0.64$). Sedangkan untuk variabel bulan kering itu berbanding terbalik, semakin rendah jumlah bulan kering dalam setiap tahunnya maka produktivitas tanaman lada di Kecamatan Sekampung Udik akan meningkat, hal ini dikarenakan nilai koefisien negatif, yaitu ($r = -0.74$). Rata-rata curah hujan tahunan pada periode ini adalah 1900-2000 mm per tahun. Curah hujan ideal yang dikehendaki oleh tanaman lada adalah 1250-2000 mm per tahun yang terdistribusi secara seragam (Devasahayam *et al.*, 2015). Krishnamurthy (2011), mengungkapkan bahwa hubungan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada memiliki nilai positif, meskipun di beberapa daerah tidak memiliki pengaruh yang signifikan.

Variabel yang memiliki pengaruh paling besar terhadap produktivitas tanaman lada pada periode II di Kecamatan

Sukadana, Kecamatan Marga Tiga, dan Kecamatan Sekampung Udik adalah variabel curah hujan. Masing-masing nilai koefisiennya adalah ($r = 0.52$); ($r = 0.55$) dan ($r = 0.48$). Rata-rata curah hujan pada periode ini adalah 1500-2400 mm per tahun. Curah hujan adalah faktor peting dalam budidaya tanaman lada dan produktivitas tanaman lada. Curah hujan tahunan yang sangat ideal dalam budidaya dan produktivitas tanaman lada adalah 2000 mm per tahun dengan distribusi yang seragam. (Sivaraman, *et al.*, 1999; Krishnamurthy, 2011). Yudiyanto *at al.*, (2014) juga mengungkapkan bahwa curah hujan adalah faktor lingkungan yang paling penting yang mempengaruhi produktivitas tanaman lada, dengan nilai korelasi positif antara kedua variabel tersebut.

Bulan kering memiliki pengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman lada di Kecamatan Sukadana, Marga Tiga, dan Sekampung udik. Pengaruh bulan kering terhadap produktivitas tanaman lada memiliki nilai negatif, yang berarti produktivitas tanaman lada akan meningkat seiring dengan menurunnya jumlah bulan kering pada setiap tahunnya. Rata-rata terdapat 4 bulan kering dalam satu tahun pada periode I dan Periode II. Suhaendah, *et al.*, (2016), menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman lada menjadi terganggu karena terjadi musim kemarau yang berkepanjangan. Salah satu syarat pertumbuhan optimal untuk tanaman lada adalah tidak terdapat bulan kering dengan curah hujan kurang dari 60 mm per bulan. Lada mulai tertekan pertumbuhannya apabila terdapat bulan kering lebih dari 3 bulan dalam satu tahun.

Tabel 3. Hubungan Antara Koefisien Korelasi Perubahan Curah Hujan Periode I dan Periode II terhadap Produktivitas Tanaman Lada

	Produktivitas Tanaman Lada pada Periode I dan Periode II di:					
	Kec. Sukadana(r)		Kec. Marga Tiga(r)		Kec. Sekampung Udik (r)	
	I	II	I	II	I	II
CH	0,31	0,52*	0,23	0,55*	0,82**	0,48*
HH	0,19	0,28	0,03	0,31	0,68**	0,13
BB	0,24	0,43*	0,16	0,49*	0,64**	0,34
BK	-0,26	-0,43*	-0,22	-0,31	-0,74**	-0,43*

Keterangan :CH: Curah Hujan, HH: Hari Hujan, BB: Bulan Basah, BK: Bulan Kering, *: Nyata, **: Sangat nyata

Uji T Perubahan Signifikansi Korelasi antara Periode I dan Periode II (Produktivitas Tanaman Lada, Curah Hujan, Hari Hujan, Bulan Basah, dan Bulan Kering)

Hasil dari Uji T perubahan signifikansi korelasi antara periode I dan periode II menunjukkan bahwa produktivitas tanaman lada, curah hujan, hari hujan, dan bulan kering antara periode I dan periode II di Kecamatan Sukadana tidak mengalami perubahan yang nyata. Akan tetapi bulan basah antara periode I dan periode II mengalami perubahan yang nyata. Hasil Analisis Uji T Perubahan Signifikansi Korelasi Antara Periode I dan Periode II di Kecamatan Sukadana dapat dilihat pada Tabel 4.

Produktivitas tanaman lada, curah hujan, hari hujan, bulan basah dan bulan kering antara periode I dan periode II di Kecamatan Marga Tiga tidak mengalami perubahan yang nyata. Hasil Analisis Uji T Perubahan Signifikansi Korelasi Antara Periode I dan Periode II di Kecamatan Marga Tiga dapat dilihat pada Tabel 5.

Produktivitas tanaman lada, curah hujan, hari hujan, bulan basah dan bulan kering antara periode I dan periode II di Kecamatan Sekampung Udik tidak mengalami perubahan yang nyata. Hasil Analisis Uji T Perubahan Signifikansi Korelasi Antara Periode I dan Periode II di Kecamatan Sekampung Udik dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil analisis Uji T perubahan signifikansi hubungan antara produktivitas

tanaman lada, curah hujan, bulan basah, dan bulan kering antara periode I dan periode II di Kecamatan Sukadana, Kecamatan Margatiga, dan Kecamatan Sekampung Udik menunjukkan bahwa tidak adanya perubahan yang nyata. Hal ini dikarenakan banyaknya faktor yang tidak bisa kita kendalikan yang dapat mempengaruhi perkembangan dan produktivitas tanaman lada di lapangan. Adapun perubahan unsur iklim lain yang mempengaruhi perkembangan dan produktivitas tanaman lada seperti intensitas cahaya, kelembaban udara, dan kelembaban mikro yang dapat mempengaruhi produktivitas tanaman lada. Menurut Syakir (1994); Olesen dan Bindi (2002); Ashari (2004); Yudiyanto (2013), kondisi lingkungan mempengaruhi keberhasilan budidaya tanaman lada. Sebagai salah satu tanaman budidaya perkebunan rakyat, kegiatan usaha budidaya tanaman lada memiliki resiko relatif tinggi dari pada usaha tani tanaman tahunan lainnya, terutama resiko karena faktor alam. Berbagai permasalahan budidaya tanaman lada seperti penurunan produktivitas, serangan penyakit dan bahkan mengalami kematian karena temperatur dan variabilitas iklim sangat mempengaruhi produktivitas tanaman pertanian. Faktor iklim yang memberikan pengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman lada adalah curah hujan, kelembaban mikro, intensitas cahaya mikro, dan kelembaban udara.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji T Perubahan Signifikansi Korelasi Antara Periode I dan Periode II (Produktivitas Tanaman Lada, Curah Hujan, Hari Hujan, Bulan Basah, dan Bulan Kering) di Kecamatan Sukadana

	Periode I	Periode II	T hitung	T tabel	Uji T
Produktivitas (toh/ha)	1,02	1,00	1,01	2,01	Tidak Nyata
Curah Hujan (mm)	1987,80	2438,40	-0,37	2,01	Tidak Nyata
Hari Hujan (hari)	128,80	121,20	0,55	2,01	Tidak Nyata
Bulan Basah (bulan)	5,00	4,00	4,02	2,01	Nyata
Bulan Kering (bulan)	4,00	3,40	0,28	2,01	Tidak Nyata

Tabel 5. Hasil Analisis Uji T Perubahan Signifikansi Korelasi Antara Periode I dan Periode II (Produktivitas Tanaman Lada, Curah Hujan, Hari Hujan, Bulan Basah, dan Bulan Kering) di Kecamatan Marga Tiga

	Periode I	Periode II	T hitung	T tabel	Uji T
Produktivitas (toh/ha)	1,01	1,02	1,13	2,01	Tidak Nyata
Curah Hujan (mm)	1909,60	1913,40	0,47	2,01	Tidak Nyata
Hari Hujan (hari)	109,00	113,00	-0,16	2,01	Tidak Nyata
Bulan Basah (bulan)	4,80	4,00	1,32	2,01	Tidak Nyata
Bulan Kering (bulan)	3,20	3,60	-1,00	2,01	Tidak Nyata

Tabel 6. Hasil Analisis Uji T Perubahan Signifikansi Korelasi Antara Periode I dan Periode II (Produktivitas Tanaman Lada, Curah Hujan, Hari Hujan, Bulan Basah, dan Bulan Kering) di Kecamatan Sekampung Udik

	Periode I	Periode II	T hitung	T tabel	Uji T
Produktivitas (toh/ha)	1,03	0,99	1,48	2,01	Tidak Nyata
Curah Hujan (mm)	1909,60	1913,40	0,47	2,01	Tidak Nyata
Hari Hujan (hari)	109,00	113,00	-0,16	2,01	Tidak Nyata
Bulan Basah (bulan)	4,80	4,00	1,32	2,01	Tidak Nyata
Bulan Kering (bulan)	3,20	3,60	-1,00	2,01	Tidak Nyata

KESIMPULAN

Terjadi peningkatan produktivitas tanaman lada dari periode I ke periode II di Kecamatan Sukadana, Marga Tiga, dan Sekampung Udik, dengan tidak terjadi perubahan curah hujan antara periode I dan periode II. Produktivitas tanaman lada meningkat seiring dengan meningkatnya curah hujan, hari hujan, dan bulan basah, tetapi bulan kering memiliki hubungan

berbanding terbalik dengan produktivitas tanaman lada, meningkatnya nilai bulan kering dapat menurunkan produktivitas tanaman lada. Hasil analisis Uji T antara periode I dan periode II terhadap variabel produktivitas tanaman lada, curah hujan, hari hujan, bulan basah, dan bulan kering menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 2004.** Biologi Reproduksi Tanaman Buah-Buahan Komersial. Bayu Media Publishing. Malang.
- Asniah, Syakir, Tuti Wahyuni A.S. 2012.** Survei Kejadian Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Phytophthora capsici*) Tanaman Lada (*Piper nigrum*. L) di Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Agroteknos*. 2 (3) : 151-157
- Kemala, S. 2011.** Strategi pengembangan sistem agribisnis lada untuk meningkatkan pendapatan petani. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4 (2) : 137-155
- Krishnamurthy, K. S., K. Kandiannan., C. Sibin., B. Chempakam., and S. J. Ankegowda. 2011.** Trend in Climate and Productivity and Relationship Between Climatic Variables and Productivity in Black Pepper (*Piper nigrum*. L). *Indian Journal Agronomy*. 81 (8) : 729-733
- Las, I. A. E, Pramuda, Runtuuwu dan Setyanto. 2011.** Antisipasi Perubahan Iklim dalam Mengamankan Produksi Beras Nasional. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4 (1) : 76-86
- Olesen JE, Bindi M. 2002.** Consequences of Climate Change for European Agricultural Productivity, land use and Policy. *European Jurnal Agronomy*. 16 (2) : 239-262
- S. Devasahayam., J. Zacharairah, T., Jayashree, E., Kandiannan, K., Prasath, D., S.J. Eapen., Sasikumar, B., Srinivasan, V., and S. Bhai, R. 2015.** Black Pepper. ICAR- Indian Institute of Spices Research. Kozhikode. Kerala.
- Sivarman, K., K. Kandiannan., K.V. Peter., and C.K. Thankamani. 1999.** Agronomy of Black Pepper (*Piper nigrum*. L) – A Review. *Indian Journal Agronomy*. 8 (1) : 1-18
- Suhaendah Endah, Fauziah Eva, dan Gerhard ES Manurung. 2016.** Adaptasi Petani Lada Terhadap Perubahan Iklim di Desa Lawonua dan Desa Simbune, Sulawesi Tenggara. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry. ICRAF.
- Syakir, M. 1994.** Pengaruh Naungan, Unsur Hara P dan Mg Terhadap Iklim Mikro, Indeks Pertumbuhan dan Laju Tumbuh Tanaman Lada. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*. 9 (2) : 106-114
- Yudiyanto., A. Rizali., A. Munif., D. Setiadi., and I. Qayim. 2014.** Environmental Factors Affecting Productivity of Two Indonesian Of Black Pepper (*Piper nigrum*. L). *Jurnal Agrivita*. 36 (3) : 22-42