

# ADAPTASI BUDIDAYA KOPI DI LAMPUNG PADA PERUBAHAN IKLIM

## ADAPTATION OF COFFEE GROWING IN LAMPUNG ON CLIMATE CHANGE

Rusdi Evizal<sup>1\*</sup>, Fembriarti Erry Prasmatiwi<sup>2</sup>, Setyo Widagdo<sup>1</sup>, Hery Novpriansyah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup>Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>3</sup>Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedung Meneng, Bandar Lampung 35145

\*E-mail: rusdi.evizal@fp.unila.ac.id

### ABSTRAK

Luas areal dan produksi kopi Indonesia terus menurun dalam 15 tahun terakhir. Salah satu sentra produksi kopi Robusta adalah Propinsi Lampung. Variabilitas curah hujan yang merupakan faktor utama yang menyebabkan fluktuasi produksi kopi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari adaptasi budidaya kopi di Lampung akibat adanya perubahan iklim. Penelitian ini menggunakan metode survei yang dilakukan di 3 kabupaten sentra produksi kopi di Propinsi Lampung meliputi Kabupaten Lampung Barat, Tanggamus, dan Pesawaran pada musim panen kopi bulan Maret–Juli 2018. Setiap kabupaten dipilih secara purposif 2 kelompok tani untuk mengumpulkan data melalui metode wawancara, FGD, dan observasi 2 kebun yang terbaik, dan data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Hasilnya menunjukkan dalam rentang 2002-2016 pada perkebunan kopi di Propinsi Lampung terjadi perubahan sentra produksi dan fluktuasi produktivitas kopi terutama sejak 2010 akibat cuaca ekstrim yaitu bulan yang sangat basah ataupun sangat kering. Variabel yang menunjukkan korelasi negatif terhadap produksi kopi adalah jumlah bulan kering dan bulan sangat kering tahun berjalan ( $r = -0,32$  sampai  $-0,71$ ) maupun tahun sebelumnya ( $r = -0,15$  sampai  $-0,38$ ). Variabel yang menunjukkan korelasi positif yang kuat terhadap produksi kopi adalah jumlah curah hujan pada tahun berjalan ( $r = 0,35-0,51$ ) dan jumlah hari hujan tahun berjalan ( $r = 0,51-0,75$ ). Petani beradaptasi dengan perubahan iklim dengan penggunaan klon lokal yang toleran dan budidaya kopi secara terpadu.

Kata kunci: Curah hujan, klon lokal, kopi, perubahan iklim, toleran

### ABSTRACT

Coffee areas and production in Indonesia decreased in the last 15 years, where Lampung Province was the main producers of Robusta coffee. Rainfall variability was the main factor that caused fluctuation of coffee production. This research aimed to study adaptation of coffee growing on climate change that practiced in Lampung. The survey was conducted at 3 districts of center production of coffee in Lampung Province, including District of West Lampung, Tanggamus, and Pesawaran, on the harvest seasons of March – July 2018. For each district, 2 farmer groups were chosen purposively to make interview, FGD and observation of 2 chosen coffee fields. We also collected secondary data from stakeholders. The results showed that during year 2002-2016 the centers of coffee production was changed and the yield (per hectare) was fluctuated mainly since year 2010 which occurred extreme weather of very wet or very dry months. The variables showing negative correlation on coffee production were number of dry month and very dry month in current year ( $r = -0.32$  up to  $-0.71$ ) and also in the year before ( $r = -0.15$  up to  $-0.38$ ). Whereas the variables showing positive correlation on coffee production were number of rainfall in current year ( $r = 0.35 - 0.51$ ) and number of rain day in current year ( $r = 0.51-0.75$ ). To adapt climate change, farmers planted local clones that tolerant to rainfall variability and practiced an integrated coffee plantation.

Keywords: coffee, climate change, local clones, rainfall, tolerant

### 1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2016 luas areal kopi Indonesia diperkirakan mencapai 1, 18 juta hektare dengan produksi 639,3 ribu ton biji kopi kering. Dalam 15 tahun terakhir luas areal dan produksi kopi Indonesia terus menurun. Salah satu sentra produksi kopi

Robusta adalah Propinsi Lampung yang memiliki luas areal 161.416 ha yang memproduksi 110.354 ton biji kopi (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016). Sentra produksi kopi Propinsi Lampung berlokasi di wilayah pegunungan di bagian Barat, Selatan dan Utara Propinsi Lampung yang termasuk zona iklim B1 (7-9 bulan

basah dan < 2 bulan kering) dan C1 (5-6 bulan basah dan < 2 bulan kering) menurut Oldeman. Zona iklim tersebut sesuai untuk tanaman kopi robusta yang menghendaki curah hujan sekitar 2000 mm per tahun, yang terdistribusi pada 9-10 bulan (Camargo, 2010).

Pembungaan tanaman kopi didorong periode cekaman akibat kurangnya curah hujan yang menyebabkan keadaan tanah yang kering maupun udara yang kering. Mekarnya bunga dirangsang oleh hujan atau irigasi. Untuk perkembangan buah selanjutnya diperlukan ketersediaan air yang cukup. Apabila kurang tersedia air maka akan menurunkan produksi dan kualitas biji kopi (Alemu and Defura, 2017). Model intensitas dan lamanya defisit air yang mengendalikan pembungaan akan berbeda bergantung wilayah dan kultivar kopi sehingga perlunya aplikasi irigasi (Da Silva and Mazzafera, 2008).

Menurut Cheserek and Gichimu (2012) dan Camargo (2010) variabilitas iklim merupakan faktor utama yang menyebabkan fluktuasi produksi kopi. Hubungan parameter iklim dengan produksi bersifat kompleks diantaranya adalah kurangnya curah hujan dan tingginya temperatur udara yang menyebabkan cekaman air pada tanaman kopi. Erwiyono dkk. (2009) melaporkan bahwa pola curah hujan berpengaruh terhadap produksi kopi. Variabel curah hujan yang berpengaruh nyata adalah jumlah bulan basah tahun berjalan (berpengaruh negatif), curah hujan tahun sebelumnya dan bulan kering tahun sebelumnya (berpengaruh positif).

Terkait dengan variabilitas curah hujan di Lampung Barat pada periode 1972-1998, dilaporkan Stasiun Pengamatan Iklim Fajar Bulan tercatat rata-rata curah hujan bulanan 202 mm dengan standar deviasi 102 mm, curah hujan maksimum 620 mm dan minimum 0 mm, sedangkan di Stasiun Sumberjaya tercatat rata-rata curah hujan bulanan 213 mm dengan standar deviasi 126 mm, curah hujan maksimum 905 mm dan minimum 1,5 mm. Menurut persepsi petani variasi curah hujan yang tinggi mempengaruhi pertumbuhan dan

produktivitas tanaman kopi sehingga sebagian petani berhasil beradaptasi dengan keadaan cuaca untuk mempertahankan produktivitas tetap tinggi.

Teknologi yang ditawarkan kepada petani harus berubah sebagai wujudantisipasi seperti gejala cuaca ekstrim dan perubahan iklim. Belajar dari pengalaman, petani memiliki kearifan lokal dalam beradaptasi dengan perubahan iklim (Evizal, 2013) yang memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk memanfaatkan sumberdaya alam secara optimal dan berkelanjutan. Menurut Camargo (2009) teknis agronomi dapat digunakan untuk mitigasi cuaca ekstrim dan tantangan variabilitas iklim pada produksi kopi seperti perbaikan pengelolaan tanaman dan perbaikan kultivar.

## 2. MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei yang dilakukan di 3 kabupaten sentra produksi kopi di Propinsi Lampung meliputi Kabupaten Lampung Barat, Kabupaten Tanggamus, dan Kabupaten Pesawaran pada musim panen kopi bulan Maret-Juni 2018. Pada masing-masing kabupaten dipilih secara purposif 2 kelompok tani. Data primer dikumpulkan melalui metode wawancara, FGD, dan observasi 2 kebun yang terbaik dari anggota kelompok sedangkan data sekunder diperoleh dari BPS Propinsi Lampung (1997-2017). Data dianalisis secara deskriptif dan dilakukan analisis korelasi - regresi antara variabel curah hujan menggunakan data Stasiun Pengamatan Iklim Radin Intan dan Stasiun Pengamatan Masgar Pesawaran serta produksi kopi Lampung pada periode 2010-2016.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam rentang tahun 2002 sampai 2016 areal perkebunan kopi di Propinsi Lampung menunjukkan adanya perubahan

sentra produksi. Hanya Kabupaten Lampung Barat yang masih bertahan sebagai sentra utama perkebunan kopi robusta Lampung, sedangkan Kabupaten Tanggamus, Pesisir Barat, Lampung Selatan, Lampung Utara dan Kabupaten Way Kanan luas areal semakin menurun (Gambar 1). Penurunan luas areal dapat diakibatkan beberapa faktor seperti perubahan iklim (Meza, 2014) dan kesesuaian lahan yang optimum semakin sulit dicapai sehingga produksi menurun, biaya pengelolaan meningkat misalnya karena perlunya irigasi, dan meningkatnya kegagalan panen karena cuaca (Davis dkk., 2012).

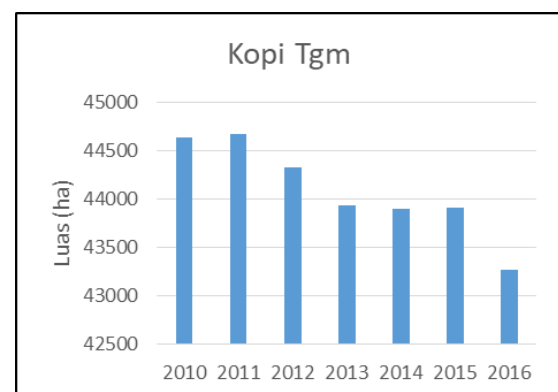
Indikator terjadinya perubahan iklim di Lampung dilaporkan oleh Manik dkk., (2014) bahwa suhu udara secara umum naik antara 0,32 - 0,7° C dan terjadi pergeseran musim yaitu musim kering lebih panjang. Kabupaten Lampung Barat yang sampai saat ini sebagai sentra produksi kopi merupakan daerah pegunungan. Akibat peningkatan suhu udara maka terjadi pergeseran kesesuaian lahan yaitu wilayah pegunungan yang lebih akan semakin sesuai untuk tanaman kopi (Meza, 2014), sedangkan wilayah dataran sedang akan semakin kurang sesuai dan semakin sesuai untuk tanaman yang lain sehingga terjadi kompetisi penggunaan lahan (Jassogne dkk., 2013) dan di wilayah dengan elevasi <800 m dari permukaan laut, areal tanaman kopi berkurang karena diganti dengan berbagai tanaman lain (Bosselmann, 2012).

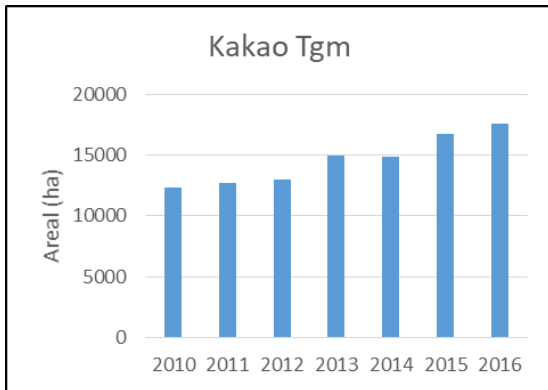
Di Kabupaten Lampung Barat tanaman alternatif pengganti kopi adalah tanaman sayuran dan lada. Di Kabupaten lain tanaman kompetitor kopi adalah kakao dimana luas areal perkebunan kakao meningkat pesat diiringi penurunan areal perkebunan kopi. Pada tujuh tahun terakhir, areal perkebunan kopi di Kabupaten Tanggamus berkurang 1.357 ha dan kakao bertumbuh 5.239 ha, sedangkan di Kabupaten pesawaran areal kopi berkurang 1.488 ha dan areal kakao bertumbuh 22.128 ha (Gambar 2).



Keterangan: warna makin gelap populasi kopi makin padat

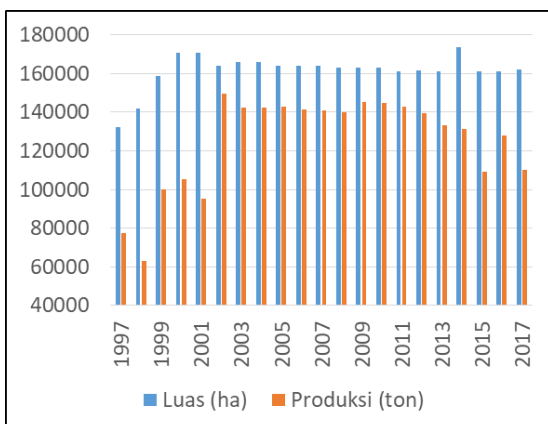
**Gambar 1.** Peta perkembangan areal perkebunan kopi lampung (atas) tahun 2002 dan (bawah) tahun 2016





**Gambar 2.** Perkembangan luas areal kopi (atas) dan kakao (bawah) di Kab. Tanggamus, Lampung

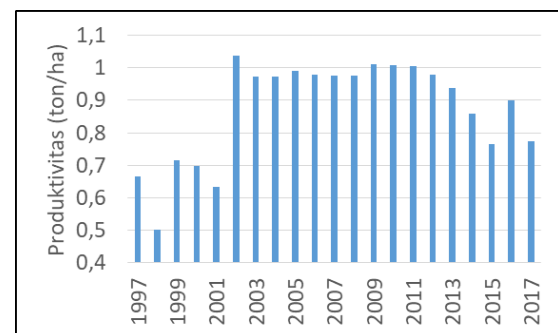
Sejak tahun 1997 luas areal kopi di Propinsi Lampung menunjukkan peningkatan, namun sejak tahun 2002 luas areal relatif tidak meningkat. Peningkatan produksi kopi sejak 1997 diakibatkan antara lain oleh perluasan areal dan perbaikan agroteknologi terutama perbaikan kultivar melalui penyambungan. Produksi kopi Lampung berfluktuasi terutama pada sebelum tahun 2002 dan pada 5 tahun terakhir (Gambar 3). Produktivitas kopi di Propinsi Lampung juga menunjukkan fluktuasi yang dinamis antara 0,5-1,0 ton per hektar (Gambar 3).



**Gambar 3.** Luas areal dan produksi kopi Lampung 1997-2017

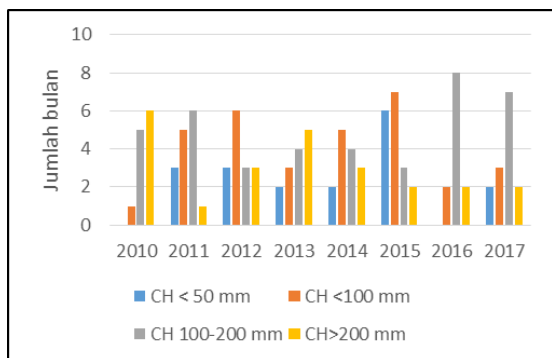
Dinamika produktivitas kopi berkaitan dengan adopsi teknologi dan praktek budidaya yang dilakukan petani serta kondisi lingkungan eksternal yaitu kondisi cuaca. Produktivitas kebun kopi di Lampung Barat sebelum tahun 2002 mencapai 0,7 ton/ha atau kurang,

selanjutnya meningkat menjadi sekitar 1 ton/ha (Gambar 4). Evizal dkk. (2010) melaporkan bahwa petani kopi di Sumberjaya Lampung Barat aktif melakukan peremajaan dan penyambungan kopi sejak sekitar tahun 1998 menggunakan klon lokal unggul sehingga produktivitas mencapai sekitar 1 ton per hektare. Produktivitas kopi juga sangat dipengaruhi oleh pola curah hujan seperti dilaporkan oleh Erwiyono dkk. (2009) dimana curah hujan tahun berjalan dan tahun sebelumnya sangat mempengaruhi produktivitas kebun kopi yang terlihat pada periode 2014-2017 (Gambar 4).



**Gambar 4.** Produktivitas kopi Lampung 1997-2017

Dinamika curah hujan di Lampung menurut kategori bulan sangat kering, kering, lembab, dan basah disajikan pada Gambar 5. Puncak jumlah bulan hujan atau bulan kering 6 bulan atau lebih menunjukkan curah hujan yang di atas normal. Tampak bahwa 2010 adalah tahun sangat basah, 2011 tahun basah yaitu dengan bulan lembab dan basah 7 bulan, 2012 tahun kering dengan bulan kering 6 bulan, 2013 tahun normal, 2014 agak kering dengan bulan kering 5 bulan, tahun 2015 sangat kering dengan bulan kering 7 bulan, tahun 2016-2017 tahun basah dengan bulan lembab 7-8 bulan. Adanya variabilitas curah hujan ini diduga merupakan penyebab turunnya dan fluktuasi produktivitas kopi Lampung sejak tahun 2012.



**Gambar 5.** Dinamika curah hujan di Lampung 2010-2017

**Tabel 1.** Pengaruh cuaca ekstrim terhadap pertanaman kopi

Keadaan cuaca	Kelompok risiko	Kerusakan/dampak
Curah hujan tinggi	Bunga	Busuk, berubah menjadi tunas
	Putik	Busuk
	Buah	Busuk
	Dompok	Kecil, buah jarang
	Cabang	Banyak tunas air
	Panen	Menghambat panen
	Prosesing	Gelondong kopi berjamur
Hujan malam	Bunga	Busuk, berubah menjadi tunas
	Putik	Busuk
	Buah	Busuk
	Dompok	Kecil, buah jarang
	Prosesing	Gelondong kopi berjamur
Kemarau panjang	Daun	Kering, gugur
	Bunga	Kering
	Putik	Kering
	Buah	Kecil, sedikit
	Dompok	Kecil, buah jarang
	Cabang	Mati ranting dan pucuk
	Tanaman	Mati
Angin	Daun	Kering
	Bunga	Kering
	Putik	Kering
	Buah	Sedikit
	Dompok	Kecil, buah jarang
	Cabang	Patah
	Tanaman	Rusak

Keadaan cuaca ekstrim seperti curah hujan yang tinggi, hujan malam, kemarau panjang, dan angin kencang berisiko pada tanaman kopi dan aktivitas pengelolaan kebun dan berdampak merusak. Cuaca kering akan mendorong pembungaan, namun kekeringan yang panjang akan menyebabkan bunga gagal mekar dan menjadi kering. Apabila cuaca banyak hujan ketika musim bunga maka pembungaan

kurang dan hujan yang terus-menerus akan membuat bunga dan putih membusuk. Cuaca kering dan hujan yang ekstrim keduanya berdampak pada pertumbuhan dan pembuahan kopi sehingga menurunkan produksi (Tabel 1).

Adanya variabilitas curah hujan yang ekstrim di Lampung sejak tahun 2010 yang ditandai dengan puncak ekstrim jumlah bulan basah maupun kering (Gambar 5) mendorong petani untuk mendorong petani untuk beradaptasi dalam budidaya kopi dengan melakukan berbagai pratek (Thi and Chaovanapoonphol, 2014) seperti melalui pemupukan yang efektif, pemangkasan, dan pemilihan kultivar yang beradaptasi pada agroklimat lokal (Evizal dkk., 2015a, 2015b). Kultivar baru ditanam petani dari bibit biji ketika menanam ulang kebun kopi. Di antaranya dipilih pohon yang menunjukkan kelebatan buah dan fluktuasinya antar musim sebagai pohon induk entres yang digunakan untuk klonisasi kebun kopi. Selain itu petani mengintroduksi klon kopi (entres) unggul dari luar Lampung untuk dicoba adaptasinya di kebun petani.

Di antara klon lokal tersebut terdapat klon unggul yang menunjukkan toleransi terhadap variabilitas curah hujan, juga ada klon yang kurang toleran, dan tidak toleran (Tabel 2). Klon toleran mampu berbuah lebat pada tahun yang basah maupun tahun yang kering. Klon yang tidak toleran berbuah lebat apabila keadaan cuaca optimal dan menunjukkan fluktuasi produksi yang tinggi antar musim panen.

**Tabel 2.** Toleransi klon lokal terhadap variabilitas curah hujan

Toleransi terkait variabilitas curah hujan	Produktivitas pada curah hujan abnormal (ton/ha)	Varietas/ Klon lokal
Toleran	>2	Malang, Manalagi Tegalrejo, Pampangan Daun Lebar, Bagio, Ciari, Semarang
Kurang toleran	0,8 - 1,5	Tugu sari, Tugu hijau, Komari, Ropen, Ersad, Grembyang, Tugino,

		Linggapura, Air Dingin
Tidak toleran	< 0,8	Bakir, Garudak, Tugu kuning, Parlan, Lengkong

Hasil analisis korelasi antara variabel curah hujan dan produksi kopi di Lampung disajikan pada Tabel 3. Variabel yang menunjukkan korelasi negatif terhadap produksi kopi adalah jumlah bulan kering dan bulan sangat kering tahun berjalan maupun tahun sebelumnya sedangkan variabel lainnya berkorelasi positif terutama variabel curah hujan dan hari hujan. Jumlah bulan kering dan bulan sangat kering tahu berjalan menurunkan produksi kopi baik di Kabupaten Lampung Barat maupun Propinsi Lampung secara umum. Sebaliknya curah hujan dan jumlah hari hujan tahun berjalan akan meningkatkan produksi kopi. Menurut Quiroga dkk. (2015) keterampilan petani dalam seleksi klon lokal unggul secara mandiri dan penyambungan klonal mendukung kapasitas adaptasi petani dalam menghadapi tekanan iklim.

**Tabel 3.** Korelasi curah hujan dengan produksi kopi

Variabel curah hujan	Produksi kopi Kab. Lampung Barat	Produksi kopi Prop. Lampung
Curah hujan (mm/tahun)	0,3515	0,5164
Hari hujan (hari/tahun)	0,7582	0,5164
Jml bulan kering (bulan)	- 0,4933	- 0,3282
Jml bulan sangat kering (bulan)	- 0,7175	- 0,5595
Jumlah bulan lembab (bulan)	0,4076	0,2533
Jumlah bulan basah (bulan)	0,0855	0,0826
Curah hujan lag 1 tahun (mm/tahun)	0,2054	0,4400
Hari hujan lag 1 tahun (hari/tahun)	0,0282	0,0356
Jml bulan kering lag 1 tahun (bulan)	- 0,2052	- 0,3800
Jml bulan sangat kering lag 1 tahun (bulan)	0,1376	- 0,1595
Jumlah bulan lembab lag 1 tahun (bulan)	- 0,2763	0,3916
Jumlah bulan basah lag 1 tahun (bulan)	0,4124	0,1966

Keterangan:

Bulan kering CH <100 mm/bln

Bulan sangat kering CH <50 mm/bln

Bulan lembab CH =100-200 mm/bln

Bulan basah CH > 200 mm/bln

Manakala pendapatan usahatani kopi kurang menguntungkan dan kurang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga akibat variabilitas cuaca atau musim dan fluktuasi harga maka petani mengembangkan usahatani yang lain dan mengembangkan usahatani kopi secara terpadu (Evizal dkk., 2015a). Ada usahatani yang dapat diintegrasikan dengan tanaman kopi sebagai tanaman tumpangsari, tanaman campuran, serta integrasi dengan ternak kambing maupun sapi sebagaimana dilaporkan oleh (Evizal dkk., 2017).

**Tabel 4.** Pengembangan usahatani kopi terpadu

Kecamatan/ Kabupaten	Tinggi tempat (dpl)	Model usaha tani	Komoditas alternatif kopi Robusta
Sumberjaya dan Suoh/ Lampung Barat	700-900 m	Sayur, rempah, buah, ikan, ternak	Lada, salak, kakao, cabai, rampai, kacang panjang, buncis, ikan nila, kambing
Sumberejo dan Bulok/ Tanggamus	500-600 m	Buah, sayur, bunga, ikan, ternak, agrowis ata	Salak, pepaya, lada, kakao, rampai, cabai, ikan gurame, lele, kambing
Way Ratai/ Pesawaran	500-1100 m	Sayur, rempah, ternak, agrowis ata	Kakao, pala, kopi Arabika, sayur, benih sayur, kakao dan pala

Penanaman sayuran dilakukan sebagai tanaman sela di kopi muda sudah menjadi tradisi di Lampung Barat, demikian juga dengan penanaman lada di pohon penaung tanaman kopi sehingga terbentuk kebun campuran lada – kopi. Akan tetapi beberapa tanaman pohon tidak dapat dicampurkan dengan tanaman kopi melainkan hanya di sekeliling kebun kopi sebagai border yaitu kakao, salak, dan pala. Sebagai contoh apabila kebun kopi disisipi tanaman kakao atau salak, maka ketika tanaman kakao atau salak tumbuh besar maka akan menjadi dominan dan menaungi tanaman kopi

sehingga tanaman kopi akan mati secara perlahan akibat kalah dalam kompetisi sinar, air, dan unsur hara. Maka ketika tanaman alternatif kopi diadopsi petani maka kebun kopi perlahan berubah menjadi kebun kakao atau kebun salak. Di beberapa sentra perkebunan kopi saat ini sudah berganti menjadi perkebunan kakao misalnya terjadi di Kabupaten Tanggamus sebagaimana dilaporkan oleh Evizal dkk. (2018). Pada level wilayah, semakin beragam tipe usahatani semakin menurun dampak variabilitas iklim terhadap kegagalan usahatani (Reidsma dkk., 2010).

#### 4. KESIMPULAN

1. Sentra produksi kopi dapat bergeser dinamis antara lain dalam upaya petani beradaptasi pada perubahan iklim.
2. Variabel yang menunjukkan korelasi negatif terhadap produksi kopi adalah jumlah bulan kering dan bulan sangat kering tahun berjalan ( $r = -0,32$  sampai  $-0,71$ ) maupun tahun sebelumnya ( $r = -0,15$  sampai  $-0,38$ ). Variabel yang menunjukkan korelasi positif yang kuat terhadap produksi kopi adalah jumlah curah hujan pada tahun berjalan ( $r = 0,35-0,51$ ) dan jumlah hari hujan tahun berjalan ( $r = 0,51-0,75$ ).
3. Petani beradaptasi dengan perubahan iklim dengan penggunaan klon lokal yang toleran dan budidaya kopi secara terpadu.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Lampung atas bantuan dana Penelitian Unggulan Tahun 2018.

#### DAFTAR PUSTAKA

Alemu, A. and Dufera, E. 2017. Climate smart coffee (*Coffea arabica*) production. *American Journal of Data Mining and Knowledge Discovery* 2(2), 62-68.

- Bosselmann, A.S. 2012. Mediating factors of land use change among coffee farmers in a biological corridor. *Ecological Economics* 80, 79-88.
- BPS Propinsi Lampung. 1997-2017. Lampung Dalam Angka. Bandar Lampung.
- Camargo, M.B.P. 2010. The impact of climate variability and climate change on Arabica coffee crop in Basil. *Bragantia Campinas* 69(1), 239-247.
- Cheserek, J.J. and Gichimu, B.M. 2012. Drought and heat tolerance in coffee: a review. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science* 2(12), 498-501.
- Da Silva, E.A. and Mazzafera, P. 2008. Influence of temperature and water coffee culture. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology* 2(2), 32-41.
- Davis, A.P., Gole, T.D., Baena, S., Moat, J. 2012. The impact of climate change on indigenous Arabica coffee (*Coffea arabica*): Predicting future trends and identifying priorities. *Plos One* 7(11), 1-13.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi 2015-2017*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Erwiyono, R., R. Yuniarta, dan Usmadi. 2009. Pengaruh pola curah hujan terhadap produksi kopi: studi di satu perkebunan di Banyuwangi. *Jurnal Agrotropika* 14(1), 29-36.
- Evizal, R., Tohari, Prijambada, I.D., Widada, J., Prasmatiwi, F.E., dan Afandi. 2010. Pengaruh tipe agroekosistem terhadap produktivitas dan keberlanjutan usahatani kopi. *Jurnal Agrotropika* 15(1), 17-22.
- Evizal, R. 2013. Etno-agronomi pengelolaan perkebunan kopi di Sumberjaya Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Agrotrop* 3(2), 1-12.
- Evizal, R., Sugiatno, Prasmatiwi, F.E. 2015a. Kearifan lokal petani kopi di Lampung dalam beradaptasi dengan perubahan iklim. Prosiding Seminar Nasional Asosiasi Perubahan Iklim dan Kehutanan Indonesia. Yogyakarta 21-22 Desember 2015.
- Evizal, R., Sugiatno, Prasmatiwi, F.E. 2015b. Ragam kultivar kopi di Lampung. *Jurnal Agrotrop* 5(1), 80-88.
- Evizal, R., Prasmatiwi, F.E., Syam, T., Pujisiswanto, H., Sutrisna, R. 2017. Sistem integrasi ternak ruminansia dan tanaman di perkebunan kopi semiorganik. Prosiding Seminar Nasional Dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat. Pangkal Pinang 20-21 Juli 2017.
- Evizal, R., Prasmatiwi, F.E., Pasaribu, M.C., Ivayani, Wibowo, L., Rahmawati, W., Karyanto, A. 2018. Competitive and sustainable production of cocoa in Tanggamus, Lampung Province, Indonesia. Proc. ISAE Lampung International Seminar. Bandar Lampung. August 10-12, 2017.
- Jassogne, L., Laderach, P. and van Asten, P. 2013. *The impact of climate change on coffee in Uganda*. Oxfam Research Reports.
- Manik, T.K., Rosadi, B. dan Nurhayati, E. 2014. Mengkaji dampak perubahan iklim terhadap

- distribusi curah hujan lokal di Propinsi Lampung. *Forum Geo* 28(1), 73-86.
- Meza, L.E.R. 2014. Adaptive capacity of small-scale coffee farmers to climate change impacts in the Soconusco region of Chiapas, Mexico. *Climate and Development* 7(2), 100-109.
- Quiroga, S., Suarez, C. and Solis, J.D. 2015. Exploring coffee farmers' awareness about climate and water needs: Smallholders perceptions of adaptive capacity. *Environmental Science & Policy* 45, 53-66.
- Reidsma, P., Ewert, F., Lansink, A.O., and Leemans, R. 2010. Adaptation to climate change and climate variability in European Agriculture: The importance of farm level responses. *European Journal of Agronomy* 32, 91-102.
- Thi, T.P. and Chaovanapoonphol, Y. 2014. An evaluation of adaptation options to climate pressure on highland Robusta coffee production, Daklak Province, Vietnam. *World Journal of Agriculture Research* 2(5), 205-215.