



Kajian Kesesuaian Lahan Perkebunan Kopi Rakyat Kawasan Lereng Gunung Arjuna Kabupaten Malang

Dimas Prakoswo Widayani^{1*} dan Kresna Shifa Usodri¹

¹Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Korespondensi : dp.widayani@gmail.com

Diterima 26 Agustus 2020/Direvisi 9 September 2020/Disetujui 18 September 2020

ABSTRAK

Gunung Arjuna merupakan kawasan pegunungan dengan hutan serta beberapa tanaman budidaya yang terletak di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Hutan tersebut merupakan kawasan kompleks yang dimanfaatkan sebagai kawasan lindung, riset dan juga hutan produksi untuk komoditas pertanian. Kondisi hutan yang kompleks mengakibatkan kondisi lingkungan tersebut sangat bervariasi. Hutan terdiri dari beberapa kawasanya, yaitu hutan lindung, hutan produksi, perkebunan kopi serta kawasan tanaman semusim. Kawasan gunung Arjuna memiliki beberapa tegakan diantaranya pinus dan mahoni namun sebagian besar dipenuhi oleh pinus sebesar 90% dan pohon mahoni berkisar 10%. Sebagian besar tanaman kopi yang terdapat pada kawasan hutan gunung Arjuna adalah jenis kopi arabika sedangkan sisanya adalah kopi robusta. Penelitian ini dilakukan di kawasan lereng Gunung Arjuna, Terletak di Desa Sumbersari, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli–Oktober 2017. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan mengambil beberapa titik sampel yang mewakili yang mewakili tanaman kopi di kawasan tersebut. Beberapa plot sampel pengambilan sampel untuk analisis kesesuaian lahan diidentifikasi pada kawasan: Adapun tahapan pengamatan yang dilakukannya itu pengambilan data suhu udara menggunakan termohigrometer dengan mengambil data suhu minimum dan maksimum, pengambilan kelembapan udara dengan alat termohigrometer juga data minimum dan maksimum serta data intensitas cahaya menggunakan lux meter, pengambilan sampel tanah untuk mengukur hara serta kesuburan tanah, mengukur ketinggian serta tingkat kelerengan lahan. Hasil pengamatan yang telah dilakukan akan dianalisis menggunakan metode analisis kesesuaian lahan, dengan menyesuaikan data kawasan tersebut dengan tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman kopi robusta dan arabika.

Kata kunci: Agroforesti; Kesesuaian lahan; Kopi; Mahoni,

ABSTRACT

Mount Arjuna is a mountainous area with forests and several cultivated plants located in Malang Regency, East Java. The forest is a complex area that is used as a protected area, research and production forest for agricultural commodities. The complex is located in the forest resulted in highly varied environmental conditions. The forest consists of several areas, namely protected forest, production forest, coffee plantation, and seasonal plantations. The Arjuna mountain area has several stands including pine and mahogany,

but most of it is filled with pines by 90% and mahogany trees around 10%. Most of the coffee plants found in the Arjuna mountain forest area are Arabica coffee, while the rest is robusta coffee. This research was conducted on the slopes of Mount Arjuna, located in Sumbersari Village, Karangploso District, Malang Regency, East Java. This research was conducted in July to October 2017. This research employed a survey method by taking several sample points that represent the coffee plants in the area. Several sampling plots for land suitability analysis were identified in the area: The observation stages were carried out by taking air temperature data using a thermohygrometer by taking minimum and maximum temperature data, taking air humidity using a thermohygrometer as well as minimum and maximum data and light intensity data using lux meters, taking soil samples to measure nutrients and soil fertility, and measuring the height and slope of the land. The results of the observations that have been made will be analyzed using the land suitability analysis method, by adjusting the area's data with the land suitability level for robusta and arabica coffee plants.

Key words : agroforestry; coffee; land suitability; mahogany.

PENDAHULUAN

Gunung Arjuna merupakan kawasan pegunungan yang terdapat hutan serta beberapa tanaman budidaya di dalamnya di kabupaten Malang, Jawa Timur. Hutan tersebut merupakan kawasan kompleks yang dimanfaatkan sebagai kawasan lindung, riset dan juga hutan produksi untuk komoditas pertanian. Kondisi hutan yang kompleks mengakibatkan kondisi lingkungan tersebut sangat bervariasi. Pada kawasan hutan arjuna terdapat beberapa kawasan yaitu hutan lindung, hutan produksi, perkebunan kopi serta kawasan tanaman semusim.

Komoditas pertanian yang terdapat pada kawasan lereng gunung arjuna adalah tanaman kopi. Sebagian besar tanaman kopi yang terdapat pada kawasan tersebut adalah jenis kopi arabika sedangkan sisanya adalah kopi robusta. Tanaman kopi merupakan tanaman C3 yang dibudidayakan tidak membutuhkan penerangan sinar matahari penuh, oleh karena itu diperlukan pohon rindang (Capitán *et al.*, 2014). Kawasan gunung arjuna memiliki beberapa tegakan

yang berfungsi sebagai peneduh, diantaranya pinus dan mahoni namun sebagian besar dipenuhi oleh pinus sebesar 90% dan sedikit dari pohon mahoni berkisar 10%.

Pemanfaatan pohon pelindung di perkebunan kopi akan mengurangi intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman, sehingga menyebabkan perubahan suhu dan kelembaban (Lisnawati *et al.*, 2017). Agroforestri adalah sebuah alternatif pemanfaatan lahan yang terdiri dari tanaman keras campuran (pohon atau semak) dengan atau tanpa tanaman tahunan. Sistem agroforestri dapat berfungsi secara ekologis sebagai penyedia nutrisi dan sumber pendapatan tambahan sebagai kayu bakar. Hal terpenting dari agroforestri adalah untuk menjaga keseimbangan fungsi ekologi yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman budidaya. Pohon peneduh memberikan banyak manfaat, yaitu (i) Meningkatkan bahan organik tanah dan nutrisi atau unsur hara, (ii) Mengurangi kerugian akibat erosi tanah, (iii) membangun karbon, (iv) meningkatkan keanekaragaman hayati serta menekan

pertumbuhan gulma. Aplikasi budidaya dengan sistem agroforestri dan penggunaan varietas yang adaptif akan meningkatkan produktifitas (López-Rodríguez *et al.*, 2015).

Pertumbuhan, perkembangan serta pro-duktivitas suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor internal yaitu kondisi genetik suatu tanaman serta faktor eksternal yang di pengaruhi dari lingkungan. Pengaruh lingkungan salah satunya adalah kesesuaian lahan meliputi kesuburan tanah, kelerengan serta kondisi iklim. Evaluasi atau penilaian kesesuaian lahan adalah proses pendugaan tingkat kesesuaian lahan untuk berbagai alternatif penggunaan lahan, dan dalam hal ini ditujukan untuk penggunaan lahan pertanian. Kondisi kesesuaian lahan memberikan informasi tentang potensi dan kesesuaian, kendala biofisik pemanfaatan lahan, dan upaya perbaikan yang diperlukan untuk optimalisasi lahan tersebut.

Sistem Penilaian kesesuaian lahan yang berkembang selama ini, menggunakan berbagai pendekatan, antara lain sistem perkalian parameter, penjumlahan, dan sistem matching atau mencocokkan antara kualitas/karakteristik lahan (*land qualities/ land characteristics*) dengan persyaratan penggunaan lahan termasuk persyaratan tumbuh tanaman, lingkungan dan manajemen (*landuse requirement*). Kesesuaian lahan tanaman kopi sangat berpengaruh untuk pertumbuhan tanaman, terutama kondisi iklim mikro disekitarnya tanaman kopi. Peneduh dalam budidaya kopi berperan mengontrol iklim mikro untuk mengoptimalkan pertumbuhan kopi, sistem agroforestri tersebut sudah banyak

dilakukan oleh masyarakat (Cerdán *et al.*, 2012).

Iklim dapat lebih penting dari pada tanah dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur-unsur iklim seperti suhu, radiasi matahari, dan kelembaban memiliki peranan penting dalam produksi tanaman. Selain itu, iklim menjadi faktor yang mempengaruhi perkembangan tanah. (Karyati, Sidiq Ardianto, 2016). Dengan kondisi tegakan yang berbeda serta ketinggian yang juga berbeda maka akan mempengaruhi dari kesesuaian lahan dan iklim dari komoditas kopi (Prakoswo *et al.*, 2018). Berdasarkan permasalahan tersebut, lingkungan sangat mempengaruhi dari hasil akhir proses budidaya dalam hal ini adalah produksi kopi. Tanaman kopi akan tumbuh dengan baik jika kondisi lingkungan sesuai baik dari sisi agroklimat dan juga dari kesesuaian lahannya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kawasan lereng Gunung Arjuna, Terletak pada Desa Sumbersari, Kecamatan Karang plos, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2017. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan mengambil beberapa titik sampel yang mewakili tanaman kopi di kawasan tersebut. Beberapa plot sampel pengambilan sampel untuk analisis kesesuaian lahan diidentifikasi pada kawasan:

1. Agroforestri pinus dan kopi robusta
2. Agroforestri pinus dan kopi arabika
3. Agroforestri mahoni dan kopi robusta
4. Agroforestri mahoni dan kopi arabika

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi survey kondisi kawasan lereng gunung arjuna, kemudian penentuan titik lokasi sampel untuk pengambilan data kesesuaian lahan kemudian kegiatan pengambilan data dilapangan serta dokumentasi.

Adapun tahapan pengamatan yang dilakukan yaitu pengambilan data suhu udara menggunakan termohigrometer dengan mengambil data suhu minimum dan maksimum, pengambilan kelembapan udara dengan alat termohigrometer juga data minimum dan maksimum. Serta data intensitas cahaya menggunakan lux meter pada siang hari, pengukuran dilakukan di bawah dan di luar naungan. Pengambilan sampel tanah untuk mengukur hara serta kesuburan tanah, mengukur ketinggian serta tingkat kelerengan lahan (de Camargo, 2010; Wang *et al.*, 2015). Pengambilan sampel tanah dilakukan di sekitar titik pengukuran intensitas cahaya. Sampel tanah yang telah diperoleh kemudian dianalisis di Laboratorium Tanah.

Analisis data statistik

Hasil pengamatan yang telah dilakukan akan dianalisis menggunakan metode analisis kesesuaian lahan, dengan menyesuaikan data kawasan tersebut dengan persyaratan tumbuh untuk tanaman kopi robusta dan arabika. Kelas kesesuaian lahan disimbolkan dengan S1, S2, S3, dan N untuk menunjukkan tingkat kesesuaiannya. Kelas kesesuaian lahan ini menggambarkan potensi lahan secara aktual, kendala pemanfaatan dan perbaikan (improvement) yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat dua jenis kopi yang dikembangkan pada kawasan lereng Gunung Arjuna yaitu jenis kopi arabika dan jenis kopi robusta, dari kedua jenis kopi tersebut kopi arabika memiliki jumlah yang jauh lebih besar dibandingkan jenis kopi robusta. Berdasarkan analisis kesesuaian lahan kopi arabika pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kondisi lahan aktual tergolong kategori S3 karena adanya faktor pembatas seperti suhu, curah hujan dan juga ketersediaan hara P.

Tabel 1. Kesesuaian lahan tanaman kopi arabika pada kawasan AF pinus kopi

Karakteristik Lahan	Nilai Data	Kesesuaian Lahan Aktual	Usaha Perbaikan	Kesesuaian Lahan Potensial
Temperatur (tc)			S3	S3
Suhu rata-rata (°C)	22-24	S3		S3
Ketersediaan air			S3	S3
Curah hujan/tahun(mm)	1700-2700	S3		S3
Media Perakaran			S1	S1
Tekstur tanah	Liat	S1		S1
Retensi hara (nr)			S1	S1
KTK Tanah	43,67	S1		S1
pH	5,6	S1		S1

C-Organik	8,4	S1		S1
Ketersediaan hara			S3	S1
N Total	0,48	S1	++	S1
K Tersedia	0,44	S1	Pupuk P	S1
P2O5 Tersedia	2,30	S3		S1
Bahaya erosi (eh)			S1	S1
Lereng	5-8 ⁰	S1		S1
Hasil Penilaian			S3	S3

Keterangan: (+) : Upaya pengelolaan sedang, (++) : Upaya pengelolaan tinggi, S1: Sangat sesuai, S2: Cukup sesuai, S3: Sesuai marginal

Estrada *et al.*, (2017), menyebutkan bahwa curah hujan tidak begitu berpengaruh pada produktivitas kopi pada lahan yang memiliki tekstur tanah liat. Dengan demikian kondisi lahan aktual dapat ditingkatkan dengan berbagai cara, pada ketersediaan hara P dapat ditingkatkan dengan penambahan pupuk P secara intensif sehingga nilai kesesuaian menjadi S1. Fungsi penting fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan menyimpan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya. Oleh karena P dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup besar maka disebut unsur hara makro. Di dalam tanah P terdapat dalam berbagai bentuk persenyawaan yang sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman. Sebagian besar pupuk yang diberikan ke dalam tanah, tidak dapat digunakan oleh tanaman. Sedangkan pada kondisi suhu dan juga curah hujan tidak dapat ditingkatkan nilai kesesuaiannya dikarenakan faktor alam sehingga nilai kesesuaian lahan potensialnya masih tergolong S3 karena adanya faktor pembatas tersebut. Kelas S3 merupakan lahan yang mempunyai faktor pembatas berat, dan faktor pembatas ini

akan mempengaruhi produktivitas, dan memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak dibanding lahan yang tergolong S2.

Jenis kopi arabika merupakan jenis kopi yang menghendaki kondisi suhu yang rendah serta ternaungi untuk menghasilkan produksi yang optimal (Kusumaningtyas & Chofyan, 2013). Peningkatan suhu disekitar tanaman kopi mempengaruhi kadar CO² dan O² disekitarnya permukaan daun. Suhu yang tinggi dan intensitas cahaya yang berlebihan juga menyebabkan pemecahan O² dari H²O, membuat lebih banyak molekul O² lebih melimpah di permukaan daun dibandingkan CO². Ini pada gilirannya, akan menyebabkan fotorespirasi, menyebabkan tumbuhan kehilangan energi pertumbuhan.

Jenis kopi lainya yang dikembangkan pada kawasan Lereng Gunung Arjuna yaitu kopi robusta Tabel 2. Walaupun tidak sebanyak kopi arabika namun jenis robusta juga berpengaruh terhadap produksi kopi di kawasan Lereng Gunung Arjuna. Berdasarkan analisis kesesuaian lahan kopi robusta terhadap kawasan pinus menunjukan kesesuaian aktual terdapat faktor pembatas yaitu ketersediaan hara P sehingga nilai

kesesuaian lahan masuk dalam golongan S3. Pohon peneduh mempengaruhi bahan organik yang dihasilkan oleh agroekosistem kopi. Pohon peneduh memainkan peran penting dalam sistem perkebunan kopi berkelanjutan, karena terkait dengan ketentuan siklus hara dan penekanan terhadap erosi tanah, selain fungsinya sebagai regulator terhadap terciptanya kondisi iklim mikro yang mampu beradaptasi atau cocok untuk tumbuh kembang tanaman kopi. Tumbuhan peneduh juga berfungsi untuk menjaga keseimbangan ekologi dan nutrisi tanah serta untuk memberikan nutrisi makro pada budidaya tanaman kopi.

Kondisi aktual tersebut dapat ditingkatkan dengan meningkatkan faktor

pembatas yaitu ketersediaan P dengan melakukan pemupukan P secara intensif. Selain dengan penambahan input pupuk, peningkatan unsur P dapat dilakukan dengan cara meningkatkan pH tanah. Dimana pH tanah pada kawasan pinus dan mahoni tergolong rendah. P tidak tersedia bagi tanaman karena terikat oleh Al, peningkatan P-tersedia sejalan dengan kenaikan pH. Sehingga nilai kesesuaian lahan potensial jenis kopi robusta terhadap kawasan pinus masuk dalam golongan S1. Lahan merupakan lingkungan fisik yang meliputi iklim, relief, tanah, hidrologi, dan vegetasi. Faktor-faktor ini hingga batas tertentu mempengaruhi potensi dan kemampuan lahan untuk mendukung suatu tipe penggunaan tertentu.

Tabel 2. Kesesuaian lahan tanaman kopi robusta pada kawasan AF pinus kopi

Karakteristik Lahan	Nilai Data	Kesesuaian Lahan Aktual	Usaha Perbaikan	Kesesuaian Lahan Potensial
Temperatur (tc)		S1		S1
Suhu rata-rata (°C)	22-24	S1		S1
Ketersediaan air		S1		S1
Curah hujan/tahun(mm)	1700-2700	S1		S1
Media Perakaran		S1		S1
Tekstur tanah	Liat	S1		S1
Retensi hara (nr)		S1		S1
KTK Tanah	43,67	S1		S1
pH	5,6	S1		S1
C-Organik	8,4	S1		S1
Ketersediaan hara		S3		S1
N Total	0,48	S1	++ Pupuk P	S1
K Tersedia	0,44	S1		S1
P2O5 Tersedia	2,30	S3		S1
Bahaya erosi (eh)		S1		S1
Lereng	5-8 ⁰	S1		S1
Hasil Penilaian		S3		S1

Keterangan: (+) : Upaya pengelolaan sedang, (++) : Upaya pengelolaan tinggi, S1: Sangat sesuai, S2: Cukup sesuai, S3: Sesuai marginal

Budidaya tanaman kopi bergantung pada sejumlah faktor biofisik, seperti iklim, tanah, bentuk lahan, dan genetika, yang relevansinya bervariasi tergantung topografi lahan (Bertrand *et al.*, 2011; Haggard *et al.*, 2011). Tanah mempunyai karakteristik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan diusahakan. Klasifikasi tanah, iklim dan evaluasi lahan merupakan salah satu cara untuk mengetahui kecocokan suatu lahan untuk pengembangan tanaman pertanian

(Mighty, 2015). Dengan kondisi nilai kesesuaian lahan S1 maka budidaya kopi robusta sangat cocok dibudidayakan pada kawasan pinus. Terlepas dari ketinggian kawasan yang sebenarnya tidak sesuai dengan kopi robusta (Ritung *et al.*, 2007).

Sedangkan pengembangan kopi pada kawasan mahoni juga sama dengan kawasan pinus, terdapat dua jenis kopi yaitu arabika (tabel 3) dan robusta (Tabel 4).

Tabel 3. Kesesuaian lahan kopi arabika terhadap kawasan mahoni

Karakteristik Lahan	Nilai Data	Kesesuaian Lahan Aktual	Usaha Perbaikan	Kesesuaian Lahan Potensial
Temperatur (tc)		S3		S3
Suhu rata-rata (°C)	23-27	S3		S3
Ketersediaan air		S3		S3
Curah hujan/tahun(mm)	1700-2700	S3		S3
Media Perakaran		S1		S1
Tekstur tanah	Liat	S1		S1
Retensi hara (nr)		S1		S1
KTK Tanah	69,39	S1		S1
pH	6,3	S1		S1
C-Organik	10,8	S1		S1
Ketersediaan hara		S3		S1
N Total	0,29	S1	++ Pemupukan P	S1
K Tersedia	1,15	S1		S1
P2O5 Tersedia	4,74	S3		S1
Bahaya erosi (eh)		S1		
Lereng	4-7 °	S1		
Hasil Penilaian		S3		S3

Keterangan: (+) : Upaya pengelolaan sedang, (++) : Upaya pengelolaan tinggi, S1: Sangat sesuai, S2: Cukup sesuai, S3: Sesuai marginal.

Tabel 4. Kesesuaian lahan kopi robusta terhadap kawasan mahoni

Karakteristik Lahan	Nilai Data	Kesesuaian Lahan Aktual	Usaha Perbaikan	Kesesuaian Lahan Potensial
Temperatur (tc)				S1
Suhu rata-rata (°C)	23-27	S1		S1
Ketersediaan air				S1
Curah hujan/tahun(mm)	1700-2700	S1		S1
Media Perakaran				S1
Tekstur tanah	Liat	S1		S1
Retensi hara (nr)				S1
KTK Tanah	69,39	S1	+ Blerang	S1
pH	6,3	S2		S1
C-Organik	10,8	S1		S1
Ketersediaan hara				S1
N Total	0,29	S1	++ Pemupukan P	S1
K Tersedia	1,15	S1		S1
P2O5 Tersedia	4,74	S3		S1
Bahaya erosi (eh)				S1
Lereng	4-7 °	S1		S1
Hasil Penilaian			S3	S1

Keterangan: (+) : Upaya pengelolaan sedang, (++) : Upaya pengelolaan tinggi, S1: Sangat sesuai, S2: Cukup sesuai, S3: Sesuai marginal

Tanaman kopi pada kawasan mahoni tidak sebaik kondisi tanaman kopi pada lahan pinus walaupun dengan umur yang sama yaitu 3-5 tahun Sama halnya dengan kawasan pinus, kesesuaian lahan pada kawasan mahoni pada kopi jenis arabika terdapat faktor pembatas yaitu suhu dan curah hujan yang terlalu tinggi sedangkan pada jenis robusta tergolong sudah sesuai. Sehingga pada jenis kopi arabika termasuk pada golongan S3 sedangkan jenis kopi robusta termasuk dalam golongan S1. Eakin *et al.*, (2014); Tucker *et al.*, (2010), menyebutkan bahwa, curah hujan dan suhu merupakan faktor pembatas utama pada budidaya kopi. Tanaman kopi tidak dapat

dibudidayakan di semua tempat, namun dapat dibudidayakan dengan kondisi kecocokan kawasan yang sangat tepat guna mendapatkan hasil yang optimal (Mundia & Rono, 2016).

Tanaman membutuhkan cahaya untuk proses fotosintesis sebagai upaya tumbuh dan kembang serta memproduksi hasil secara optimal (Paradiso dan Pascale, 2014), akan tetapi tanaman kopi tidak membutuhkan sinar matahari penuh. Kanopi dari tanaman peneduh berpengaruh pada distribusi sinar matahari (Siles et al., 2010). Perbedaan intensitas cahaya akan mempengaruhi fotosintesis tanaman. Perbedaan intensitas cahaya disebabkan oleh

perbedaan jenis naungan. Pinus dan mahoni memiliki perbedaan dalam bentuk daun, ukuran daun dan kanopi, demikian intensitas cahaya yang ditransmisikan diterima oleh tanaman kopi akan berbeda juga. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi atau rendah menyebabkan fotosintesis kurang optimal. Peningkatan suhu akan menurunkan panen biji kopi. Selain itu, serasah pohon rindang yang ada di permukaan tanah akan mengalami proses dekomposisi dan akan terjadi pelepasan mineralisasi nutrisi ke dalam tanah dan menjaga kelembaban tanah, khususnya selama kekeringan berkepanjangan dan saat suhu meningkat (Martini & Roshetko, 2017).

Terlepas dari kondisi kesesuaian lahan pada kawasan mahoni terhadap tanaman kopi, kondisi tanaman kopi berkaitan erat dengan adanya alelopati pada tanaman mahoni sehingga mengganggu pertumbuhan serta hasil dari kopi. Seperti yang diungkapkan (Mukaromah *et al.*, 2017), tanaman mahoni akan mempengaruhi dan menghambat pertumbuhan dari tanaman yang ada disekitarnya karena mengandung zat alelopati yang dihasilkan dari daun. penelitian Mukaromah *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa serasah daun mahoni menghambat pertumbuhan tanaman di bawah pohon mahoni. Daun *S. macrophylla* mengandung limonoid, minyak esensial, dan polifenol (quercetin, katekin, dan kaemferol) (Moghadamtousi *et al.*, 2013; Paritala *et al.*, 2015). Limonoid adalah tidak larut dalam air tetapi larut dalam alkohol.

KESIMPULAN

Berdasarkan kondisi kesesuaian lahan tanaman kopi pada kawasan Lereng Gunung Arjuna dapat dikatakan jenis kopi robusta seharusnya lebih cocok untuk dikembangkan pada kawasan tersebut. Namun pada kenyataannya jenis tanaman kopi yang banyak dikembangkan pada kawasan Lereng Gunung Arjuna adalah jenis kopi arabika. Hampir sekitar 80% jenis kopi yang dikembangkan pada kawasan Lereng Gunung Arjuna adalah kopi arabika dan sisanya adalah jenis kopi robusta.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertrand, B., Alpizar, E., Lara, L., SantaCreo, R., Hidalgo, M., Quijano, J. M., Montagnon, C., Georget, F., & Etienne, H. (2011). Performance of *Coffea arabica* F1 hybrids in agroforestry and full-sun cropping systems in comparison with American pure line cultivars. *Euphytica*, 181(2), 147–158. <https://doi.org/10.1007/s10681-011-0372-7>
- Capitán, G. C., Ávila-Bello, C. H., López-Mata, L., & De León González, F. (2014). Structure and tree diversity in traditional popoluca coffee agroecosystems in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve, Mexico. *Interciencia*, 39(9), 608–619.
- Cerdán, C. R., Rebolledo, M. C., Soto, G., Rapidel, B., & Sinclair, F. L. (2012). Local knowledge of impacts of tree cover on ecosystem services in smallholder coffee production systems. *Agricultural Systems*, 110,

- 119–130.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.03.014>
- de Camargo, M. B. P. (2010). The impact of climatic variability and climate change on Arabic coffee crop in Brazil. *Bragantia*, 69(1), 239–247.
<https://doi.org/10.1590/s0006-87052010000100030>
- Eakin, H., Tucker, C. M., Castellanos, E., Diaz-Porras, R., Barrera, J. F., & Morales, H. (2014). Adaptation in a multi-stressor environment: Perceptions and responses to climatic and economic risks by coffee growers in Mesoamerica. *Environment, Development and Sustainability*, 16(1), 123–139.
<https://doi.org/10.1007/s10668-013-9466-9>
- Haggar, J., Barrios, M., Bolaños, M., Merlo, M., Moraga, P., Munguia, R., Ponce, A., Romero, S., Soto, G., Staver, C., & de Virginio, E. M. F. (2011). Coffee agroecosystem performance under full sun, shade, conventional and organic management regimes in Central America. *Agroforestry Systems*, 82(3), 285–301.
<https://doi.org/10.1007/s10457-011-9392-5>
- Karyati, Sidiq Ardianto, dan M. S. (2016). Fluktuasi iklim mikro di hutan pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Agrifor*, 15(1), 83–92.
<https://doi.org/10.31293/AF.V15I1.1785>
- Kusumaningtyas, R., & Chofyan, I. (2013). Pengelolaan Hutan Dalam Mengatasi Alih Fungsi Lahan Hutan Di Wilayah Kabupaten Subang. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 13(2), 125574.
<https://doi.org/10.29313/jpwk.v13i2.1389>
- Lara Estrada, L., Rasche, L., & Schneider, U. A. (2017). Modeling land suitability for *Coffea arabica* L. in Central America. *Environmental Modelling and Software*, 95(September), 196–209.
<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.06.028>
- Lisnawati, A., Lahjie, A. M., Simarangkir, B. D. A. S., Yusuf, S., & Ruslim, Y. (2017). Agroforestry system biodiversity of Arabica coffee cultivation in North Toraja district, South Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(2), 741–751.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d180243>
- López-Rodríguez, G., Sotomayor-Ramírez, D., Amador, J. A., & Schröder, E. C. (2015). Contribution of nitrogen from litter and soil mineralization to shade and sun coffee (*Coffea arabica* L.) agroecosystems. *Tropical Ecology*, 56(2), 155–167.
- Martini, E., & Roshetko, J. M. (2017). *Establishing Coffee-Agroforestry Systems*.
<https://www.worldagroforestry.org/region/sea/publications/download?dl=/BL00060->

17.pdf&pubID=4253&li=7634

- Mighty, M. A. (2015). Site suitability and the analytic hierarchy process: How GIS analysis can improve the competitive advantage of the Jamaican coffee industry. *Applied Geography*, 58, 84–93. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.01.010>
- Moghadamtousi, S. Z., Goh, B. H., Chan, C. K., Shabab, T., & Kadir, H. A. (2013). Biological activities and phytochemicals of *Swietenia macrophylla* king. *Molecules*, 18(9), 10465–10483. <https://doi.org/10.3390/molecules180910465>
- Mukaromah, A. S., Purwestri, Y. A., & Fujii, Y. (2017). Determination of Allelopathic Potential in Mahogany (*Swietenia macrophylla* King) Leaf Litter Using Sandwich Method. *Indonesian Journal of Biotechnology*, 21(2), 93. <https://doi.org/10.22146/ijbiotech.16456>
- Mundia, C. C., & Rono, F. (2016). GIS based suitability analysis for coffee farming in Kenya. *International Journal Of Geomatics And Geosciences*, 6(3), 1722–1733. https://www.researchgate.net/publication/326507864_GIS_based_suitability_analysis_for_coffee_farming_in_Kenya
- Paritala, V., Chiruvella, K. K., Thammineni, C., Ghanta, R. G., & Mohammed, A. (2015). Phytochemicals and antimicrobial potentials of mahogany family. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 25(1), 61–83. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2014.11.009>
- 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.
- Siles, P., Harmand, J. M., & Vaast, P. (2010). Effects of *Inga densiflora* on the microclimate of coffee (*Coffea arabica* L.) and overall biomass under optimal growing conditions in Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 78(3), 269–286. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9241-y>
- Tucker, C. M., Eakin, H., & Castellanos, E. J. (2010). Perceptions of risk and adaptation: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. *Global Environmental Change*, 20(1), 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.07.006>
- Wang, N., Jassogne, L., van Asten, P. J. A., Mukasa, D., Wanyama, I., Kagezi, G., & Giller, K. E. (2015). Evaluating coffee yield gaps and important biotic, abiotic, and management factors limiting coffee production in Uganda. *European Journal of Agronomy*, 63, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2014.11.003>