

Analisis Potensi Komoditas Kopi Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2015: Metode *Fuzzy C-Medoid Clustering*

Adilla Zikra^{1*}, Hudan Dhardiri², Susi Yulianti³

¹Badan Pusat Statistik Kabupaten Mempawah

²Badan Pusat Statistik Republik Indonesia

³Badan Pusat Statistik Kabupaten Polewali Mandar

*E-mail: adilla.zikra@bps.go.id

Abstract. Indonesia is one of the largest producing and exporting countries of coffee in the world. 90% of coffee plantations in Indonesia are empowered by small farmers. By that, the development of coffee production in Indonesia has a great influence to the improvement of the welfare of people with middle to lower economic capacity and is able to encourage inclusive economic growth. However, until now Indonesia's coffee production still has a weak competitiveness compared to the other three exporting countries. The quality of Indonesian Arabica and Robusta coffee beans as export varieties is relatively low, causing the Indonesian coffee market share to be threatened. This reflects that the government's efforts to improve the quality and production of coffee are not optimal and not well targeted. Those efforts will run more effectively and efficiently when it's applied to areas with high coffee production potential. Therefore, this study aimed to analyze which regions in Indonesia that have potential for coffee production and group them into clusters according to the characteristics of each region they have. The data in this study were sourced from the Indonesian Coffee Statistics Publication of the Directorate General of Plantations, Ministry of Agriculture in 2015 and the analytical method used is a descriptive method with graphs and Fuzzy C Medoid Clustering. The results of the robusta coffee clustering show that there are 28 districts/cities classified as high potential to develop this type of coffee with the characteristics of coffee plantation area, percentage of undamaged coffee plantation land, coffee productivity, and a high number of coffee farmers. Meanwhile, for Arabica coffee, there are 32 regions/cities classified as high potential with the characteristics of coffee plantation area and large number of coffee farmers. These results can be utilized by the local government as well as the central government to focus on the development of coffee production in these districts/cities.

Keywords: *cluster; coffee; potency*

Abstrak. Indonesia merupakan salah satu negara produsen dan eksportir kopi terbesar di dunia. Sebesar 90% perkebunan kopi di Indonesia diberdayakan oleh petani kecil. Hal tersebut menyebabkan perkembangan produksi kopi di Indonesia sangat berpengaruh terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat yang memiliki kemampuan ekonomi menengah ke bawah serta mendorong pertumbuhan ekonomi secara inklusif. Namun, hingga saat ini produksi kopi Indonesia masih memiliki daya saing yang lemah dibandingkan dengan tiga negara eksportir lainnya. Kualitas biji kopi arabica dan robusta Indonesia sebagai varietas ekspor yang masih tergolong rendah menyebabkan pangsa pasar kopi Indonesia menjadi terancam. Hal tersebut mencerminkan bahwa upaya pemerintah dalam meningkatkan kualitas serta produksi kopi masih kurang maksimal dan tidak tepat sasaran. Upaya tersebut akan berjalan secara lebih efektif dan efisien apabila diaplikasikan pada wilayah-wilayah yang memiliki potensi produksi kopi yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kabupaten/kota di Indonesia yang memiliki potensi produksi kopi serta mengelompokkannya ke dalam klaster sesuai dengan karakteristik wilayah yang dimiliki. Data pada penelitian ini bersumber dari Publikasi Statistik Kopi Indonesia Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian tahun 2015. Metode analisis yang digunakan adalah metode deskriptif dengan grafik dan *Fuzzy C Medoid Clustering*. Hasil pengklasteran pada kopi robusta menunjukkan bahwa terdapat 28 kabupaten/kota tergolong high potential untuk mengembangkan jenis kopi ini dengan karakteristik luas lahan perkebunan kopi, persentase lahan perkebunan kopi tidak rusak, produktifitas kopi, dan jumlah petani kopi yang tinggi. Sementara untuk kopi arabica, terdapat 32 kabupaten/kota tergolong high potential dengan karakteristik luas lahan perkebunan kopi dan jumlah petani kopi yang besar. Hasil ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah maupun pemerintah pusat untuk memfokuskan pengembangan produksi kopi di kabupaten/kota tersebut.

Kata Kunci: *cluster; coffee; potency*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil pertanian. Sub sektor perkebunan memiliki beberapa komoditi yang masih perlu dikembangkan baik dalam budidaya, pengolahan maupun pemasarannya. Kopi merupakan salah satu komoditi unggulan dalam sub sektor perkebunan. Kopi menjadi komoditas perkebunan yang memiliki kontribusi besar dalam menyumbang devisa negara dibandingkan komoditas perkebunan lainnya.

Menurut *International Coffee Organization*, pada musim tanam tahun 2016 hingga 2017 produksi dan nilai ekspor kopi Indonesia menempati urutan keempat setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia. Pada tahun tersebut volume produksi kopi Indonesia diperkirakan mencapai 11.491.000 Ton kopi dengan hampir 60% diantaranya diekspor ke luar negeri. Namun, menurut data FAO (*Food and Agriculture Organization*), pada tahun 2016 luas panen kopi di Indonesia termasuk dalam 2 terbesar di Dunia yaitu sebesar 1,23 juta hektar. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun kopi memiliki potensi yang cukup kuat sebagai komoditas ekspor namun produktivitas di Indonesia masih rendah.

Indonesia-Investments menyebutkan bahwa sebesar 90% perkebunan kopi di Indonesia diberdayakan oleh petani kecil. Hal tersebut menyebabkan perkembangan produksi kopi di Indonesia sangat berpengaruh terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat yang memiliki kemampuan ekonomi menengah ke bawah serta mendorong pertumbuhan ekonomi secara inklusif. Namun, hingga saat ini produksi kopi Indonesia masih memiliki produktifitas yang rendah dibandingkan dengan tiga negara eksportir lainnya.

Hal tersebut mencerminkan bahwa upaya pemerintah dalam meningkatkan kualitas serta produksi kopi masih kurang maksimal dan tidak tepat sasaran. Upaya tersebut akan berjalan secara lebih efektif dan efisien apabila diaplikasikan pada wilayah-wilayah yang memiliki potensi produksi kopi yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kabupaten/kota di Indonesia yang memiliki potensi produksi kopi serta mengelompokkannya ke dalam klaster sesuai dengan karakteristik wilayah yang dimiliki. Manfaat dari penelitian ini adalah bagi pemerintah selaku pembuat kebijakan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta menjadi bahan masukan dalam merumuskan berbagai kebijakan untuk meningkatkan produksi kopi di kabupaten/kota. Selain itu bagi peneliti lainnya agar dapat dijadikan referensi dan informasi bagi penelitian selanjutnya.

METODE

2.1. Ruang Lingkup Penelitian

Data yang digunakan merupakan data cross-section pada perkebunan rakyat tiap kabupaten/kota pada tahun 2015. Terdapat 353 kabupaten/kota yang menjadi observasi untuk kopi robusta dan 139 kabupaten/kota yang menjadi observasi untuk kopi arabica.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari publikasi Publikasi Statistik Kopi Indonesia Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian tahun 2015. Terdapat empat variabel yang digunakan dari publikasi tersebut, yakni luas lahan perkebunan kopi, luas lahan perkebunan kopi rusak, produktifitas kopi, dan jumlah petani kopi dirinci berdasarkan jenis kopi dan kabupaten/kota.

2.3. Metode Analisis

Terdapat beberapa metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yakni analisis deskriptif dan analisis klaster. Analisis deskriptif yang digunakan adalah berupa grafik dan peta tematik. Analisis klaster dengan metode *Fuzzy C-Medoids* digunakan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Indonesia berdasarkan potensi produksi kopi yang tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Potensi Kopi Robusta

Dalam pengelompokan dengan metode *Fuzzy C-Medoids* diperlukan dua indikator yakni jumlah klaster (c) dan nilai fuzzifiers (m) yang digunakan. Berikut adalah perbandingan indeks validitas dari hasil *Fuzzy C-Medoids* dengan berbagai kombinasi k dan m:

Tabel 1. Perbandingan Indeks Validitas Kopi Robusta Berdasarkan Jumlah Klaster dan Fuzzifierssss

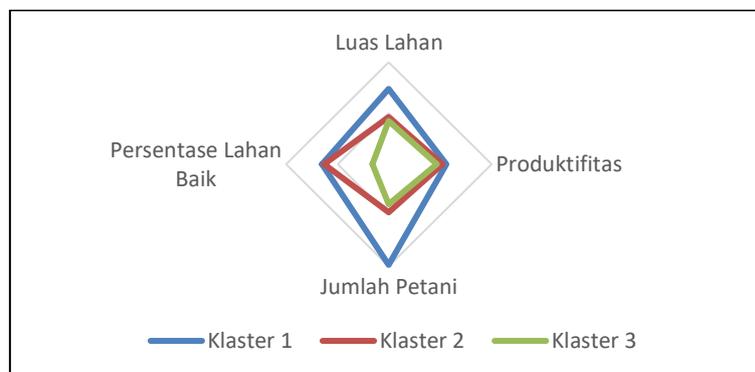
Cluster	fuzzifiers	PC	PE	MPC
2	1.5	0.5483	0.6411	0.0965

Cluster	fuzzifiers	PC	PE	MPC
2	2	0.5213	0.6703	0.0427
2	2.5	0.5115	0.6805	0.0230
2	3	0.5078	0.6842	0.0156
2	3.5	0.5060	0.6860	0.0121
2	4	0.5051	0.6870	0.0101
3	1.5	0.8579	0.2603	0.7868
3	2	0.3934	1.0115	0.0902
3	2.5	0.3553	1.0658	0.0329
3	3	0.3482	1.0759	0.0223
3	3.5	0.3449	1.0807	0.0173
3	4	0.3431	1.0833	0.0146
4	1.5	0.7377	0.4730	0.6502
4	2	0.3064	1.2849	0.0753
4	2.5	0.2797	1.3319	0.0396
4	3	0.2701	1.3491	0.0268
4	3.5	0.2657	1.3570	0.0210
4	4	0.2634	1.3612	0.0179
5	1.5	0.7207	0.5265	0.6508
5	2	0.2801	1.4380	0.1001
5	2.5	0.2196	1.5669	0.0245
5	3	0.2159	1.5756	0.0199
5	3.5	0.2142	1.5796	0.0178
5	4	0.2133	1.5817	0.0167

Berdasarkan indeks validasi didapatkan hasil bahwa jumlah kluster dan fuzzifiers yang optimum adalah sebesar 3 dan 1,5. Hasil dari analisis kluster tersebut kemudian dibandingkan nilai rata-rata nya sebagai berikut:

Tabel 2. Rata-rata Variabel Kopi Robusta pada 3 Kluster yang Terbentuk

Kelompok	Luas Lahan	Produktifitas	Jumlah Petani	Persentase Lahan Baik
Klaster 1	19239.8571	676.5357	22650.18	92.63277
Klaster 2	1079.9587	629.938	2001.062	90.38437
Klaster 3	775.2439	437.5488	1432.049	50.42673



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata antar Variabel tiap Kluster Kopi Robusta

Grafik di atas menunjukkan nilai rata-rata variabel dari setiap kluster yang terbentuk pada kopi Robusta. Berdasarkan hasil clustering menggunakan *Fuzzy C-Medoids*, pada jenis kopi Robusta, kluster yang terpilih adalah kluster 1 dengan luas lahan, persentase lahan baik, jumlah petani dan produktifitas yang terbesar dari ketiga kluster yang terbentuk.

Tabel 3. Kabupaten/Kota Potensi Kopi Robusta dari Kluster 1

Kab. Banyuwangi	Kab. Malang
Kab. Bogor	Kab. Manggarai timur
Kab. Bondowoso	Kab. Merangin
Kab. Buleleng	Kab. Muara enim
Kab. Bulukumba	Kab. Ogan komering ulu
Kab. Dairi	Kab. Ogan komering ulu selatan
Kab. Empat lawang	Kota Pagar alam
Kab. Jember	Kab. Rejang lebong
Kab. Kepahiang	Kab. Semarang
Kab. Lahat	Kab. Tabanan
Kab. Lampung barat	Kab. Tanggamus
Kab. Lampung utara	Kab. Temanggung
Kab. Lumajang	Kab. Way kanan
Kab. Magelang	Kab. Wonosobo

Tabel di atas menunjukkan Kabupaten/Kota yang memiliki potensi tertinggi dalam produksi kopi. Wilayah potensi tersebut menyebar di beberapa pulau seperti Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Nusa Tenggara. Dari beberapa pulau tersebut potensi Kabupaten/Kota paling banyak berada di Pulau Sumatera khususnya pada Provinsi Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Jambi dan Bengkulu.

3.2. Potensi Kopi Arabica

Dalam pengelompokan dengan metode *Fuzzy C-Medoids* diperlukan dua indikator yakni jumlah kluster (c) dan nilai fuzzifiers (m) yang digunakan. Berikut adalah perbandingan indeks validitas dari hasil Fuzzy C-Medoids dengan berbagai kombinasi k dan m:

Tabel 4. Perbandingan Indeks Validitas Kopi Arabica Berdasarkan Jumlah Kluster dan Fuzzifiers

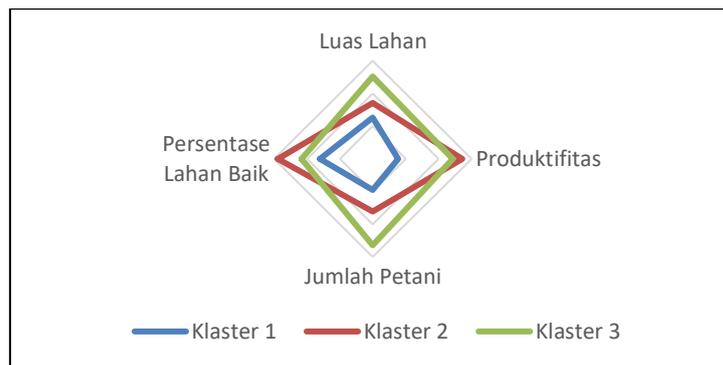
Cluster	fuzzifiers	PC	PE	MPC
2	1.5	0.61079	0.57133	0.22157
2	2	0.52406	0.66608	0.04813
2	2.5	0.51491	0.67541	0.02982
2	3	0.51158	0.67877	0.02316
2	3.5	0.51002	0.68035	0.02003
2	4	0.50916	0.68121	0.01832
3	1.5	0.63413	0.63950	0.45119
3	2	0.36718	1.04618	0.05077
3	2.5	0.36226	1.05298	0.04339
3	3	0.35605	1.06236	0.03408
3	3.5	0.35310	1.06681	0.02965
3	4	0.35220	1.06815	0.02831
4	1.5	0.58094	0.77219	0.44126
4	2	0.35074	1.20372	0.13433
4	2.5	0.29020	1.31112	0.05360
4	3	0.28296	1.32413	0.04394
4	3.5	0.27888	1.33204	0.03851

Cluster	fuzzifiers	PC	PE	MPC
4	4	0.27665	1.33640	0.03554
5	1.5	0.48257	1.01326	0.35321
5	2	0.24956	1.50487	0.06195
5	2.5	0.24248	1.51966	0.05311
5	3	0.23633	1.53364	0.04541
5	3.5	0.23353	1.54014	0.04191
5	4	0.23273	1.54227	0.04091

Berdasarkan indeks validasi didapatkan hasil bahwa jumlah kluster dan fuzzifiers yang optimum adalah sebesar 3 dan 1,5. Hasil dari analisis kluster tersebut kemudian dibandingkan nilai rata-rata nya sebagai berikut:

Tabel 5. Rata-rata Variabel Kopi Arabica pada 3 Kluster yang Terbentuk

Kelompok	Luas Lahan	Produktifitas	Jumlah Petani	Persentase Lahan Baik
Klaster 1	369.4	262.4545	644.0727	81.22375
Klaster 2	921.6731	811.9615	1419.1923	96.01329
Klaster 3	7855.6562	777.5	13775.8438	88.09352



Gambar 2. Perbandingan Rata-rata antar Variabel tiap Kluster Kopi Arabica

Klaster 3 merupakan kluster dengan nilai rata-rata luas lahan dan jumlah petani yang paling tinggi dibandingkan dengan 2 kluster lainnya sehingga dapat disimpulkan bahwa klaster 3 merupakan wilayah dengan potensi tertinggi dalam produksi kopi.

Tabel 6. Kabupaten/Kota Potensi Kopi Arabica dari Klaster 3

Kab. Aceh tengah	Kab. Malang
Kab. Bandung	Kab. Mamasa
Kab. Bangli	Kab. Manggarai
Kab. Bener meriah	Kab. Manggarai timur
Kab. Bondowoso	Kab. Ngada
Kab. Boyolali	Kab. Pasuruan
Kab. Buleleng	Kab. Probolinggo
Kab. Dairi	Kab. Samosir
Kab. Ende	Kab. Simalungun
Kab. Enrekang	Kab. Sinjai
Kab. Garut	Kab. Situbondo
Kab. Gayo lues	Kab. Solok selatan

Kab. Humbang hasundutan	Kab. Tana toraja
Kab. Jayawijaya	Kab. Tapanuli utara
Kab. Jember	Kab. Timor tengah selatan
Kab. Luwu	Kab. Toraja utara

Tabel di atas menunjukkan 32 kabupaten/kota anggota dari kluster 3. Wilayah yang berpotensi untuk produksi kopi arabica diantaranya adalah 9 kabupaten/kota yang berasal dari Pulau Sumatra, 9 dari Pulau Jawa, 7 dari Bali dan Nusa Tenggara, 6 dari Sulawesi dan 1 Kabupaten dari Papua yaitu Kabupaten Jayawijaya. Sehingga Pulau Jawa khususnya Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur serta Pulau Sumatra khususnya Provinsi Aceh, Sumatra Utara dan Sumatra Barat memiliki potensi yang besar dalam produksi kopi arabica

3.3. Rekomendasi Kebijakan

Dari hasil pengelompokan, didapatkan kabupaten/kota yang potensial dalam mengembangkan kopi. Di daerah-daerah yang potensial tersebut, dapat dibangun industri pengolahan kopi yang akan mendorong peningkatan kualitas ekspor kopi dan secara tidak langsung dapat meningkatkan produksi kopi. Karena selama ini, volume ekspor kopi Indonesia terbesar dalam bentuk biji kopi, dan sedikit dalam bentuk kopi olahan (kopi bubuk, kopi panggang, kopi instan, dan lain-lain), sedangkan penguasa dunia industri kopi dikendalikan pasar kopi produk jadi atau olahan menurut Hutabarat (2010) dalam Bismo(2013). Dengan memfasilitasi ke arah pengindustrian kopi sebelum diekspor akan dapat membuat kopi Indonesia mampu bersaing. Dalam menentukan produk olahan yang akan di ekspor, Indonesia seharusnya mulai berfokus melihat peluang pada minat konsumen kopi dunia. Selain itu, dari sisi bisnis, perlu mengembangkan brand yang dapat membuat kopi Indonesia yang kaya dengan cita rasa ini dapat lebih dikenal dunia Internasional, seperti kopi Gayo, kopi Papua Wamena, kopi Mandailing, kopi Lampung, kopi Jawa, kopi Kintamani, kopi Toradja, kopi Aceh, kopi Luwak, Kopi Flores, dsb.

Selain itu, menurut data FAO, pada tahun 2015 produktifitas kopi di Indonesia terendah dari kelima negara pengekspor kopi di dunia, yaitu hanya 0,5 ton/ha, sedangkan vietnam 2,4 ton/ha dan brazil sebesar 1,5 ton/ha. Keadaan ini diduga kuat karena umumnya kopi di Indonesia diproduksi oleh petani dengan teknologi yang sangat sederhana dan kurangnya peremajaan tanaman. Berdasarkan fakta tersebut, maka kebijakan yang dapat dirumuskan adalah

1. Usaha peningkatan akses petani terhadap sumber pembiayaan agar petani dapat terus berkembang memajukan aktifitas produksinya
2. Dilakukan peremajaan secara bertahap terhadap tanaman kopi yang sudah berumur tua dan kurang produktif dengan bibit kopi yang unggul agar produktivitasnya dapat meningkat.
3. Teknologi dan inovasi dalam peningkatan produktifitas melalui penelitian dan pengembangan harus terus dilakukan agar kopi Indonesia memiliki daya saing yang lebih baik. Serta, mengadakan penyuluhan rutin kepada petani di mulai dari daerah-daerah potensial mengenai penemuan dalam penelitian yang telah dilakukan.

Setelah melakukan peningkatan melalui sisi internal, kita juga patut menelaah sisi eksternal melalui market share kopi Indonesia dibandingkan dengan Brazil dan Vietnam. Di beberapa negara, ekspor kopi Indonesia sangat kecil jika dibandingkan dengan Brazil dan Vietnam. Masih banyak negara-negara yang *market share* kopi Indonesia sangat kecil dan jauh dari Brazil dan Vietnam, seperti Belanda, Norwegia, Belgia, Finlandia, dsb. Dikarenakan permasalahan tersebut, maka kebijakan yang dapat diambil yaitu melakukan lobi dagang patut dipertimbangkan pemerintah melalui kebijakan harga maupun non harga kepada negara-negara dengan market share kopi Indonesia yang masih rendah. Hal tersebut dilakukan supaya memperluas dan memperbanyak pangsa pasar komoditi kopi di Indonesia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah terdapat 28 kabupaten/kota tergolong high potential dalam pengembangan kopi robusta di Indonesia dengan karakteristik luas lahan perkebunan kopi, persentase lahan perkebunan kopi tidak rusak, produktifitas kopi, dan jumlah petani kopi yang tinggi. Sedangkan untuk kopi arabica, terdapat 32 kabupaten/kota tergolong high potential untuk dikembangkan di Indonesia dengan karakteristik luas lahan perkebunan kopi dan jumlah petani kopi yang besar. Rekomendasi dari penelitian ini adalah pemerintah dapat meningkatkan akses pembiayaan modal, melakukan peremajaan tanaman kopi, dan mengembangkan

teknologi dan inovasi guna meningkatkan produksi kopi di Indonesia khususnya pada daerah daerah yang tergolong high potential. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat mengembangkan atau melakukan penelitian lebih lanjut baik dari segi variabel maupun metode yang digunakan dalam mengidentifikasi daerah high potential

DAFTAR PUSTAKA

- Arnaz, Eka Pratiwi. 2013. Analisis Permintaan Kopi Lampung ke Jepang Periode 2000-2012. Skripsi Sarjana Sains Terapan. Sekolah Tinggi Ilmu Statistik. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan
- <http://bps.go.id>. Tentang data kopi Indonesia. Diakses pada Januari 2018.
- <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Tentang data kopi secara internasional. Diakses pada Januari 2021.
- <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/kopi/item186>. Tentang produksi kopi Indonesia. Diakses pada Januari 2021.
- Iqbal, Muhammad dan Iwan Setiajie Anugrah. 2009. Rancang Bangun Sinergi Kebijakan Agropolitan dan Pengembangan Ekonomi Lokal Menunjang Percepatan Pembangunan Wilayah. Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 7 No. 2, Juni 2009: 169-188.
- Krishnapuram, Raghu dkk. 2001. Low-Complexity Fuzzy Relational Clustering Algorithms for Web Mining. IEEE Transactions On Fuzzy Systems, Vol. 9, No. 4, August 2001.
- Maulana, Mohamad. 2004. Peranan Luas Lahan, Intensitas Pertanaman dan Produktivitas Sebagai Sumber Pertumbuhan Padi Sawah di Indonesia 1980-2001. Jurnal Agro Ekonomi, Vol.22 No.1
- Nalurita, Sari. Et al. 2014. Analisis Daya Saing dan Strategi Pengembangan Agribisnis Kopi Indonesia. Jurnal Agribisnis Indonesia, Vol.2 No.1.
- Nugroho, S.B.M., 2004. Model Ekonomi Basis untuk Perencanaan Pembangunan Daerah. Jurnal Dinamika Pembangunan (JDP), 1(Nomor 1), hal.23-30.
- Paolo Giordani dan Maria Brigida Ferraro. 2015. Package 'fclust'. Diakses melalui <https://cran.r-project.org/web/packages/fclust/fclust.pdf>.
- Pindyck, RS., Dan Rubinfeld, DL. 1999. Mikro Ekonomi. Jakarta: Prehallindo.
- Saputra, E. 2008. Kopi. Harmoni. Yogyakarta.
- Soekartawi. 1990. *Teori Ekonomi Produksi, dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglass*. Jakarta.
- Supranto, J.. 1988. Statistik: Teori dan Aplikasi. Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Sutomo, Slamet. 2015. Sistem Data dan Perangkat Analisis Ekonomi Makro. Bandung: Corbooks.