

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Papua adalah salah satu Provinsi di Indonesia yang memiliki keunggulan komparatif berupa keanekaragaman budaya dan sumber daya alam, juga memiliki lahan subur yang tersebar di berbagai daerah. Salah satu daerah di Provinsi Papua yang sangat prospektif dan memiliki keunggulan kompetitif dan komparatif adalah Kabupaten Merauke.

Luas wilayah Kabupaten Merauke berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Merauke Tahun 2010-2030, sebesar 4.679.163,26 ha (14,67% dari luasan Provinsi Papua) terdiri dari wilayah kawasan lindung seluas 2.724.059,64 ha. (58,22%) dan kawasan budidaya seluas 1.955.103,62 ha. (41,78%). Dari total luasan lahan Kabupaten Merauke tersebut berdasarkan data Dinas Tanaman Pangan tahun 2013, potensi lahan Kabupaten Merauke seluas 2.491.821,99 Ha, dengan potensi lahan basah yang dapat dikembangkan sebesar 1,9 juta ha dan 591 ha lahan kering.

Potensi lahan di Kabupaten Merauke yang sangat besar tersebut, oleh Pemerintah melalui program *Masterplant Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia* (MP3EI) menetapkan kawasan Papua dan Maluku sebagai Pusat Pengembangan Pangan, Perikanan, Energi dan Pertambangan Nasional, menjadikan Kabupaten Merauke sebagai Lumbung Pangan Nasional dan menjadi sentra pengembangan Agropolitan, Agrowisata dan Agroindustri di Kawasan Timur Indonesia (MP3EI 2011-2025 Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2011). Untuk menjawab hal tersebut, pada tahun 2010 Kabupaten

Merauke menyusun program *Merauke Integrated Food and Energy Estate* (MIFEE) merupakan program alternatif untuk solusi krisis pangan dan energi bangsa yang berorientasi pada pengembangan pertanian secara terpadu.

Program MIFEE merupakan kegiatan *foot estate* pertanian skala luas, menggunakan input tinggi dikelola dengan manajemen modern, padat modal, serta mengedepankan kearifan lokal dibidang pengelolaan lingkungan dan teknik budidaya. Pengelolaan pertanian tidak lepas dari kebutuhan sumber daya air dan sumber daya lahan sebagai sumber daya alam yang saling berhubungan dan menjadi faktor yang saling berhubungan dalam menyukseskan kegiatan pertanian. Tujuan akhir MIFEE di tahun 2030 adalah peningkatan cadangan pangan Indonesia, peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita Kabupaten Merauke dan penghematan Devisa Negara dari pengurangan impor pangan (*Grand Design* MIFEE, Kementerian Pertanian, 2010).

Arah Pengembangan MIFEE dalam rangka ketahanan pangan sesuai dengan Perda RTRW Kabupaten Merauke Tahun 2010-2030 dan RPJMD Kabupaten Merauke tahun 2010-2014, mencadangkan lahan seluas $\pm 1,2$ juta Ha, terdiri dari 10 Klaster Sentra Produksi Pertanian (KSPP) yang terbagi dalam tiga sasaran kegiatan yaitu (a) Sasaran Jangka Pendek tahun 2010-2014 (optimalisasi lahan seluas 123.540 Ha di 10 Distrik dan ekstensifikasi lahan di klaster Greater Merauke seluas 299.711,2 Ha). (b) Jangka Menengah tahun 2015-2019 (terbangunnya KSPP dan perikanan darat seluas 632.504 Ha), dan (c) Jangka Panjang tahun 2020-2030 (terbangunnya KSPP seluas 227.076 Ha) (Perda RTRW Kabupaten Merauke, Nomor 14 Tahun 2011 tentang RTRW Kabupaten Merauke Tahun 2010-2030).

Program MIFEE membutuhkan lahan sekitar ± 1.2 juta hektar, 90 persen lahannya diambil dari alih fungsi hutan alami. Pembukaan lahan seluas 1.2 juta ha untuk Program

MIFEE perlu dikaji lebih mendalam lagi, karena penggunaan sumber daya alam guna pengembangan areal sangat luas. Dari segi pembangunan, program ini berdampak pada pembangunan ekonomi dan ketahanan pangan Kabupaten Merauke maupun Nasional, tapi juga berdampak pada segi sosial dan lingkungan.

Dalam konteks lingkungan, program MIFEE ini merupakan program ambisius sebab pembukaan lahan skala luas tersebut jika manajemen pengelolaannya tidak profesional hanya memperhatikan *benefit* daripada dampaknya terhadap keberlanjutan, maka dapat berakibat terganggunya ekosistem, rusak sumber daya air dan hilangnya keanekaragaman hayati dan sebagai sumber penyumbang emisi CO₂ terbesar ke atmosfer akibat *deforestasi*. Data World Resource Institute (WRI) Indonesia tercatat sebagai salah satu negara emiter terbesar di dunia akibat deforestasi dan alih fungsi lahan. Dampak lainnya adalah sebagai input utama perubahan iklim, peningkatan bencana alam dan naiknya permukaan air laut. Selain itu keberadaan program MIFEE ini berdampak terhadap ekonomi, sosio-budaya masyarakat pemilik Hak Ulayat Adat. Naiman, (1992) menyatakan tantangan terpenting bagi pengelola sumber daya adalah bagaimana mengatasi ketimpangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian lingkungan. Selanjutnya, Naiman (1992) mengusulkan untuk mengatasi ketimpangan kebutuhan sumber daya alam dan kegiatan manusia adalah dengan cara pengoptimalkan kebutuhan sumberdaya disesuaikan dengan tingkat ketesedian sumberdayanya.

Contoh pembukaan lahan secara luas yang tidak dikaji dengan baik dan tanpa analisis lingkungan sehingga berdampak besar terhadap kerusakan lingkungan adalah Proyek Pengembangan Lahan Gambut Satu Juta Hektar, berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 82 Tanggal 26 Desember 1995, tentang Pengembangan Lahan Gambut untuk Pertanian Tanaman

Pangan di Kalimantan Tengah yang ditujukan untuk mempertahankan Swasembada Pangan. Namun dalam perencanaan dan pelaksanaannya tidak berhasil karena kurang memperhatikan lingkungan, sehingga mengakibatkan rusaknya ekosistem gambut, dan jaringan tata air makro tidak berfungsi baik, menyebabkan tata air mikro di lahan petani juga tidak berfungsi sehingga air tidak dapat masuk ke lahan secara optimal menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap bio fisik lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya (Suriadikarta, 2009).

Faktor politik, ekonomi, demografi dan budaya adalah keadaan yang mempengaruhi terjadinya *transformasi* atas lahan pada suatu kawasan (McNeill *et al.*, 1998). *Stakeholders* pengambil kebijakan sangat berpengaruh terhadap terhadap pola perubahan lahan pada suatu kawasan pengembangan. Lillesand and Keifer (1997) menyatakan bahwa manusia dengan segala aktifitas dan tingkah lakunya penyebab utama terjadinya perubahan. Adanya permintaan akan lahan, bertambahnya jumlah penduduk, kondisi sosial budaya masyarakat, penurunan nilai lahan akibat eksploitasi dan pencemaran, merupakan pola umum yang terjadi akibat adanya perubahan lahan di suatu kawasan pengembangan.

Perubahan lahan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kebijakan pemerintah, tekanan demografi, desakan ekonomi, terbukanya kawasan, dan tersedianya sarana dan prasarana pendukung kehidupan serta aksesibilitas (Wijaya, 2004). Luasan lahan yang tidak dapat berkembang (statis) dan desakan pertumbuhan penduduk, untuk memenuhi kebutuhan hidup layak, maka manusia menggunakan segala cara untuk menyediakan kebutuhan seperti makanan, pakaian dan perumahan.

Perubahan lahan dari lahan hutan menjadi lahan terbangun atau lahan pertanian Land Use, Land Use Change (LULUCF) berperan sangat esensial dalam siklus karbon global. Panel antar Negara-Negara di Dunia tentang perubahan iklim (IPCC) memperkirakan

kurang lebih 1,6 milyar ton karbon diemisi setiap tahun oleh aktivitas perubahan penggunaan lahan, dimana bagian terbesar berasal dari deforestasi dan degradasi hutan (Köhl et al, 2009), dari luasan tersebut 201 juta ton emisi CO₂ yang disumbangkan oleh Indonesia. Berdasar laporan Riset Greenpeace Indonesia hasil interpretasi time series peta kawasan hutan di peroleh data bahwa telah terjadi perubahan ± 392.535 Ha hutan lindung dan hutan konservasi menjadi hutan produksi, ± 376.535 Ha menjadi bukan kawasan hutan dan hanya 41. 743 Ha yang kembali menjadi kawasan hutan.

Jejak ekologis (*ecological footprint*) adalah salah satu instrument yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar pemanfaatan sumber daya alam yang dimanfaatkan oleh pemerintah atau masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Semakin besar kebutuhan, semakin tinggi pemanfaatan sumber daya alam akan menyebabkan semakin tinggi pula jejak ekologis yang terbentuk. Selanjutnya bila dibandingkan dengan kapasitas lingkungan untuk menyediakan sumber daya (*biokapasitas*), dapat diketahui gambaran tingkat keberlanjutan suatu wilayah. Pendekatan jejak ekologis (*ecological footprint*) memberikan informasi tentang ketergantungan manusia terhadap sumberdaya alam serta untuk melakukan pengamanan dan mitigasi terhadap ketersediaan sumber daya alam guna keberlanjutannya.

Konsep jejak ekologis adalah konsep yang digunakan untuk menganalisis penggunaan sumber daya lahan dan limbah yang dihasilkan (Wackernagel dan Rees,1996). Jejak Ekologis dapat dijadikan indikator keberhasilan penggunaan sumberdaya yang efisien dan ramah lingkungan guna keberlanjutan pembangunan. Indikator ini penting karena, untuk mengetahui apakah penggunaan sumberdaya belum atau sudah melewati kemampuan ekosistem menyediakan sehingga melewati daya dukung lingkungan ekologisnya. Satuan jejak ekologis adalah global hektar (gha) sehingga yang diukur adalah produktivitas lahan dan penanganan

limbah secara alami.

Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Tata Ruang mengamanatkan adanya keseimbangan antara kepentingan pertumbuhan ekonomi, sosial dan lingkungan secara terpadu, berdaya guna dan berhasil guna serta berkelanjutan (Hadi, 2014). Oleh karena itu Pemerintah Kabupaten Merauke diharapkan dapat menjadikan Daya dukung lingkungan merupakan syarat yang harus digunakan bagi peruntukan penggunaan ruang, pelaksanaan perencanaan maupun evaluasi penataan ruang yang berkelanjutan. Dengan diketahuinya daya dukung lingkungan Kabupaten Merauke dapat menata pemanfaatan sumberdaya untuk tetap menjaga keberlangsungan prikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya sehingga pembangunan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan. Asdak, 2005 menyatakan bahwa, penataan ruang merupakan salah satu instrumen pengelolaan lingkungan hidup, yang dapat mencegah terjadinya kerusakan lingkungan akibat pemanfaatan sumber daya alam yang melampaui daya dukungnya (Asdak, 2005).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, mengingat pentingnya informasi mengenai daya dukung lingkungan di KSPP Program MIFEE Kabupaten Merauke guna menjaga keseimbangan antara kepentingan pertumbuhan ekonomi, sosial dan lingkungan secara terpadu dan berkelanjutan maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji daya dukung lingkungan melalui pendekatan *Ecological Footprint* di KSPP Program MIFEE, guna keberlanjutan pengelolaan Sumber daya Alam dan sekaligus memberikan alternatif kebijakan pengelolaannya.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka alur permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Program MIFEE ±1,2 juta Ha (48,16% dari total lahan potensial Kabupaten Merauke data Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura tahun 2013) membutuhkan dukungan sumber daya lahan dan air yang sangat besar. Penggunaan sumber daya lahan produktif yang sangat besar tersebut berpotensi merusak SDA yang akhirnya berdampak pada lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengukur penggunaan sumber daya lahan tersebut guna keberlanjutan sumber daya alam dan lingkungan, perlu diketahui penggunaan sumber daya lahan dari aktivitas penggunaan SDA dan kemampuan menampung limbah dari program MIFEE.
2. Program pembukaan lahan berskala besar di KSPP program MIFEE mengarah pada kegiatan pertanian monokultur (perkebunan besar seperti perkebunan kelapa sawit, kapas, tebu dan Hutan Tanaman Industri (HTI), bukan kearah tanaman pangan padi dan palawija hal ini berpengaruh terhadap potensi kehilangan sumber daya hutan, menurunnya daya dukung lahan dan air, rusaknya *biodiversity*, hilangnya flora dan fauna, dan pencemaran lingkungan.
3. Alih Fungsi Hutan alami menjadi lahan pertanian di KSPP program MIFEE sebanyak ± 1,2 juta Ha yang diperuntukan untuk ekspansi pertanian akan menyebabkan hilangnya tutupan lahan hutan, meningkatnya emisi gas rumah kaca di atmosfer yang sangat membebani Pemerintah dalam mencapai target pengurangan emisi gas buang sebesar 26 persen pada tahun 2020.
4. Perlindungan hak-hak ulayat adat (local wisdom) hak perorangan para warga masyarakat hukum adat yang diamanatkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2001 Tentang Otonomi khusus bagi Provinsi Papua. Dengan adanya undang-undang ini maka dalam pemanfaatan sumber daya alam di wilayah adat untuk

pembangunan perlu dilakukan kajian terlebih dahulu mengenai sosial dan budaya masyarakat, guna menghindari terjadinya konflik dan sengketa menyangkut tanah ulayat di kemudian hari.

Berbagai kondisi dan permasalahan tersebut menyebabkan terjadinya eksploitasi yang mengarah pada degradasi sumber daya alam, rusaknya keanekaragaman hayati dan permasalahan sosial dan budaya, sehingga menimbulkan sebuah pertanyaan: Apakah program pengembangan pertanian di KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke telah melewati daya dukung lingkungan? Berapa besar jejak ekologis (*ecology footprint*) dan carbon yang dihasilkan dari perubahan tutupan lahan? Bagaimana persepsi masyarakat terhadap program pengembangan tersebut? dan Bagaimana strategi guna memperbaiki pengelolaan pengembangan KSPP Kabupaten Merauke guna keberlanjutannya?

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan permasalahan penelitian, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- a. *Bagaimana Jejak Ekologis (EF)* dari perubahan penggunaan lahan di KSPP Program MIFEE Kabupaten Merauke?
- b. Apakah Daya dukung sumber daya lahan masih dapat mendukung pengembangan KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke?
- c. Apakah Daya dukung sumber daya Air masih dapat mendukung pengembangan KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke?
- d. Berapa Carbon yang dihasilkan dari perubahan penggunaan lahan di KSPP Program MIFEE Kabupaten Merauke?

- e. Bagaimana persepsi masyarakat terhadap pengembangan KSPP Program MIFEE Kabupaten Merauke?
- f. Bagaimana Strategi pengelolaan pengembangan KSPP Program MIFEE Kabupaten Merauke yang ada dan peluang perbaikannya?

D. Orisinalitas Penelitian

Orisinalitas penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang persamaan dan perbedaan penelitian peneliti dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Hal ini penting guna menghindari adanya pengulangan kajian terhadap hal yang sama. Dengan demikian akan diketahui Metodologi dan indikator capaian apa saja yang membedakan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Penelitian Disertasi tentang Analisis Daya Dukung Lingkungan di KSPP Program MIFEE Kabupaten Merauke dengan pendekatan *Ecological Footprint* ini belum pernah dilakukan, sehingga tidak memiliki kesamaan dengan penelitian terdahulu baik judulnya, permasalahannya, maupun tujuannya. Meskipun demikian, permasalahan yang hampir sama telah dikaji oleh beberapa peneliti terdahulu tetapi dengan metode, lokasi, karakteristik, dan penekanan yang berbeda. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi rujukan disertasi ini dalam periode 10 tahun terakhir dirangkum pada Tabel 1.1.

Penelitian yang terkini dengan pendekatan *ecological footprint* dilakukan oleh :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sudanti Budihardjo (2013)

Kajian jejak ekologis (*ecological footprint*) Di zona industri Genuk, kota Semarang, tahun 2013, bertujuan untuk (1) Menganalisis jejak ekologis Zona Industri Genuk Semarang. (2) Mengevaluasi kriteria peruntukan lahan industri dengan analisis kesesuaian lahan untuk Zona Industri Genuk dilihat dari. (3) Mengevaluasi kemampuan

penyediaan sumber daya lahan, air dan energi. (4) Menganalisis kapasitas daya tampung lingkungan dalam mengasimilasi limbah. (5) Mengkaji persepsi masyarakat (*perceived impact*) terhadap dampak sosial dan ekonomi masyarakat.

Hasil analisis sebagai berikut:

- 1.1. Zona Industri Genuk Semarang dari segi Daya dukung lingkungannya telah terlampaui, dengan nilai jejak ekologis 3.755 gHa, Biokapasitas 1.064 gHa, sehingga mengalami defisit ekologis 2.691 gHa atau telah melampaui daya dukung lingkungannya.
- 1.2. Defisit ekologis per hektar sebesar 3,36 kategori very severe deficit region ($DE > 2,0$). Nilai Carbon footprint lebih besar dibandingkan dengan Kawasan Industri Rungkut Surabaya.
- 1.3. Dampak terhadap pencemaran lingkungan menjadi keluhan utama masyarakat atas keberadaan zona industri Genuk Dampak Negatif terhadap lingkungan antara lain, Sumber Air minum tercemar air, banjir dan pasang tinggi, rusaknya kolam ikan air asin, rendahnya produksi pertanian dan vector penyakit meningkat. Dampak positif peningkatan pendapatan masyarakat, dan meningkatnya harga lahan.
- 1.4. Penerapan produksi tanpa limbah (*cleaner production*), Industri ramah lingkungan (Eco Industrial Park) yang menggabungkan ruangan terbuka hijau dan daerah resapan sesuai dengan ketentuan Koefisien Dasar Bangunan (KDB).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Susanto, I.W., M. R. Anwar dan Soemarno (2013)

Analisis Daya Dukung Lingkungan Sektor Pertanian Berbasis Produktivitas Di Kabupaten Bangli yang diteliti oleh I Wayan Susanto dkk, bertujuan untuk menganalisis

kondisi actual dari sektor pertanian berbasis produktivitas lahan di Kabupaten Bangli ditinjau dari kemampuan daya dukung lingkungan.

Metode pendekatan yang digunakan adalah menggunakan metode studi kasus, data dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif dengan metode survey. Kabupaten Bangli Provinsi Bali sebagai lokasi penelitian dengan waktu pelaksanaan penelitian kurang lebih 2 bulan (bulan Agustus - september 2012). Metode Analisis Daya Dukung Lingkungan mengacu pada PerMenLH No. 17 Tahun 2009.

Hasil analisis penelitian:

2.1. Analisis Ketersediaan Lahan

Hasil analisis untuk ketersediaan lahan menunjukkan bahwa sektor pertanian merupakan sektor ekonomi yang memiliki nilai strategis dan didukung oleh masyarakat yang sebagian besar bekerja di sektor ini sehingga memberikan nilai produksi yang tinggi. Kebijakan strategis yang menjadi dasar pertimbangannya adalah: 1) Teknologi, Modal, dan Peningkatan SDM dengan Penyuluhan, 2) Infrastruktur irigasi pompa, produktivitas, dan Stabilisasi harga dan 3) pemberdayaan kelembagaan kelompok tani.

2.2. Analisis Kebutuhan Lahan

Hasil analisis kebutuhan lahan untuk hidup layak per penduduk tahun 2011 Kabupaten Bangli sebesar 0.34 Ha, produktivitas beras sebesar 2.912,31 dengan jumlah penduduk 216.017 jiwa, sehingga dibutuhkan lahan seluas 74.173,77 Ha.

2.3. Status Daya Dukung Lingkungan

Hasil analisis daya dukung lingkungan di Kabupaten Bangli tahun 2011 berada pada kategori surplus, yaitu nilai ketersediaan lahan lebih besar daripada kebutuhan

lahan dalam memenuhi kebutuhan penduduk terhadap produk hayati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketahanan pangan wilayah yang tangguh dan merupakan tiang utama penopang ketahanan ekonomi dan ketahanan wilayah..

Faktor yang mendukung surplus Daya dukung lahan Kabupaten Bangli yang pada tahun 2011 yaitu: 1). Keragaman komoditas pertanian yang tinggi 2). Mayoritas sebagai petani; 3). Lahan pertanian yang luas (69.83 % dari luas wilayah Kabupaten); 4) Memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di bidang Pertanian; 5). Perubahan fungsi lahan pertanian ke lahan non pertanian yang tidak signifikan 6) Sumberdaya *agroekologis* yang cocok untuk budidaya pertanian dan 7) kearifan lokal yang mendukung kegiatan usahatani.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Elisa S. Nakajima*, dan Enrique Ortega (2016)

Elisa S. Nakajima, Enrique Ortega tentang “*Perhitungan Daya dukung menggunakan Evaluasi Emergy dan perhitungan Jejak ekologis*”. Tujuan dari penelitian ini mengevaluasi penggunaan Emergi, menghitung daya dukung (*Carrying capacity (CC)*) dan membandingkan hasil CC dengan *ecological footprint (EF)* di Ibiúna Brazil.

Metode Evaluasi emergy, yaitu metode untuk mengevaluasi energi yang digunakan pada suatu sistem lingkungan. Emergy yang diukur adalah jumlah energi yang tersedia dan telah digunakan sebelumnya, langsung atau tidak langsung, dinyatakan dalam unit energi surya, dinyatakan sebagai Joule setara solar (sej) yang telah digunakan di masa lalu (Odum, 1996; Brown dan Ulgiati, 2004;. Campbell et al, 2014b). Evaluasi emergy dari *Ibiúna County* dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah metodologis berikut: (1) Pengembangan Diagram Sistem Energi Language (ESL), (2) Pembuatan Tabel penggunaan energy dan (3) menghitung *Indicator Emergy*.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut :

3.1. *Emergy indicators*

Analisis indikator energi menunjukkan bahwa beban lingkungan, ELR, di wilayah Ibiúna County berada pada status tekanan tinggi, dan di daerah pertanian lebih tinggi. Persentase keberlanjutan lebih ramah di *Ibiúna County*, sementara di daerah pertanian lebih rendah. Perilaku ini dapat dijelaskan karena dalam perhitungan Provinsi (wilayah) mempertimbangkan semua daerah, yang mencakup kota, pertanian, hutan dan padang rumput. Sementara di daerah pedesaan, hanya area produksi pertanian. Sebagian besar wilayah di *Ibiúna County* tidak memiliki cadangan hutan yang cukup, atau kawasan hutan seperti yang dipersyaratkan oleh hukum Brasil. Pemerintah Brasil mulai program pendataan lingkungan pedesaan untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan masing-masing daerah. Langkah berikutnya dalam program ini adalah menyusun peraturan lingkungan yang akan diterapkan untuk daerah yang belum mengikuti hukum lingkungan Brasil. Hasilnya terdapat perubahan sistem pertanian yang menggunakan bahan kimia (pertanian anorganik) ke pertanian yang ramah lingkungan dengan system pertanian organik. Hasil lain menunjukkan bawa penggunaan *emergy* per orang di daerah pedesaan kurang intensif, meskipun masyarakat pedesaan telah mengadopsi kebiasaan perkotaan.

3.2. Perbandingan antara energi dan jejak ekologiss untuk pendekatan daya dukung (*carrying capacity*)

Hasil perhitungan daya dukung menggunakan metode evaluasi *emergy* dan metode jejak ekologis menunjukkan hasil perhitungan yang sama, hal ini berarti bahwa *area support* tidak menyediakan daya dukung yang cukup untuk populasi di Ibiúna County. Meskipun hasilnya sama, dua metodologi ini mengadopsi konsep yang berbeda

dalam melakukan perhitungan. Pendekatan *emergy* mengevaluasi penggunaan sumber daya yang tidak terbarukan dalam hubungannya dengan kepadatan *emergy* terbarukan di suatu daerah. Metode ini menganalisis jumlah lahan yang harus dilestarikan untuk mendukung input energi dari sistem. Metodologi jejak ekologis baru (Merkel, 2007) diadaptasi untuk menilai jejak ekologis daerah Ibiúna County.

3.3. Penggunaan Bahan Bakar Fosil

Hasil analisis terhadap konsumsi bahan bakar yang digunakan oleh penduduk dengan mengabaikan konsumsi bahan bakar untuk transportasi menunjukkan bahwa perbandingan perilaku disetiap kelas sosial masyarakat untuk mendukung pemerintah kota adalah 130.282 Ha. Dalam hal ini, daerah kotamadya cukup besar untuk mendukung profil konsumsi tanpa penggunaan bahan bakar. Ketika kondisi yang sama diterapkan dalam perhitungan *emergy*, hasil perhitungan membawa kapasitas 292.948 Ha atau 0,25 orang per ha, sehingga dalam evaluasi *emergy* perbedaan ini menunjukan hasil yang tidak signifikan. Luasan Area yang mendukung penggunaan konsumsi energi untuk masyarakat dengan kriteria "Tanpa Penghasilan", "Penghasilan Di bawah rata-rata" dan "penghasilan rata-rata sampai Penghasilan sesuai upah minimum", di mana pendapatan keluarga di bawah upah minimum adalah sekitar 3,3 ha per keluarga atau 70.726 Ha yang diperlukan, yang berarti bahwa 1,02 individu per Ha dapat didukung. Jika kondisi ini adalah sama untuk semua rumah tangga di Ibiúna County, kita mungkin menganggap bahwa dengan ini profil konsumsi dan gaya hidup, daya dukung kota Ibiúna akan cukup untuk mendukung seluruh penduduk.

Dalam studi ini daya dukung ini menunjukkan bahwa pentingnya melestarikan sumber daya alam, dan menemukan bahwa perlu untuk memperkenalkan perubahan

konfigurasi perekonomian Ibiúna County terutama berkaitan dengan transportasi dan konsumsi bahan bakar.

Tabel 1.1 Matrik Penelitian Terdahulu dan Orisinal Disertasi

No	Nama Peneliti	Judul	Nama Jurnal	Metodologi	Hasil Penelitian	Perbedaan Dengan Penelitian Ini
1	LIU Qin-Pu ¹ , LIN Zhen-Shan ² ;*2, FENG Nian-Hua ¹ and LIU Yong-Mei ¹ 2008 1. Geographical Science College, Nanjing Xiaozhuang University, Nanjing (China). E-mail: liuqinpu@163.com 2. Geographical Science College, Nanjing Normal University, Nanjing 210097 (China)	A Modified Model of Ecological Footprint Accounting and Its Application to Cropland in Jiangsu, China	Pedosphere 18(2): 154162, 2008 ISSN 1002-0160/CN 32-1315/Pc ° 2008 Soil Science Society of China Published by Elsevier Limited and Science Press	1. Model Konvensional Ecological Footprint dan 2. Model EMFC	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil dari EF konvensional menunjukkan bahwa per kapita EF lahan pertanian telah melampaui per kapita BC di Jiangsu 1986. Sebaliknya, berdasarkan EMBC, EMEF per kapita melebihi per kapita EMBC 5 tahun sebelumnya. • ESIs Jiangsu melakukan Perhitungan EF dan EMFC dengan dua metode yaitu dengan metode konvensional pada lahan pertanian antara 0,4 dan 0,7, dan Metode yang dimodifikasi antara 0,3 dan 0,7. • Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil dari dua model yang telah dimodifikasi wajar dan layak, meskipun beberapa prinsip EF dan EMEF berbeda. Berdasarkan realitas dilapangan, lahan pertanian Jiangsu, hasil dari model modifikasi diterima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode daya dukung Lampiran PermenLH Nomor 17 Tahun 2009 • Metode Perhitungan karbon Footprin menggunakan analisis tutupan lahan LUMENS • Penentuan Kebijakan Menggunakan Metode AHP dan SWOT dengan software <i>Expert Choice 11.2</i>
2	I Wayan Susanto, M. Ruslin Anwar, Soemarno, 2013	Analisis Daya Dukung Lingkungan Sektor Pertanian Berbasis Produktivitas Di Kabupaten Bangli	Jurnal Bumi Lestari, Volume 13 No. 1, Februari 2013, hlm. 115-123	1. Analisis deskriptif; 2. Analisis terhadap penawaran dan permintaan lahan dengan menggunakan metode perhitungan berdasarkan Kep.MenLH No.17 tahun 2009	<p>Hasil penelitian ini</p> <ul style="list-style-type: none"> • status daya dukung lingkungan Kabupaten Bangli pada 2011, Suplay yang mencapai 167,947.58 Ha dan Demand 74,173.77. • Angka-angka ini didasarkan pada pendekatan daya dukung lahan yang menekankan pada produktivitas lahan dalam memenuhi permintaan produk biologis daerah. • Perbandingan antara pasokan dan permintaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Perhitungan karbon Footprin menggunakan analisis tutupan lahan LUMENS • Penentuan Kebijakan Menggunakan Metode AHP dan SWOT dengan

					lahan tanah akan memfasilitasi status dukungnya lingkungan, yang dalam kategori kelebihan yaitu suplay lebih besar dari Demant ($S > D$).	software <i>Expert Choice 11.2</i>
3	Sudanti (2013)	Kajian Jejak Ekologis (<i>Ecological Footprint</i>) Di Zona Industri Genuk, Kota Semarang	Journal of Human Resource and Sustainability Studies, 2013, 1, 14-20	1. Analisis kuantitatif tipe penelitian eksplanatori. 2. Analisis jejak ekologis, daya dukung, dan daya tampung, serta persepsi masyarakat	Hasil penelitian adalah: 1. Zona Industri Genuk Semarang dari segi Daya dukung lingkungannya telah terlampaui, dengan nilai jejak ekologis 3,755 gHa, Biokapasitas 1,064 gHa, defisit ekologis 2,691 gHa atau daya dukung lingkungan terlewati. 2. Defisit ekologis sebesar 3,36 kategori <i>very severe deficit region</i> ($DE > 2,0$). Nilai C Zona Industri Genuk Semarang > Kawasan Industri Rungkut Surabaya 3. Dampak terhadap pencemaran lingkungan menjadi keluhan utama masyarakat atas keberadaan zona industri Genuk Dampak Negatif terhadap lingkungan antara lain, Sumber Air minum tercemar air, banjir dan pasang tinggi, rusaknya kolam ikan air asin, rendahnya produksi pertanian dan vector penyakit meningkat. Dampak positif peningkatan pendapatan masyarakat, dan meningkatnya harga lahan. 4. Penerapan produksi tanpa limbah (<i>cleaner production</i>), Industri ramah lingkungan (Eco Industrial Park).	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Perhitungan karbon Footprin menggunakan analisis tutupan lahan LUMENS • Penentuan Kebijakan Menggunakan Metode AHP dan SWOT dengan software <i>Expert Choice 11.2</i>
4	Birhanu Biazin ^{a,*} , Geert Sterkb ^a 2012 ^a Hawassa University, Wondo Genet College of Forestry and	Drought vulnerability drives land-use and land cover changes in the Rift Valley dry lands of	Agriculture, Ecosystems and Environment ScienceDirect	1. Analisis Kombinasi GIS, dengan penggunaan lahan dan tutupan lahan (LULC) 2. Analisis kerentanan kekeringan, konteks sosial	Hasil penelitian menunjukkan <ul style="list-style-type: none"> • 25% masyarakat yang hidup dengan cara pastoral (tradisional) lebih rentan terhadap kekeringan selama 28 tahun terakhir, sementara hanya 4% untuk sistem pertanian campuran (gabungan ternak dan jagung) yang rentan terhadap kekeringan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode daya dukung Lampiran PermenLH Nomor 17 Tahun 2009 • Metode Perhitungan karbon Footprin menggunakan analisis

	<p>Natural Resources, P.O. Box, 128, Shashemene, Ethiopia</p> <p>^b Utrecht University, Department of Physical Geography, P.O. Box 80115, 3508 TC Utrecht, The Netherlands</p>	Ethiopia		<p>daripada hanya peristiwa iklim, itu diperiksa berdasarkan kriteria kekeringan lokal observasi lapangan dan survei</p>	<ul style="list-style-type: none"> Selama 5 dekade terakhir, terjadi tiga kali lipat peningkatan lahan yang dibudidayakan dan pengurangan tutupan lahan hutan Jenis akasia dari 42% tahun 1965 menjadi 9% tahun 2010. Perubahan LULC yang diamati didorong oleh interaksi kekeringan berulang, dinamika sosial ekonomi dan kelembagaan, akses ke pasar dan penggunaan masukan teknologi pertanian seperti kultivar jagung yang berumur pendek dan pengelolaan lahan yang lebih baik. Kebijakan dan intervensi teknologi yang tepat diperlukan untuk mengembangkan strategi adaptasi kekeringan dan untuk menghindari meningkatnya degradasi hutan di lahan kering Rift Valley di petani tradisional. 	<p>tutupan lahan LUMENS</p> <ul style="list-style-type: none"> Penentuan Kebijakan Menggunakan Metode AHP dan SWOT dengan software <i>Expert Choice 11.2</i>
5	<p>Antonio Cano-Orellana ^{a,b,*}</p> <p>Manuel Delgado-Cabeza ^{a,b} 2015</p> <p>a. Department of Applied Economics II, University of Seville, Spain</p> <p>b. Regional Analysis & Regional Economy (AREA), University of Sevilla, Spain</p>	<p>Local ecological footprint using Principal Component Analysis: A case study of localities in Andalusia (Spain)</p>	<p>Contents lists available at Science Direct Ecological Indicators 2015 . Elsevier Ltd. All rights reserved</p>	<ol style="list-style-type: none"> Principal Component Analysis. Studi kasus menggunakan jejak ekologis dari Andalusia (wilayah Spanyol) dengan 771 kota termasuk di wilayah Andalusia 	<p>Hasil Penelitian menunjukkan bahwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ada perbedaan signifikan antara EF yang dihasilkan terhadap berat badan penduduk di kota yang berbeda. Ada perbedaan yang diperkirakan penting antara EF dengan indikator ekonomi, seperti GDP, dan tingkat pendapatan, dimana relative dampak ekologis lebih berat jika dibandingkan dengan indikator moneter (PDB). Hasil ini menyiratkan munculnya "un-ekonomi" ketika dimensi ekologis diterapkan dalam analisis teritorial untuk daerah kaya. Hasil ini meragukan keuntungan yang ter fokus ekonomi standar, terkait dengan aglomerasi spasial kegiatan ekonomi. Hasil 	<ul style="list-style-type: none"> Metode daya dukung Lampiran PermenLH Nomor 17 Tahun 2009 Metode Perhitungan karbon Footprin menggunakan analisis tutupan lahan LUMENS Penentuan Kebijakan Menggunakan Metode AHP dan SWOT dengan software <i>Expert Choice 11.2</i>

					telah memungkinkan untuk berhubungan spesialisasi produktif ruang dianggap intensitas konsumsi sumber daya. Dalam kasus ini, penekanan kajian khusus terhadap komponen pariwisata, terutama terletak di sepanjang pesisir, dan hubungannya dengan besarnya EF dihasilkan.	
6	Elisa S. Nakajima, Enrique Ortega (2016)	“Perhitungan Daya dukung menggunakan Evaluasi Emery dan perhitungan Jejak ekologis”		<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode Evaluasi emery 2. Pengembang-an (1) Diagram Sistem Energi Language (ESL), (2) Pembuatan Tabel penggunaan energy dan (3) menghitung Indicator Emery. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Emery indicators 2. Perbandingan antara energi dan jejak ekologis untuk pendekatan daya dukung 3. Penggunaan Bahan Bakar Fosil 	<ul style="list-style-type: none"> •Metode daya dukung Lampiran PermenLH No 17 Tahun 2009 •Metode Perhitungan karbon Footprin menggunakan analisis tutupan lahan LUMENS •Penentuan Kebijakan Metode AHP dan SWOT dengan software <i>Expert Choice 11.2</i>
7	Restu Diani Putri (2009).	“Analisis Daya Dukung Lahan dan perubahan struktur ekonomi Kabupaten Pacitan pada masa sebelum dan selama pelaksanaan Otonomi Daerah”		<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode diskripsi analitik 2. Teknik dokumentasi (analisis dokumen / arsip). 3. Teknik analisis DDL, analisis Shift-Share Klasik, analisis LQ, analisis MR pertumbuhan dan Overlay Peta 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jumlah penduduk di kawasan Kabupaten pacitan telah melebihi daya tampung lahan (daya dukung lahan sudah melebihi ambang batas). 2) Berdasarkan analisis LQ sebelum otonomi basis sektor adalah Pertanian, Bahan makanan, Perkebunan Peternakan, pertambangan, Anggaran, dan sektor Jasa Namun setelah otonomi terdapat penambahan basis sektor, yaitu sektor Pengangkutan dan Komunikasi. 3) Hasil analisis MRP, sebelum otonomi sektor yang menonjol adalah Pertanian dan Perikanan. setelah otonomi, sektor yang menonjol adalah Industri 	<ul style="list-style-type: none"> •Metode daya dukung Lampiran PermenLH Nomor 17 Tahun 2009 •Metode Perhitungan karbon Footprin menggunakan analisis tutupan lahan LUMENS •Penentuan Kebijakan Menggunakan Metode AHP dan SWOT dengan software <i>Expert Choice 11.2</i>

					Pengolahan, Bangunan, Jasa-jasa, dan Perkebunan. 4) Berdasarkan analisis Overlay, sebelum otonomi yang dikembangkan secara dominan adalah sektor Pertanian. Sedangkan setelah otonomi yang dikembangkan adalah sektor Bangunan, Jasa-jasa, dan Perkebunan.	
8	Arie Agustina Fitriani (2003)	Analisis daya dukung lahan pertanian dan tekanan penduduk (Studi Kasus Kabupaten Provinsi Jawa Timur tahun 2003)".		1. <i>Mapping</i> data dengan dokumentasi dan Kusioner. 2. Teknik Analisis data dengan uji deskriptif analitis (Analisis Persentase, Crosstabs) 3. Teknik analisis daya dukung lahan	1) Tekanan Penduduk Daya Tampung Penduduk di Provinsi Jawa Tmur telah melewati dengan nilai TP sebesar $3,06 > 3$. 2) Daya Dukung lingkungan • Daya dukung lingkungan Provinsi Jawa Timur berada pada ambang batas ($\alpha = 1$ Artinya bahwa peringatan dini tentang bahan pangan • Pemerintah Daerah harus mencari stimulus baru guna mendukung program swasembada beras	•Metode daya dukung Lampiran PermenLH Nomor 17 Tahun 2009 •Metode Perhitungan karbon Footprint menggunakan analisis tutupan lahan LUMENS •Penentuan Kebijakan Menggunakan Metode AHP dan SWOT dengan software <i>Expert Choice 11.2</i>

Berdasarkan Tabel 1.1 terlihat bahwa perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah pada metodologi penelitian yang digunakan. Penelitian terdahulu umumnya menghitung daya dukung lingkungan menggunakan metode perhitungan *ecological footprint* (EF) dan metode perhitungan *Biocapacity* (BC) dengan perhitungan Model Konvensional *Ecological Footprint* oleh Wackernagel and Rees, (1996) dan diperuntukan untuk kawasan Industri. Penelitian ini menggunakan metode yang sama tetapi dikhususkan untuk perubahan tutupan lahan dengan tambahan rujukan berdasarkan pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan (PermenLH No.17 Tahun 2009), dan pedoman penentuan status

daya dukung sumberdaya lahan dan daya dukung sumberdaya air, standar perhitungan dengan *Global Footprint Network (GFN-USA)* sebagaimana diuraikan dalam *Working Guidebook to Footprint Accounts*, 2016. Menghitung nilai Carbon dari perubahan tutupan lahan dengan menggunakan aplikasi *Land Use Planning for Multiple Environmental Services (LUMENS)* adalah *software* yang dikembangkan oleh *World Agroforestry Centre (ICRAF)* dan menentukan strategi dengan menggunakan analisis AHP-SWOT dan hasilnya diolah menggunakan *software Expert Choice 11.2*.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis dan menetapkan *jejak ekologis (EF)* dari perubahan penggunaan lahan di KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke.
2. Menganalisis dan menetapkan daya dukung lahan di KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke.
3. Menganalisis dan menetapkan daya dukung air di KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke.
4. Menghitung dan menetapkan jumlah carbon yang dihasilkan dari perubahan lahan di KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke.
5. Menganalisis persepsi masyarakat terhadap pengembangan KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke.
6. Merumuskan perbaikan strategi pengelolaan pengembangan KSPP program MIFEE Kabupaten Merauke.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis: memberikan pandangan baru pada konsep ilmu lingkungan, yang berkaitan dengan penyusunan Rancangan Tata Ruang Daerah dan pembangunan Pertanian skala luas dengan pendekatan daya dukung lingkungan dari aspek *ecological footprint* di dalam perencanaan.
2. Manfaat bagi kebijakan: sebaga sumber rujukan bagi Pemerintah Daerah tentang pentingnya indikator lingkungan khususnya dari aspek daya dukung lingkungan pada setiap proses menyusun rencana kebijakan pembangunan, dan proses perijinan investasi, guna pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.
3. Manfaat bagi masyarakat: memberikan informasi yang jelas tentang program MIFEE, sehingga masyarakat dapat mengerti dan memahami dampak positif maupun negatif yang ditimbulkan dari program tersebut, terutama yang saat ini bermukim di kawasan pengembangan program dan daerah berdampak (*impacted area*).