

**ANALISIS POLA PERUBAHAN
PENGUNAAN LAHAN
UNTUK STABILITAS SWASEMBADA BERAS
DI KABUPATEN SUKOHARJO**

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta

Lingkup Hak Cipta

Pasal 2 :

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi Pencipta atau Pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Ketentuan Pidana

Pasal 72 :

1. Barangsiapa dengan sengaja atau tanpa hak melakukan per--buatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

ANALISIS POLA PERUBAHAN PENGUNAAN LAHAN UNTUK STABILITAS SWASEMBADA BERAS DI KABUPATEN SUKOHARJO

Oleh:
Rochmat Martanto

STPN Press, 2019

**Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan untuk
Stabilitas Swasembada Beras di Kabupaten Sukoharjo**
© Rochmat Martanto

Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia
oleh STPN Press, November 2019
Gedung Administrasi Akademik LT II
Jl. Tata Bumi No. 5 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta, 55293
Tlp. (0274) 587239, ext: 351
Fax: (0274) 587138
Website: www.pppm.stpn.ac.id
E-mail: stpn.press@yahoo.co.id

Penulis: Rochmat Martanto
Editor: Senthot Sudirman
Layout: Arif NR
Cover: Arif NR

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)
Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan untuk Stabilitas Swasembada
Beras di Kabupaten Sukoharjo
STPN Press, 2019
xiv + 94 hlm.: 15 x 23 cm
ISBN: 602-7894-45-8
978-602-7894-45-7

PENGANTAR PENULIS

Assalamu'alaikum Wr Wb,

Alhamdulillahirabbil'alamin penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga buku dengan judul "Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan untuk Stabilitas Swasembada Beras di Kabupaten Sukoharjo". dapat diterbitkan.

Buku ini mengungkapkan perihal perubahan penggunaan lahan dan berusaha mencari penyebab yang mendalam bagi penurunan swasembada beras di suatu daerah berdasarkan pikiran, analisis dan rasio dari beberapa waktu kejadian. Perubahan penggunaan lahan selalu terjadi dimana ada kegiatan pembangunan, sehingga perlu melihat kejadian masa lalu melalui perantaraan citra satelit ALOS sehingga akan didapat analisis melalui *time series* data berupa data spasial (analisis keruangan) dan perlu adanya zonasi untuk menekan penurunan swasembada beras.

Perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian ke non pertanian merupakan penyebab utama penurunan swasembada beras, sehingga untuk mengetahui penyebab utama tersebut perlu diketahui sejarah produktifitas lahan pertanian dan kepadatan penduduk sebagai pengguna beras untuk makanan pokok. Melalui citra satelit dan analisis keruangan akan didapatkan limit swasembada beras dan zonasi penggunaan lahan dengan kriteria lahan pertanian menjadi lahan tidak boleh diubah, boleh diubah bersyarat, dan boleh diubah dari lahan pertanian ke non pertanian. Buku ini

berusaha memberi penjelasan mengenai perubahan penggunaan lahan dari pertanian ke non pertanian agar mudah dipahami dan dapat dipergunakan sebagai pegangan bagi para mahasiswa teman sejawat, dan siapa saja yang berminat dan kompeten terhadap perubahan penggunaan lahan sehingga dapat menekan penurunan swasembada beras menuju lahan pertanian berkelanjutan.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis berusaha untuk melakukan penambahan dan perubahan dimasa mendatang agar supaya penerbitan buku selanjutnya semakin sempurna.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada berbagai pihak, sehingga buku ini dapat diterbitkan

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Penulis
Rochmat Martanto

KATA SAMBUTAN

KETUA SEKOLAH TINGGI

PERTANAHAN NASIONAL

Assalamu'alaikum Wr Wb,

Pertama saya ucapkan syukur Alhamdulillah dan selamat kepada penulis atas terbitnya buku yang berjudul “Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan untuk Stabilitas Swasembada Beras di Kabupaten Sukoharjo”.

Perubahan penggunaan lahan masih merupakan penyebab utama penurunan swasembada beras di Indonesia sehingga mengetahui pola perubahan penggunaan tanah dan limit swasembada beras di suatu daerah diharapkan dapat menekan penurunan swasembada beras di suatu daerah. Salah satu cara untuk menekan penurunan swasembada beras yaitu melalui zonasi peruntukan lahan pertanian menjadi beberapa kriteria diantaranya lahan boleh diubah dan tidak boleh diubah dari lahan pertanian menjadi lahan bukan pertanian, memang perubahan ini kalau bisa sebanyak mungkin dihindari, maka nantinya akan banyak lahan pertanian menjadi lahan abadi atau lahan berkelanjutan.

Saya mengenal penulis yang senantiasa menekuni masalah perubahan penggunaan lahan (konversi Penggunaan lahan) dan memberikan bimbingan kepada mahasiswa melalui penelitian ilmiah yang berhubungan dengan perubahan penggunaan lahan dengan tujuan mengungkap permasalahan berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan. Sebagai bahasan dalam perubahan penggunaan lahan penulis juga beberapa kali mengkaitkan hal tersebut dengan menggunakan citra satelit dan system informasi geografi. Disamping

tugas sebagai staf pengajar di Sekolah Tinggi Pertanahan Yogyakarta, penulis juga telah menyelesaikan pendidikan S3 di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Akhir kata saya ucapkan selamat kepada penulis dan saya sangat berharap bahwa buku ini dapat menjadi salah satu acuan untuk teman sejawat di Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional Yogyakarta maupun siapa saja yang mempunyai minat tentang perubahan penggunaan lahan. Semoga buku ini banyak bermanfaat baik dalam dunia akademis maupun pembangunan Indonesia serta menjadi amal penulis yang diridhoi Allah SWT. Amien

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dr. Ir. Senthot Sudirman, M.S.

Ketua Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional

DAFTAR ISI

PENGANTAR PENULIS ~ v

KATA SAMBUTAN

KETUA SEKOLAH TINGGI

PERTANAHAN NASIONAL ~ vii

DAFTAR ISI ~ ix

DAFTAR TABEL ~ xi

DAFTAR GAMBAR ~ xii

DAFTAR LAMPIRAN ~ xiii

BAB I PENDAHULUAN ~ 1

A. Latar Belakang ~ 1

1. Rumusan masalah ~ 11
2. Tujuan penelitian ~ 11
3. Kegunaan/manfaat Penelitian ~ 11
4. Keaslian penelitian ~ 12

B. Tinjauan Pustaka ~ 15

1. Lahan dan penggunaan lahan ~ 17
2. Swasembada beras ~ 21
3. Pola perubahan penggunaan lahan ~ 22
4. Dampak perubahan penggunaan lahan ~ 28
5. Kebijakan penggunaan lahan ~ 30
6. Zonasi lahan ~ 30
7. Pengendalian lahan ~ 31
8. Landasan teori ~ 32
9. Kerangka pemikiran ~ 34
10. Hipotesis ~ 36

C. Metode Penelitian ~ 37

D. Penentuan Jenis dan Sumber Data ~ 38

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian ~ 40

F. Teknik Analisis ~ 42

1. Analisis pola perubahan penggunaan lahan ~ 42
2. Analisis prediksi luas lahan pertanian, produktivitas lahan, dan swasembada beras ~ 43
3. Penetapan zonasi lahan ~ 44

BAB II. KARAKTERISTIK DAERAH PENELITIAN ~ 50

A. Batas Daerah Penelitian ~ 50

B. Pembagian Wilayah ~ 51

C. Iklim ~ 52

D. Fisiografi ~ 53

1. Bagian selatan ~ 54
2. Bagian tengah ~ 56
3. Bagian utara ~ 56

E. Penggunaan Lahan ~ 58

F. Kepadatan Penduduk ~ 59

BAB III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ~ 61

A. Pola Perubahan Penggunaan Lahan ~ 61

B. Swasembada Beras ~ 65

1. Konsepsi swasembada beras ~ 66
2. Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap swasembada beras ~ 67

C. Zonasi Lahan Pertanian ~ 72

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN ~ 79

A. Kesimpulan: ~ 79

B. Saran: ~ 79

DAFTAR PUSTAKA ~ 80

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Variabel dan metode analisis ~ 40
Tabel 2.	Skoring dan sumber data ~ 47
Tabel 3.	Pengelompokan Zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo ~ 49
Tabel 4.	Daerah penelitian secara administratif dan luas setiap kecamatan tahun 2015 ~ 52
Tabel 5.	Luas penggunaan lahan di daerah penelitian tahun 2015 ~ 58
Tabel 6.	Jumlah dan kepadatan penduduk tahun 2015 ~ 59
Tabel 7.	Rekapitulasi perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo tahun 2008 sampai dengan 2015 ~ 62
Tabel 8.	Hasil pengelompokan zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo ~ 75
Tabel 9.	Luas setiap kelompok zonasi di daerah penelitian ~ 77

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Hubungan ketersediaan dan kebutuhan padi
Sumber: MSmith and Donald (1998),
Iqbal dan Sumaryanto (2007), dan Martanto 2012 ~ 28
- Gambar 2. Peta daerah penelitian dan unit analisis ~ 38
- Gambar 4. *Continuum Nearest Neighbour Analysis* ~ 43
- Gambar 5. Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Sukoharjo ~ 51
- Gambar 6. Peta perubahan penggunaan lahan
pertanian ke non pertanian ~ 62
- Gambar 7. Analisis K-NK berdasarkan olahan
ArcGIS dari Gambar 6 ~ 64
- Gambar 8. Grafik limit swasembada beras ~ 72
- Gambar 9. Zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo ~ 76

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 ~ 85
- Lampiran 2 ~ 90
- Lampiran 3 ~ 91
- Lampiran 4 ~ 92
- Lampiran 5 ~ 93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang terdapat di alam yang dapat digunakan oleh manusia untuk mencukupi kebutuhan hidupnya. Secara umum, berdasarkan kelestariannya, sumber daya alam dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu sumber daya alam yang dapat diperbarui (biotik) dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui (abiotik). Sumber daya alam, baik biotik maupun abiotik, merupakan kekayaan bumi yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan manusia. Sumber daya alam terbarukan (biotik) adalah sumber daya alam yang dapat diperbarui seperti hewan, tumbuhan, air, dan udara, sedangkan sumber daya alam tak terbarukan (abiotik) adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui berupa bahan tambang seperti minyak bumi, batubara, tembaga dan sebagainya. Sumber daya alam memiliki peran penting yaitu sebagai modal pertumbuhan ekonomi dan sebagai penopang sistem kehidupan (Hanum dkk 2015).

Indonesia merupakan negara agraris, salah satu penghasil sumber daya terbarukan dalam bidang pertanian diantaranya berupa komoditas padi. Komoditas padi dikonsumsi dalam bentuk beras menjadi nasi. Beras menduduki nilai penting dalam mencukupi kebutuhan makanan pokok di Indonesia. Ketersediaan beras sebagai makanan pokok di Indonesia sebesar 95 %, sedangkan keanekaragaman makanan pokok selain beras sekitar 5%, sementara budaya mengonsumsi beras masyarakat Indonesia tergolong masih tinggi (Kumalasari dkk 2013).

Kebutuhan pangan (beras) merupakan kebutuhan dasar yang paling esensial bagi masyarakat Indonesia dan perlu dipenuhi terlebih dahulu sebelum kebutuhan lainnya dalam mempertahankan hidup dan kehidupan. Karbohidrat utama dalam pola konsumsi masyarakat terbesar didapat dari beras sebesar 80%, hal tersebut hampir merata di seluruh Indonesia dan lebih dari 30% pengeluaran rumah tangga miskin dialokasikan untuk beras, sehingga beras merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar dalam ketahanan pangan di Indonesia (Suryana 2012). Undang-Undang Pangan No. 18 Tahun 2012 mendefinisikan bahwa: “Ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan individu yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata dan terjangkau serta sesuai dengan keyakinan dan budaya, untuk dapat hidup sehat, aktif dan produktif secara berkelanjutan”. Sejarah telah menunjukkan bahwa masalah ketahanan pangan erat kaitannya dengan stabilitas ketahanan sosial, ekonomi, politik dan keamanan atau ketahanan nasional secara keseluruhan. Kegagalan dalam mewujudkan swasembada beras dapat mempengaruhi sendi-sendi ketahanan nasional, oleh karena itu swasembada pangan yang berkelanjutan merupakan hal penting dalam sistem ketahanan pangan nasional serta menjadi syarat mutlak bagi pembangunan pertanian nasional (Suryana 2012). Sebagai Negara agraris dengan beras sebagai makanan pokok, maka peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan pada kebutuhan akan beras. Menurut data statistik Indonesia bahwa dengan jumlah penduduk terbesar ke-empat di dunia dengan tingkat pertumbuhan penduduk 1,2 % per tahun dengan penduduk di tahun 2015 sebesar 255 juta jiwa, maka di tahun 2020 penduduk Indonesia mencapai 271 juta jiwa (Badan Pusat Statistik 2015 dan Murdaningsih dkk 2017), sedangkan konsumsi beras per tahun per kapita rerata 139,15 Kg (Sibuea 2014; Govindaprasad. P. Ka and Manikandanb, K. 2014), dengan asumsi 95 % mengkonsumsi beras, maka pada tahun 2020 kebutuhan beras tiap tahun dapat diperkirakan yaitu sekitar 37 juta Ton.

Lahan merupakan sumberdaya alam untuk kepentingan manusia, pemanfaatan (eksploitasi) sumber daya alam terbarukan adalah pilihan yang tepat untuk kepentingan manusia, namun sering kali eksploitasi yang telah diupayakan dengan perencanaan yang matang dirusak oleh manusia sendiri, sehingga mengakibatkan keseimbangan lingkungan semakin terganggu. Eksploitasi lahan dapat dianggap aman terhadap lingkungan apabila diperuntukkan bagi budidaya pertanian dengan perencanaan dan pelaksanaan yang konsisten. Untuk eksploitasi sumber daya alam yang aman tersebut diperlukan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sederhana hingga yang mutakhir (modern). Eksploitasi sumberdaya alam dan lingkungan pada dasarnya merupakan upaya pendayagunaan sumberdaya alam untuk dimanfaatkan bagi kepentingan manusia dengan memperhatikan pelestarian fungsi dan keseimbangan lingkungan. Pemanfaatan sumberdaya alam terbarukan dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang tepat dapat digunakan untuk menopang kepentingan kehidupan manusia tanpa mengorbankan lingkungan, sehingga lingkungan dapat terjaga kelestariannya. (Sutikno 1987 Barati, et al. 2015).

Sebagaimana umumnya apabila terjadi kegiatan pembangunan, maka akan terjadi pula perubahan lingkungan dan sering kali perubahan lingkungan yang terjadi kurang menguntungkan bagi keberlangsungan sumber daya alam untuk kehidupan manusia yang berkelanjutan. Manusia sebagai pelaku pembangunan adalah segala-galanya, dapat bersifat sebagai pencegahan (*preventif*) dan penanggulangan (*kuratif*) terhadap kerusakan lingkungan. Manusia bersifat sebagai pencegah, apabila ada kegiatan pembangunan tidak diikuti oleh kerusakan lingkungan, sedangkan manusia bersifat sebagai penanggulangan apabila kerusakan lingkungan akibat kegiatan pembangunan kemudian diadakan *recovery* (perbaikan) lingkungan (Fandeli, 1999; Halim, et al., 2013).

Terjadinya laju perkembangan pembangunan di Kabupaten Sukoharjo berdampak pada perubahan penggunaan lahan (alih fungsi lahan), terutama perubahan lahan pertanian menjadi lahan non pertanian. Menurut Ritohardoyo (2009) bahwa lingkungan

identik dengan lahan, aktivitas manusia tidak dapat dilepaskan dengan lahan, baik lahan untuk budidaya pertanian, pemukiman, maupun untuk industri. Lahan adalah faktor utama aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan pangan, namun perubahan penggunaan lahan selalu terjadi pada lahan budidaya pertanian untuk memenuhi kebutuhan selain pangan, di samping itu laju perkembangan (pertumbuhan) pembangunan wilayah pengaruh perkotaan berdampak pula terhadap perubahan penggunaan lahan (Harini, et al., 2012).

Pembangunan wilayah diharapkan mengacu pada Rencana Tata Ruang Wilayah, sehingga akan terjadi keselarasan perkembangan pembangunan dan kebutuhan pangan. Hampir semua daerah di Indonesia kesulitan untuk menyelaraskan antara perkembangan pembangunan dan kebutuhan pangan. Sebagai contoh perkembangan pembangunan di Kabupaten Bogor bahwa 51,33% dari penggunaan lahan eksisting di Kabupaten Bogor belum terlaksana dan masih bisa diarahkan agar sesuai dengan rencana pola ruang, sedangkan sisanya sebesar 48,67% masih sulit untuk diarahkan pada pola ruang. Beberapa faktor yang menyebabkan inkonsistensi tersebut adalah kurangnya sosialisasi kepada masyarakat, tidak adanya perizinan, kebutuhan tempat tinggal, adanya fasilitas umum dan aksesibilitas, penggunaan lahan telah ada sebelum rencana pola ruang ditetapkan, berpindahnya kepemilikan lahan, dan fasilitas pertanian kurang mendukung. Implikasi dari hal ini perlu untuk menerapkan empat instrumen pengendalian, diantaranya adalah perizinan, peraturan zonasi, pemberian insentif dan disinsentif, dan sanksi. Selain itu, perlunya sosialisasi kebijakan serta pengawasan, monitoring dan evaluasi secara berkala (Sukarna and Syahid 2015; Dani dkk 2017).

Perencanaan pembangunan pada dasarnya merupakan usaha pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan untuk dilaksanakan secara sadar dan bijaksana, sehingga diharapkan setiap tindakan manusia berupa pembangunan tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Namun kenyataannya pembangunan mempengaruhi keseimbangan lingkungan yang cenderung merugikan, perubahan penggunaan lahan pertanian (sawah) ke non pertanian merupakan

dampak pembangunan yang kurang baik terhadap lingkungan, salah satunya adalah ironis pemanfaatan air yang tidak optimal dan selanjutnya adalah penurunan tingkat swsembada beras baik di tingkat regional maupun tingkat nasional.

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan mayoritas penduduknya masih mengandalkan bercocok tanam padi untuk menopang hidupnya dan merupakan penduduk yang masih mengandalkan beras sebagai makanan pokoknya. Seiring dengan adanya pertumbuhan penduduk, maka permintaan pangan (beras) akan semakin meningkat. Peningkatan penduduk seharusnya diikuti dengan peningkatan produksi beras dalam negeri, namun yang terjadi pada beberapa tahun ini produksi beras Indonesia mengalami penurunan.

Menurut Maulana (2004), kesempatan kerja dari usaha tani padi mengalami peningkatan hingga tahun 2000 kesempatan kerja rata-rata dari usaha tani padi meningkat sebesar 2,13 persen per tahunnya, tetapi yang patut dicermati adalah terjadi penurunan laju pertumbuhan produksi padi rata-rata sebesar 1,01 persen hal ini dikarenakan tidak dimungkinkannya pengembangan produksi padi secara ekstensifikasi. Lebih lanjut Maulana (2004) mengatakan bahwa penurunan laju pertumbuhan produksi padi sawah ini tidak menguntungkan bagi ketahanan pangan nasional di masa datang, karena permintaan beras terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk dan peningkatan pendapatan. Lahan usaha tani di Indonesia khususnya sawah cukup besar yaitu mencapai 8,4 juta hektar. Pemerintah sejak tahun 1969 telah menetapkan lahan yang potensial ini sebagai lahan yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan pangan melalui fungsi tanah dan air sebagai media produksi pertanian atau padi (Manan 2006). Dalam sensus pertanian tahun 2003 yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik pada tahun 2004, tercatat sebanyak 58,8 persen atau 21.265.000 jiwa penduduk di Indonesia bekerja di sektor pertanian. Dengan kondisi demikian, maka lahan pertanian harus dilindungi karena kemampuannya dalam menyediakan lapangan pekerjaan (Silalahi 2006). Menurut Badan Pusat Statistik Tahun 2014, jumlah rumah tangga pertanian

pada tahun 2013 sebanyak 26,14 juta rumah tangga, sub sektor tanaman pangan mendominasi rumah tangga usaha pertanian yakni sebesar 17,73 juta rumah tangga, sedangkan sisanya sebanyak 10,60 juta rumah tangga adalah di sub sektor hortikultura (BPS, 2014)

Indonesia pernah mengalami swasembada beras (surplus beras) pada tahun 1969 hingga 1984. Setelah tahun tersebut Indonesia belum lagi bisa mencukupi kebutuhan beras dalam negeri, yang mana memaksa melakukan impor beras. Besar impor semakin lama semakin tinggi seiring dengan kurang mampunya negara dalam mencukupi kebutuhan pangan dalam domestik sendiri (Kumalasari dkk 2013), akan tetapi peningkatan produksi padi nasional mencatat rekor tertinggi terjadi lagi pada 2016, berdasarkan data yang dikeluarkan Kementerian Pertanian (Kementan) yang berkoordinasi dengan Badan Pusat Statistik, produksi padi pada 2016 mencapai 79,14 juta ton gabah kering giling (GKG). Angka ini naik 4,96 persen dari tahun sebelumnya. Pada 2016 luas tambah tanam nasional menjadi 14,73 juta hektar, sehingga Indonesia tidak lagi melakukan impor seiring meningkatnya produksi beras hingga 2016 dan oleh pemerintah tahun 2016 dijadikan pijakan mewujudkan swasembada beras yang pernah diraih Indonesia pada 1984 (Kementerian Pertanian, Badan Pusat Statistik 2017).

Kabupaten Sukoharjo merupakan daerah pertanian (sawah) yang potensial karena mendapatkan air irigasi dari Waduk Gajah Mungkur (perairan danau buatan). Waduk Gajah Mungkur adalah sebuah waduk yang terletak di selatan Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah. Perairan danau buatan ini dibuat dengan membendung sungai terpanjang di pulau Jawa yaitu sungai Bengawan Solo, dengan hulu di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah dan hilirnya di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Kebutuhan air untuk tanaman padi di daerah irigasi Kabupaten Sukoharjo adalah 1 na(satu) liter/detik/hektar (Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo 2017).

Kebutuhan bahan pangan untuk peningkatan produksi pertanian terutama untuk makanan pokok untuk kepentingan penduduk secara langsung memberikan kontribusi terhadap peningkatan ketahanan pangan secara nasional. Beberapa penelitian

menunjukkan bahwa pertumbuhan peningkatan produksi pertanian merupakan cara paling efektif untuk menyediakan lapangan pekerjaan serta memberikan pemerataan terhadap seluruh sektor ekonomi (Simatupang dan Dermorejo, 2003; Simatupang, dkk, 2004). Namun demikian penyusutan lahan sawah di Indonesia, khususnya daerah Kabupaten Sukoharjo tidak dapat dihindarkan akibat pertambahan penduduk yang semakin meningkat (Martanto 2012). Berdasarkan data luas baku lahan sawah dalam tiga dekade terakhir, rata-rata perubahan lahan sawah yang terjadi di Jawa sebesar 8.346,65 ha/tahun dan di luar Jawa sebesar 2.269,75 ha/tahun sehingga luas baku lahan sawah berubah rata-rata setiap tahunnya mencapai luasan 10.616,4 ha/tahun (Purbianti 2013 dalam Purbianti dkk 2017). Walaupun tidak semasih di Jawa, perubahan lahan sawah di luar Jawa pun seakan tidak bisa dihindari. Kondisi ini semakin mengkhawatirkan, mengingat pesatnya pertumbuhan ekonomi di luar Jawa saat ini dan laju pertumbuhan penduduk di luar Jawa yang masih mencapai 1,36% dalam 10 tahun terakhir. Sumatera Selatan yang merupakan salah satu lumbung pangan nasional di luar Jawa pun tak lepas dari kondisi ini (Purbianti dkk 2013 dalam Purbianti dkk 2017).

Sumberdaya alam berupa lahan dan air yang ada dapat digunakan untuk mendapatkan produktivitas pertanian, khususnya beras baik secara ekstensifikasi maupun secara intensifikasi. Kabupaten Sukoharjo tidak memungkinkan dilakukan peningkatan produksi pertanian (padi) melalui ekstensifikasi, karena Kabupaten Sukoharjo penduduknya dikelompokkan sebagai daerah sangat padat (Badan Pertanahan Nasional RI 2009). Usaha yang paling mungkin dilakukan untuk peningkatan produksi padi di Kabupaten Sukoharjo yaitu dengan intensifikasi, salah satunya dengan memperhatikan perencanaan penggunaan lahan dan penggunaan air yang tepat diantaranya melalui zonasi lahan.

Salah satu permasalahan pembangunan yang dihadapi Indonesia dan juga Kabupaten Sukoharjo adalah peningkatan jumlah penduduk di setiap tahunnya. Permasalahan tersebut secara tidak langsung memicu terjadinya perubahan penggunaan lahan

karena kebutuhan lahan oleh penduduk. Peningkatan pertumbuhan penduduk mengakibatkan terjadinya peningkatan pembangunan untuk perumahan dan industri. Sementara untuk mencukupi ketersediaan pembangunan tersebut berasal dari perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian (Bello and Arowosegbe 2014).

Lahan merupakan kebutuhan dasar bagi kelangsungan hidup hayati (biotik), manusia sebagai penentu pembangunan harus dapat mempertahankan lingkungan fisik (abiotik) secara berkelanjutan. Manusia juga mempunyai kemampuan untuk memilih, baik memilih papan (rumah), sandang (pakaian) maupun pangan. Memilih merupakan ekspresi manusia yang berkaitan dengan kebudayaan atau *culture* (Soemarwoto 1995). Ketersediaan pangan secara berkelanjutan adalah kondisi lingkungan berkaitan dengan fisik lahan (lingkungan abiotik), kebutuhan pangan dan ketersediaan papan (rumah) merupakan dua faktor yang saling bertentangan dalam kebutuhan lahan, disatu sisi ingin mempertahankan bagi kelangsungan swasembada pangan, sisi lainnya perubahan lahan dari pertanian ke non pertanian untuk kebutuhan papan (perumahan dan industri).

Sumberdaya lahan pertanian memberikan manfaat yang sangat luas secara ekonomi, sosial dan lingkungan. Oleh karena itu hilangnya lahan pertanian akibat perubahan lahan ke penggunaan non pertanian akan menimbulkan dampak terhadap berbagai aspek pembangunan. Secara garis besar manfaat lahan pertanian dapat dibagi atas 2 kategori sebagai berikut: 1) manfaat tidak langsung dan 2) manfaat langsung. Manfaat tidak langsung yaitu berbagai manfaat yang tercipta dengan sendirinya walaupun bukan merupakan tujuan dari kegiatan eksploitasi yang dilakukan oleh pemilik lahan. Salah satu contohnya adalah terpeliharanya keragaman hayati atau keberadaan beberapa jenis tanaman tertentu belum diketahui manfaatnya, tetapi di masa yang akan datang mungkin akan sangat berguna untuk memenuhi kebutuhan manusia. Manfaat langsung dapat pula disebut sebagai *use values*, manfaat ini dihasilkan dari kegiatan eksploitasi atau kegiatan usaha tani pada sumberdaya lahan pertanian, sehingga dapat menggambarkan kehidupan sosial-

ekonomi dari daerah tersebut, namun demikian keinginan manusia untuk memperbaiki kehidupan ekonomi tidak berarti manusia boleh mengorbankan kelestarian alam (Munasinghe 1992, dan Juhadi 2007). Menurut Callaghan (1992), Kenkyu (1998), dan Yoshida (1994), manfaat langsung dari lahan sebagai *use values* (nilai penggunaan) pada lahan pertanian dapat berupa 2 jenis manfaat berikut.

1. *Marketed output* (luaran yang dapat dipasarkan), yaitu berbagai jenis produk dengan nilai terukur secara empirik dan diekspresikan dalam harga *output* yaitu berbagai produk pertanian dari kegiatan eksploitasi pertanian termasuk *biomass* dari pasca panen (daun, jerami, dan kayu). Jenis manfaat ini bersifat individual, dalam pengertian manfaat yang diperoleh secara legal hanya dapat dinikmati oleh para pemilik lahan.
2. *Unpriced benefit* (output dengan nilai tidak terukur secara empirik atau harganya tidak dapat ditentukan secara eksplisit), jenis manfaat ini tidak hanya dapat dinikmati oleh pemilik lahan tetapi dapat pula dinikmati oleh masyarakat luas atau bersifat komunal. Contohnya yaitu lahan sebagai media abiotik (fisik) merupakan tempat tumbuhnya tanaman untuk memenuhi kebutuhan pangan (swasembada pangan), wahana bagi berkembangnya tradisi dan budaya pedesaan (*culture*).

Pemanfaatan lahan untuk budidaya pertanian merupakan pemanfaatan lahan yang paling aman karena akan menjaga ekosistem lingkungan, beberapa faktor pembatas terhadap lingkungan perlu diperhitungkan agar pembangunan membawa hasil yang berkelanjutan (lestari). Pencegahan terhadap perubahan lingkungan berupa perubahan penggunaan lahan dapat menekan *urbanisasi*, kurangnya lapangan kerja di pedesaan sebagai petani dapat mendorong terjadinya *urbanisasi* dan *urbanisasi* seringkali menimbulkan berbagai masalah sosial-ekonomi di daerah perkotaan (Soerjani, dkk., 2001)

Pemerintah sebenarnya telah membuat rencana umum tata ruang suatu daerah/wilayah sesuai dengan kemampuan dan kesesuaian lahan, dengan tujuan pemanfaatan lahan dan air dapat dilakukan

secara optimal, namun pada kenyataannya banyak penggunaan lahan tidak sesuai dengan peruntukannya. Badan Pertanahan Nasional sejak tahun 1991 sudah menegaskan bahwa penataan lahan sangat penting agar sumberdaya/kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dapat dimanfaatkan bagi kemakmuran rakyat, dalam hal ini penataan tanah mencakup rencana umum dan rencana detail mengenai peruntukan, penggunaan, dan persediaan tanah, kewajiban memelihara dan melestarikannya (Badan Pertanahan Nasional 1992).

Menurut Susanto (2008) lahan pertanian (sawah) mempunyai peran utama dalam menjaga stabilitas suplai pangan khususnya beras, meningkatkan fungsi ekologis, menciptakan aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat pedesaan, serta wahana pembentuk peradaban masyarakat berbasis agraris. Namun keberadaan lahan pertanian mengalami berbagai tekanan, sehingga luasnya mengalami penurunan per tahunnya, terutama di Jawa. Lahan sawah juga merupakan salah satu sektor yang paling vital dalam kehidupan untuk menyangga sektor produksi pangan, sektor ini tergantung pada lahan, baik secara jumlah maupun secara mutu kesuburannya. Kebutuhan pangan melalui produksi pangan terutama padi di kemudian sangat diperlukan, hal tersebut diperlukan sebanyak mungkin lahan yang subur. Lahan subur untuk produksi pangan banyak dijumpai di Pulau Jawa dan Bali, oleh karena itu sangatlah ironis apabila lahan pertanian yang subur di Pulau Jawa dan Bali digusur dan diubah penggunaan lahannya dari lahan pertanian menjadi lahan untuk pemukiman dan industri (Bappenas 2006). Kabupaten Sukoharjo banyak mengalami perubahan penggunaan lahan akibat dari tekanan perkembangan perumahan dan industri, rerata perubahan penggunaan lahan pertanian hingga tahun 2007 di Kabupaten Sukoharjo mencapai 20 - 40 ha per tahun. Jumlah tersebut dapat terus meningkat sesuai dengan kebutuhan lahan akibat pembangunan, apalagi daerah Kabupaten Sukoharjo termasuk daerah pengembangan industri berskala Nasional (Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo 2008). Implikasi dari hal ini perlu untuk menerapkan pengendalian, diantaranya adalah perizinan, peraturan zonasi, dan sanksi.

1. Rumusan masalah

Sehubungan dengan hal tersebut di atas kiranya dapat dirumuskan mengenai permasalahan penelitian sebagai berikut.

- a. Apakah perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo berpola mengelompok?
- b. Apakah perubahan penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo dapat menurunkan stabilitas swasembada beras?
- c. Apakah zonasi lahan pertanian (sawah) dapat untuk merancang stabilitas swasembada beras?

2. Tujuan penelitian

Dari perumusan masalah yang berkaitan dengan judul di atas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

- a. menganalisis pola perubahan penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo;
- b. menganalisis penurunan swasembada beras akibat perubahan penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo;
- c. menganalisis zonasi lahan pertanian (sawah) di Kabupaten Sukoharjo dapat untuk mempertahankan stabilitas swasembada beras.

3. Kegunaan/manfaat Penelitian

Kegunaan penelitian pada umumnya dapat menyangkut manfaat penelitian bagi ilmu pengetahuan khususnya perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian.

- a. Bagi ilmu pengetahuan maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemikiran serta wawasan terhadap lingkup studi hubungan timbal balik antara perubahan penggunaan lahan dengan pentingnya lahan pertanian (swasembada beras) di daerah Kabupaten Sukoharjo. Di samping itu hasil penelitian ini merupakan sumbangan keanekaragaman kepustakaan tentang suatu kegiatan pembangunan berupa perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian terhadap berbagai kepentingan di Kabupaten Sukoharjo.
- b. Kegunaan penelitian bagi pembangunan yaitu untuk mengetahui hubungan timbal balik antara laju perubahan penggunaan lahan

terhadap swasembada beras di Kabupaten Sukoharjo dengan tetap memperhatikan lahan sesuai peruntukannya diantaranya melalui perencanaan zonasi pada lahan pertanian terhadap tekanan perubahan penggunaan lahan pertanian.

- c. Kegunaan penelitian lainnya yaitu untuk dapat memberikan arahan pemanfaatan lahan secara maksimal sebagai sumberdaya alam, tanpa mengorbankan keseimbangan lahan sebagai fungsi sosial dan fungsi produksi pertanian untuk kesejahteraan masyarakat serta tetap menjaga keberlanjutan lahan pertanian (swasembada beras).

4. Keaslian penelitian

Penelitian tentang perubahan penggunaan lahan banyak dilakukan, di antaranya oleh Hidayatullah, dkk (2002), Irawan (2005), Bakar (2008), dan Haryadi (2009). Lebih lanjut Hidayatullah (2002) mengatakan bahwa salah satu alternatif untuk mengatasi penciutan lahan sawah adalah melaksanakan program ekstensifikasi pertanian melalui pencetakan sawah di luar Jawa, terutama di daerah yang telah memiliki lahan pertanian. Untuk mengurangi risiko kegagalan akibat faktor tanah, maka sejak awal perlu diketahui sifat dan jenis tanah, kesesuaian lahan dan kemampuan lahan serta kendalanya. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kendala topografi dan kesuburan tanah relatif mudah untuk diatasi yaitu dengan jalan pemupukan, penambahan bahan organik, dan pembuatan teras.

Irawan (2005) mengadakan penelitian mengenai perubahan lahansawahberkaitandenganpotensidampak,polapemanfaatannya, dan faktor determinan. Lebih lanjut dikatakan bahwa perubahan penggunaan lahan sawah ke non sawah dapat menimbulkan dampak negatif secara ekonomi, sosial, dan lingkungan. Perubahan penggunaan lahan sulit dihindari dan dampak yang ditimbulkan terhadap swasembada pangan cenderung bersifat permanen, komulatif, dan progresif. Hasil penelitiannya yaitu bahwa perubahan lahan sawah ke penggunaan non pertanian seperti kompleks perumahan, kawasan industri, kawasan perdagangan, dan sarana publik lainnya merupakan ancaman bagi sawseembada pangan. Banyak peraturan yang diterbitkan pemerintah untuk mengendalikan

perubahan lahan sawah tetapi pendekatan yuridis tersebut terkesan tumpul akibat berbagai faktor, oleh karena itu perlu revitalisasi kebijakan dalam mengendalikan perubahan lahan melalui pengembangan pendekatan teknis, ekonomi maupun pendekatan sosial. Pada intinya kebijakan pengendalian perubahan lahan di masa yang akan datang perlu diarahkan untuk mencapai tiga sasaran yaitu : (1) menekan intensitas faktor sosial dan ekonomi yang dapat menekan perubahan penggunaan lahan sawah, (2) mengendalikan luas, lokasi, dan jenis lahan pertanian yang diubah dalam rangka memperkecil potensi dampak negatif yang ditimbulkan, dan (3) menekan dampak negatif perubahan penggunaan lahan sawah melalui kegiatan investasi yang melibatkan dana perusahaan swasta pelaku perubahan penggunaan lahan.

Penelitian mengenai model Strategi Kebijakan Regional Dalam Pengelolaan lahan pertanian Berkelanjutan dilakukan oleh Bakar (2008). Dikatakan bahwa fenomena kerusakan kawasan hutan menimbulkan semakin terbatasnya ketersediaan air sepanjang tahun dalam memenuhi berbagai kebutuhan baik untuk domestik, pertanian, industri maupun kebutuhan umum lainnya. Lebih lanjut dikatakan bahwa terdapat kecenderungan menurunnya ketersediaan lahan pertanian akan menyebabkan penurunan produksi pertanian. Tujuan penelitian ini adalah merumuskan faktor penentu strategi kebijakan regional dalam pengelolaan lahan pertanian berkelanjutan, membuat dan mensintesa berbagai asumsi dasar yang mendukung strategi kebijakan regional dalam pengelolaan irigasi berkelanjutan, dan merumuskan struktur model strategi kebijakan regional dalam pengelolaan lahan berkelanjutan melalui sintesa aspek lingkungan, ekonomi, teknik dan kelembagaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan sistem melalui metode *Soft System Methodology (SSM)*. Metode tersebut digunakan dalam rangka memperhatikan upaya menyiapkan informasi yang relevan pada suatu kebijakan yang harus ditetapkan (*policy research*). Hasil penelitian model didasarkan pada 3 (tiga) prinsip-prinsip keberlanjutan yaitu pengambilan keputusan yang tepat, pemenuhan kebutuhan masyarakat melalui efisiensi penggunaan sumberdaya

dan pemerataan pembangunan. Keberlanjutan sistem lahan berkelanjutan tersebut diformulasikan melalui pola pengembangan dan pengelolaan lahan berkelanjutan dengan menggunakan pendekatan sistem dan mendayagunakan berbagai faktor/komponen yang berpengaruh terhadap lahan berkelanjutan tersebut.

Haryadi (2009) mengadakan penelitian yang berkaitan dengan kebijakan dan ketahanan pangan di kawasan periurban Kabupaten Bantul. Hasil penelitiannya bahwa di daerah periurban Kabupaten Bantul perlu dilakukan pembuatan Rencana Detail Tata Ruang yang baru karena alih fungsi lahan yang cepat, prioritas pengembangan kawasan digunakan untuk menunjang program kebijakan lahan dan ketahanan pangan, dan upaya pengendalian alih fungsi lahan tidak hanya pada peraturan, tetapi sanksi harus jelas dan tegas, kemudian dianjurkan untuk mengadakan perintisan lahan pertanian abadi atau lahan pertanian berkelanjutan.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya sebagaimana telah dilakukan oleh Hidayatullah, dkk, (2002), Irawan (2005), Bakar (2008), dan Haryadi (2009), penelitian ini difokuskan pada perubahan penggunaan lahan pertanian (sawah) dengan bantuan penginderaan jauh atau Citra Satelit *ALOS*. Dikaji dari aspek ontologi, hakikat dari perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian menyalahi aturan yang telah ditetapkan, karena akan merusak lingkungan baik biotik maupun abiotik. Perubahan penggunaan lahan memang berbeda dengan pelanggaran lainnya yang diatur lebih rinci seperti pada Hukum Acara Perdata maupun Pidana, namun merupakan pelanggaran khusus dimana mereka membutuhkan ruang untuk keperluan lainnya yang dianggap lebih perlu tanpa mengindahkan lingkungan buatan berupa lahan pertanian. Lahan pertanian (sawah) termasuk didalamnya jaringan irigasi teknis merupakan subsidi dari pemerintah bagi keperluan irigasi khususnya tanaman padi sawah. Irigasi menjadi mubazir karena makin sedikit lahan diperuntukan bagi pertanian dan dampak lebih luas mengakibatkan swasembada beras akan mengalami gangguan, sehingga diperlukan import pangan (beras) dari daerah lain atau negara lain.

Tidak hanya itu, penelitian di Kabupaten Sukoharjo ini untuk menganalisis dan menjelaskan pola perubahannya, beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan, dan pengaruhnya terhadap tingkat swasembada beras, serta memformulasikan zonasi lahan pertanian yang sesuai di wilayah Kabupaten Sukoharjo agar terwujud pengelolaan lahan pertanian berkelanjutan. Di sinilah letak keaslian penelitian baik topik, tujuan, dan analisisnya berbeda dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.

B. Tinjauan Pustaka

Padi merupakan makanan pokok sebagian besar rakyat Indonesia, sehingga lahan pertanian (sawah) sebagai usaha tani adalah faktor utama yang harus diperhatikan dalam memproduksi beras. Lahan pertanian adalah lahan usaha tani dengan permukaan rata dan dibatasi oleh pematang untuk menahan dan mengatur permukaan air guna tujuan pengusahaan tanaman padi. Dilihat dari segi konstruksi jaringan irigasi, maka lahan pertanian dikelompokkan menjadi 3 macam: (1) irigasi sederhana, yaitu sistem irigasi yang tidak dilengkapi dengan pintu pengatur dan alat pengukur; (2) irigasi setengah teknis, yaitu sistem irigasi dengan konstruksi pintu pengatur dan alat pengukur pada bangunan pengambilan saja; (3) irigasi teknis, yaitu sistem irigasi yang dilengkapi alat pengatur dan pengukur air pada bangunan bagi dan bangunan sadap, sehingga air dapat diatur dan terukur (Wirawan, 1996). Lebih lanjut Wirawan (1996) mengatakan bahwa perkembangan penduduk, kemajuan industri dan peningkatan kesejahteraan secara tidak disadari telah mengorbankan lahan pertanian berubah menjadi non pertanian. Perubahan lahan pertanian ini biasanya terjadi pada beberapa lahan yang mudah dijangkau yakni diantaranya ialah pada lahan pertanian sekitar perkotaan.

Pertumbuhan dan perkembangan wilayah merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberadaan lahan pertanian, hal ini terjadi karena konsekuensi dari perkembangan wilayah (Chanod 1987). Pertumbuhan wilayah terjadi relatif cepat dengan diikuti perubahan struktur ruang akan banyak dijumpai di daerah

perkotaan. Wujud fisik perkotaan yang terlihat adalah banyaknya lahan didominasi oleh bangunan dan gedung. Daerah perkotaan ditenggarai dengan adanya kepadatan penduduk atau bangunan pada beberapa lahan tersebut cukup tinggi yang juga diikuti oleh heterogenitas strata sosial ekonomi masyarakat di atasnya (Bintarto dalam Daldjoeni, 1997; Bardhan and Tewari, 2010).

Kabupaten Sukoharjo adalah daerah yang dilintasi aliran Sungai Bengawan Solo dan digunakan sebagai irigasi untuk lahan pertanian dan menjadi sangat penting peranannya karena di samping sebagai daerah lahan pertanian (lumbung padi) juga sebagai wilayah persimpangan (transit) antara Kota Surakarta dengan Kabupaten Wonogiri, sehingga merupakan daerah potensial terjadi perubahan penggunaan lahan. Sebagai daerah lumbung padi atau daerah surplus produksi beras, maka Kabupaten Sukoharjo dapat mensuplai padi (beras) untuk beberapa daerah yang mengalami minus padi. Untuk mencukupi kebutuhan akan air irigasi untuk lahan pertanian terdapat Waduk Gajah Mungkur di daerah Wonogiri kemudian mengalir ke utara mengikuti aliran Sungai Bengawan Solo. Untuk mengatur muka air sungai Bengawan Solo dari Waduk Gajah Mungkur untuk keperluan lahan pertanian di daerah Kabupaten Sukoharjo dan sekitarnya terdapat Saluran Induk Colo Timur dan Saluran Induk Colo Barat mampu mengairi lahan persawahan seluas 23.200 ha dan daerah genangan Kabupaten Sukoharjo dan sekitarnya berfungsi sebagai reservoir dengan isi 1,20 juta m³ (Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo 2012 dan Martanto 2012),

Pertumbuhan dan perkembangan daerah Kabupaten Sukoharjo tidak lepas dari keberadaan Kabupaten tersebut yang secara geografis merupakan daerah pertanian produktif beririgasi teknis dan daerah perkembangan perkotaan Kota Surakarta ke arah selatan, sehingga lahan pertanian padi sawah dapat dimungkinkan terjadi perubahan penggunaan lahan menjadi non pertanian, hal ini akan dapat menurunkan swasembada secara lokal hingga nasional. Pengendalian perubahan penggunaan lahan perlu dilakukan, salah satunya melalui zonasi lahan untuk menuju lahan berkelanjutan (Martanto 2012).

Daerah penelitian merupakan daerah lahan pertanian potensial untuk produksi padi karena adanya air irigasi dari Sungai Bengwan Solo, lebih lanjut uraian dalam tinjauan pustaka meliputi: (1) lahan dan penggunaan lahan, (2) sawasembada beras, (3) pola perubahan penggunaan lahan, (4) dampak perubahan penggunaan lahan, (5) kebijakan penggunaan lahan, (6) zonasi lahan, (7) pengendalian lahan, (8) landasan teori, dan (9) kerangka pemikiran.

1. Lahan dan penggunaan lahan

Lahan memiliki peran strategis dan sangat diperlukan bagi kehidupan tumbuhan, hewan, dan manusia. Untuk itu pemahaman mengenai lahan penting untuk diketahui. Beberapa peneliti atau ahli di bidang geologi, perencanaan dan evaluasi lahan, pertanian, perencanaan wilayah, sosial-ekonomi, atau hukum memiliki persepsi yang berbeda mengenai lahan. Namun umumnya mereka memahami lahan sebagai cerminan pemanfaatan sumberdaya alam, kebutuhan pengguna untuk memenuhi hidupnya, ketrampilan dan pengetahuan penggunaan saat ini, ketersediaan sarana dan prasarana, modal, tenaga kerja, dan adaptasi terhadap masalah yang terjadi (Huizing, 1986; Nelson, 1986).

Lahan memiliki arti lebih luas dari lahan yang selama ini menjadi obyek peneliti bidang hukum dan agraria. Lahan merupakan bagian dari bentang alam yang mencakup kondisi fisik yang penting bagi penggunaan lahan, termasuk tanah, iklim, relief, hidrologi, vegetasi, dan aktivitas manusia. Oleh karena itu cukup relevan apabila melihat lahan sebagai permukaan daratan di bumi yang mencakup seluruh komponen di dalamnya dari biosfer, atmosfer, pedosfer, hidrosfer, litosfer, dan antroposfer hasil kegiatan manusia di masa lalu, masa kini, dan yang akan datang (FAO, 1977).

Manusia memiliki keterkaitan dengan lingkungan di sekitarnya, salah satunya dimanifestasikan dalam bentuk pemanfaatan lahan dalam berbagai penggunaan. Oleh karenanya bahwa penggunaan lahan merupakan gambaran dari peningkatan jumlah penduduk yang diiringi dengan standar kualitas dan kuantitas kebutuhan hidup, sehingga campur tangan manusia terhadap sumberdaya

alam dan sumberdaya buatan bertujuan untuk selalu memenuhi kebutuhan kehidupan dan penghidupan manusia. (Mallingreau 1978 dan Sitorus dkk 2012)

Sistem penggunaan lahan dapat menjadi dua komponen utama yaitu komponen lahan dan komponen penggunaan. Komponen lahan umumnya dikaji berdasarkan pendekatan satuan lahan, sedangkan komponen penggunaan dikaji melalui deskripsi tipe penggunaan lahan (Huizing, 1986). Selanjutnya secara lebih rinci sistem penggunaan lahan tersebut dipaparkan kedalam bentuk yang berbeda, yaitu dengan membandingkan antara penggunaan lahan itu sendiri dengan tata guna lahan. Penggunaan lahan cenderung bersifat umum karena pendekatan yang digunakan adalah satuan lahan. Hasil kajian mengenai penggunaan lahan akan menghasilkan satuan lahan seperti sawah, kebun, pertanian, dan lain sebagainya. Sementara itu, tata guna lahan mengarah pada deskripsi tipe penggunaan lahan. Hasil kajian mengenai tata guna lahan umumnya memberikan informasi yang lebih rinci. Sebagai contoh penggunaan lahan untuk permukiman, di dalamnya juga mengkaji mengenai jalan, infrastruktur, aktivitas jasa, saluran pengairan, dan lain sebagainya.

Ketidaksesuaian penggunaan lahan akibat perubahan penggunaan lahan dengan rencana tata ruang wilayah merupakan gejala umum pada kota-kota yang pesat pertumbuhannya. Perubahan penggunaan lahan tersebut biasanya disebabkan oleh ketidaksesuaian antara pertimbangan yang mendasari arahan rencana dengan pertimbangan pelaku pasar. Dalam hal ini penggunaan lahan mencerminkan dua sisi, pertama harus mempertimbangkan kepentingan umum serta ketentuan teknis dan lingkungan yang berlaku, dan yang kedua adalah sisi kepentingan pasar dan dunia usaha yang kekuatannya sulit untuk ditekan. Kedua sisi saling berlawanan ini diserasikan untuk memperoleh arahan penggunaan lahan yang optimal, yaitu dapat mengakomodasi kebutuhan pasar dengan meminimumkan dampak sampingan yang dapat merugikan kepentingan umum. Konsep dasar ini yang mendasari munculnya

teori-teori pemanfaatan lahan seperti teori lokasi Von Thunen (Thunen 1850).

Teori lokasi Von Thunen mempersoalkan bagaimana menentukan lokasi tanaman yang paling efisien bagi berbagai tanaman serta pemanfaatan ruang yang dimilikinya dapat menghasilkan sewa optimal. Lebih lanjut Von Thunen (1850) mengatakan bahwa pengembangan model pemanfaatan lahan di desa harus diatur sedemikian rupa, sehingga kota menyerupai pusat pasar. Dengan mempertimbangkan asumsi bahwa (1) hanya ada sebuah pusat pada bidang datar yang memiliki kesamaan akses, (2) memiliki kelayakan lahan yang sama, maka dikemukakan bahwa bentuk pemanfaatan lahan itu memusat melingkari kota yang merupakan pasar, sehingga yang penting disini adalah menyusun pengaturan pemanfaatan lahan secara ekonomis. Jadi kecenderungan nilai sewa lahannya pun tertentu bentuknya. Menurut Von Thunen (1850), lahan yang paling dekat dengan kota dimanfaatkan untuk kehutanan guna persediaan kayu bakar. Lahan di luarnya untuk gandum, dan selanjutnya untuk peternakan. Di luar itu, lahan tidak mempunyai nilai.

Teori Von Thunen tersebut selanjutnya banyak dikembangkan untuk penelitian yang berkaitan dengan nilai sewa lahan ataupun mendeteksi perkembangan kota. Beberapa penelitian mengenai hal tersebut dilakukan oleh Han dan Basuki (2001) ataupun Cowley, *et al.*, (2005) di Texas. Penelitian Han dan Basuki (2001) dilakukan di Jakarta mengemukakan bahwa pemanfaatan lahan semakin jauh dari pusat kota semakin rendah nilai ekonomi. Selain itu pemanfaatan lahan di Kota Jakarta juga menunjukkan pola khas mengikuti struktur kota. Pola tersebut sekaligus mampu menggambarkan nilai atau tingkatan harga lahan. Nilai lahan tertinggi berada di Jakarta Pusat, dan semakin berkurang nilainya ketika mejauhi pusat kota yaitu daerah-daerah yang pemanfaatan lahannya digunakan secara campuran. Penelitian Han dan Basuki juga menemukan bahwa harga lahan di Jakarta Selatan dan Jakarta Barat lebih tinggi dibandingkan dengan Jakarta Utara dan Jakarta Timur.

Sementara itu berdasarkan temuan-temuan penelitian Cowley, *et al.*, (2005) dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan lahan di daerah

kota ditentukan oleh skala ekonomi dan aglomerasi. Oleh karenanya jarang ditemui tipe kota yang kosong di bagian tengahnya, sebaliknya justru merupakan ruang yang padat. Kedua, bahwa seseorang lebih suka bertempat tinggal di daerah yang dekat dengan pusat kota, meskipun nilai lahannya relatif tinggi.

Model Von Thunen tidak hanya merupakan model pelopor konsepsi sewa lahan, tetapi juga memandu pengembang model lainnya dalam analisis penggunaan lahan. Sinclair (1967) menemukan bahwa model Von Thunen di wilayah perkotaan akan memberikan fenomena yang berbeda. Dengan tingginya nilai lahan di pusat kota, mustahil tanaman pertanian menjadi prioritas penggunaan lahan. Sebaliknya, pusat kota merupakan tempat kompetisi dari berbagai penggunaan lahan non pertanian dengan tingkat nilai lahan yang tinggi. Senantiasa ada insentif bagi pelaku ekonomi yang masuk ke wilayah ini, yang mengakibatkan spekulasi dan perubahan penggunaan lahan secara signifikan.

Beberapa hal ditemukan oleh Sinclair (1967) yaitu *pertama* lahan di kota merupakan tempat kegiatan non pertanian dengan intensitas perubahan (spekulasi) yang tinggi secara terus menerus. Kedua, sedikit di luar pusat kota merupakan wilayah transisi, dan memuat berbagai ketidakpastian bagi penggunaan lahan di masa mendatang. Ketiga, lahan pertanian transisi sangat dipengaruhi oleh hegemoni pusat kota dan wilayah transisinya. Keempat lahan pertanian merupakan pendukung bagi berbagai kebutuhan dan untuk kepentingan pasar di perkotaan. Nilai lahannya akan semakin tinggi seiring dengan kepastian penggunaan seperti tanaman pangan, dan ternak. Kelima, lahan merupakan sentra produksi tanaman pertanian utama secara nasional atau wilayah, beberapa kemungkinan mencirikan keunggulan komparatif. Komoditasnya dapat berupa tanaman atau perkebunan.

Model pemanfaatan lahan lainnya dikemukakan oleh Burgess (1999). Ia mengemukakan bahwa kota akan berkembang terus dan sejalan dengan itu, melahirkan zona transisi dan konfigurasi penggunaan lahan baru. Kota telah bersifat saling bergantung dengan daerah lainnya dalam pemenuhan kebutuhan. Konfigurasi

pemanfaatan lahan model Burgess adalah sebagai berikut: pertama, pusat kota ditempati oleh kegiatan-kegiatan dengan intensitas dan nilai lahan yang sangat tinggi; kedua, sedikit di luar kota kegiatannya tergolong di dalam perdagangan komoditas logistik, sektor ini menyediakan beragam kepentingan perkotaan maupun interaksinya dengan wilayah lain; ketiga, merupakan permukiman padat penduduk dan kumuh dengan penduduknya yang dapat digolongkan sebagai pekerja dengan tingkat pendapatan rendah; keempat, area di luar permukiman padat ditempati oleh permukiman penduduk dengan pendapatan menengah; kelima, ditempati oleh permukiman penduduk berkeluarga tunggal, dan bagian terluar wilayah kota ditempati oleh pelaju (*commuter*) dan didukung oleh sistem infrastruktur transportasi yang memadai.

Pemanfaatan lahan juga dapat didekati dari konsep teori lokasi Weber (1909). Menurut Weber pemanfaatan lahan untuk keperluan kegiatan industri didasarkan pada prinsip minimisasi biaya. Weber menyatakan bahwa lokasi setiap industri tergantung pada total biaya transportasi dan tenaga kerja yaitu penjumlahan keduanya harus minimum. Tempat di mana total biaya transportasi dan tenaga kerja yang minimum adalah identik dengan tingkat keuntungan yang maksimum. Menurut Weber ada tiga faktor yang mempengaruhi pemanfaatan lahan untuk kegiatan industri, yaitu biaya transportasi, upah tenaga kerja, dan kekuatan aglomerasi atau deaglomerasi.

2. Swasembada beras

Menurut Sorjani dkk (2001) sumberdaya alam berupa lahan merupakan unsur dari lingkungan yang mendukung kehidupan di muka bumi. Secara kuantitas (jumlah) lahan mempunyai keterbatasan, hal ini perlu mendapat perhatian, karena lahan berkaitan dengan produksi tanaman untuk mencukupi kebutuhan pangan terutama padi. Pertambahan penduduk dan pembangunan perumahan/industri menyebabkan banyak terjadi perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian ke non pertanian, dan akibatnya semakin terbatasnya produksi pertanian terutama beras. Jumlah penduduk dan ketersediaan lahan pertanian (sawah)

merupakan 2 unsur yang berkaitan dengan swasembada beras, karena penduduk adalah sebagai konsumen terhadap beras hasil produksi lahan pertanian. Kemampuan produksi beras untuk memenuhi kebutuhan akan beras oleh masyarakat dinamakan swasembada beras dan seperti pernah dialami untuk seluruh wilayah Indonesia di tahun 1984, yaitu Indonesia kelebihan (surplus) beras sehingga kelebihan beras ini dapat diekspor ke negara lain.

Pengertian swasembada beras menurut Pasandaran (1991) adalah terjadinya surplus beras berupa cadangan beras baik secara lokal maupun secara nasional. Kebutuhan beras tidak hanya untuk konsumsi penduduk di suatu daerah atau secara nasional, namun juga kebutuhan beras untuk persemaian (pembibitan), penyusutan, makanan ternak, dan juga termasuk bahan baku untuk industri. Dengan pengertian swasembada beras tersebut, maka tidaklah mudah untuk melestarikan kondisi swasembada beras. Konsumsi beras untuk makanan pokok penduduk terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan meningkatnya pendapatan. Meningkatnya populasi ternak yang menggunakan padi atau beras sebagai pakan juga akan mengakibatkan makin banyaknya kebutuhan beras untuk industri pakan ternak, dilain pihak luas daerah tanaman padi terus berkurang akibat perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian ke non pertanian.

3. Pola perubahan penggunaan lahan

Perubahan penggunaan (pemanfaatan) lahan dapat mengacu pada 2 hal yang berbeda, yaitu: 1) pemanfaatan lahan sebelumnya, dan 2) rencana tata ruang. Pemanfaatan lahan sebelumnya adalah suatu pemanfaatan lahan yang berbeda dengan pemanfaatan sekarang atau lahan yang berbeda dengan pemanfaatan lahan sebelumnya, sedangkan rencana tata ruang adalah pemanfaatan lahan atau ekspresi geografis yang merupakan cermin lingkup kebijakan yang dibuat dalam masyarakat terkait dengan perekonomian, sosial dan kebudayaan berhubungan dengan konsep pengembangan wilayah (Nugroho, dan Dahuri 2004).

Perubahan penggunaan lahan pada dasarnya membutuhkan waktu yang relatif lama, setidaknya dapat dikenali dua faktor inersia yang menghambat dan membatasi perubahan penggunaan lahan. Pertama, bangunan fisik atau fasilitas tertentu berumur panjang. Kecenderungan mempertahankan bangunan tua oleh individu atau pemerintah dapat menghambat perubahan penggunaan lahan. Kedua, perubahan penggunaan lahan umumnya berimplikasi pada pengubahan konfigurasi dan saling bergantung setiap jenis penggunaan lahan (Lynch, 2004). Model Von Thunen masih memberikan kerangka yang relevan untuk dapat menjelaskan perubahan penggunaan lahan karena faktor lokasi, pertumbuhan ekonomi, biaya, dan perubahan teknologi.

Menurut Nelson (1986) ada dua gaya berlawanan yang mempengaruhi pembentukan dan perubahan penggunaan lahan, yaitu:

- a. *gaya sentrifugal*, mendorong kegiatan berpindah dari kawasan (pusat kota) ke wilayah pinggiran. Ada lima gaya yang bekerja dalam hal ini, yaitu gaya ruang, gaya tapak, situasional, evolusi sosial, status dan organisasi sosial;
- b. *gaya sentripetal*, bekerja menahan fungsi-fungsi tertentu di suatu kawasan (pusat kota) dan menarik fungsi lainnya ke dalamnya. Gaya ini terjadi karena sejumlah kualitas daya tarik kawasan (pusat kota), yaitu fisik tapak, kenyamanan fungsional.

Selain kedua gaya tersebut, ada faktor lain yang merupakan hak manusia untuk memilih, yaitu faktor persamaan manusia (*human equation*). Faktor ini dapat bekerja sebagai gaya sentripetal maupun sentrifugal. Misalnya pajak bumi dan bangunan di pusat kota yang tinggi dapat membuat seseorang pindah dari pusat kota ke luar kota atau pinggiran kota (gaya sentrifugal).

Beberapa penelitian untuk mengetahui beberapa faktor yang memengaruhi perubahan penggunaan lahan pernah dilakukan oleh Pangaribuan (1995), dan Nuryati (1995) membuktikan dalam penelitiannya melalui analisis regresi bahwa pertumbuhan penduduk, kontribusi PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) non

tanaman pangan, produktivitas lahan sawah, jarak lokasi ke pusat pertumbuhan ekonomi dan kawasan industri berpengaruh nyata terhadap terjadinya perubahan penggunaan lahan sawah menjadi non sawah.

Menurut Irawan (2005) apabila suatu wilayah diamati pada beberapa waktu tertentu, maka akan dijumpai perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan dapat bersifat musiman dan permanen. Perubahan penggunaan lahan bersifat musiman yaitu apabila dalam waktu satu tahun terjadi lebih dari satu kali perubahan penggunaan lahan yang disebabkan karena penyesuaian faktor musim (musiman). Perubahan penggunaan lahan musiman biasanya terjadi pada lahan pertanian tanaman pangan atau disebut juga rotasi tanaman. Sebagai contoh lahan sawah pada musim penghujan digunakan untuk tanaman padi sawah dan pada musim kemarau untuk tanaman palawija. Perubahan penggunaan lahan musiman ini tidak hanya karena faktor musim saja, tetapi kehendak manusia juga akan menentukan perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan bersifat permanen yaitu apabila perubahan penggunaan lahan dalam periode waktu relatif lama. Perubahan penggunaan lahan permanen ini dapat juga disebabkan karena faktor perubahan alam, atau karena faktor kehendak manusianya sendiri. Sebagai contoh perubahan penggunaan lahan pada lereng gunung berapi, karena banyak terjadi letusan mengakibatkan banyak meterial mengalir ke bagian lereng dan bila daerah tersebut tetap dihuni akan terjadi bencana, maka daerah tersebut kemudian dijadikan daerah hutan sebagai pengaman daerah-daerah bawahnya, sehingga daerah hutan baru tersebut telah mengalami perubahan penggunaan lahan yang bersifat permanen.

Perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian menjadi perhatian semua pihak secara holistik dan komprehensif, karena dipengaruhi oleh berbagai faktor baik langsung maupun tidak langsung. Beberapa faktor yang dimaksud merupakan tumpuan dengan dimensi cukup luas, yakni lingkungan fisik dan non fisik termasuk pemangku kepentingan (*stakeholders*) segenap lapisan masyarakat yang berhubungan secara nyata dan tidak nyata

dengan perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dicari suatu metode atau cara untuk mengatasi (mengendalikan) perubahan penggunaan lahan menuju lahan pertanian abadi (lahan berkelanjutan).

Perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian selalu dikaitkan dengan kebutuhan padi (padi kering giling) sebagai produk dari lahan pertanian (sawah). Padi merupakan komoditas penting karena merupakan kebutuhan pangan pokok yang setiap saat harus dapat dipenuhi. Kebutuhan pangan pokok perlu diupayakan ketersediaannya dalam jumlah yang cukup, mutu yang baik, aman dikonsumsi, dan mudah diperoleh dengan harga dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, sasaran utama pembangunan pertanian adalah mengendalikan perubahan penggunaan lahan untuk memantapkan neraca ketersediaan padi. Krisis pangan khususnya padi sawah dapat terjadi dan diproyeksikan semakin buruk di masa datang harus menyadarkan semua pihak bahwa kebijakan dalam menciptakan sistem ketahanan pangan melalui pembangunan pertanian berkelanjutan (lahan abadi) serta penataan kembali terhadap kebijakan sudah sangat diperlukan.

Untuk mencapai keseimbangan kebutuhan akan padi sawah terhadap pemenuhan makanan pokok salah satunya dengan cara memperhatikan 3 strategi dasar dan bertumpu pada lingkungan sebagai berikut.

a. Titik Tumpu (*Entry Point*)

Titik tumpu berkaitan dengan pengendalian perubahan penggunaan lahan berupa suatu konsep dimana terdapat 3 (tiga) dimensi yang terdiri dari dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan harus saling mendukung dan terkait dalam proses pembangunan (Brundtland Report. 1987 dalam Mitchell *et al.*, 2000 dan Gallopin 2003).

Kemudian berkaitan dengan kebutuhan akan pangan (padi sawah) dikembangkan lagi menjadi 5 (lima) dimensi, yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi, dan kelembagaan (Nurmalina 2008). Tujuan dari strategi ini adalah pembangunan pertanian berkelanjutan dengan mengatasi

(menekan) perubahan penggunaan lahan untuk memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang secara berkelanjutan (*sustainable*).

b. Kebutuhan Dasar

Kebutuhan dasar yaitu kebutuhan akan bahan pangan pokok melalui keseimbangan (neraca) ketersediaan padi dan permintaan padi. Neraca ketersediaan padi berkaitan dengan luas lahan sawah yang tersedia (Manan 2006). Permintaan padi meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, dan daya beli masyarakat. Dinamika dari sisi permintaan ini menyebabkan kebutuhan padi secara nasional meningkat dalam jumlah, mutu, dan keragaman. Sementara itu, kapasitas produksi padi nasional pertumbuhannya lambat atau dapat dikatakan stagnan akibat perubahan penggunaan lahan.

c. Sasaran (*Goal*)

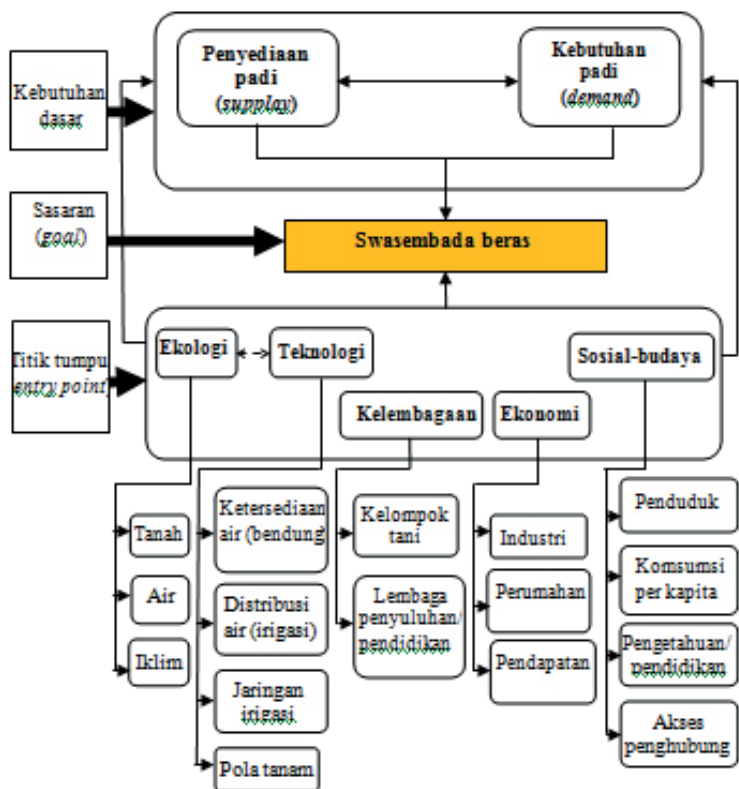
Sasaran berupa ketersediaan lahan sawah secara berkesinambungan (*sustainable*). Lahan sawah memiliki arti penting yaitu sebagai media aktivitas bercocok tanam guna menghasilkan bahan pangan pokok (khususnya padi) bagi kebutuhan umat manusia. Namun sebagai konsekwensi logis dari perkembangan wilayah, eksistensinya mulai terusik karena semakin maraknya perubahan penggunaan lahan sawah ke penggunaan lainnya, sehingga menimbulkan dampak negatif terutama dalam konteks ketahanan pangan dan kondisi sosial ekonomi petani (Ruswandi, dkk, 2007; Wells-Dang, et al., 2016).

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan struktur perekonomian, maka kebutuhan lahan untuk kegiatan non pertanian cenderung terus meningkat, kecenderungan tersebut menyebabkan perubahan penggunaan lahan pertanian sulit dihindari. Beberapa kasus menunjukkan jika di suatu lokasi terjadi perubahan penggunaan lahan, maka dalam waktu yang tidak lama lahan

di sekitarnya juga terjadi perubahan penggunaan lahan secara progresif (Irawan 2005)

Perubahan penggunaan lahan secara progresif disebabkan oleh dua faktor yaitu: 1) sejalan dengan pembangunan kawasan perumahan atau industri di suatu lokasi perubahan penggunaan lahan, maka aksesibilitas di lokasi tersebut menjadi semakin kondusif untuk pengembangan industri dan pemukiman yang akhirnya mendorong meningkatnya permintaan lahan oleh investor lain atau spekulan tanah sehingga harga lahan di sekitarnya meningkat; 2) peningkatan harga lahan selanjutnya dapat merangsang petani lain di sekitarnya untuk menjual lahan dan ironisnya pelaku pembelian tanah biasanya bukan penduduk setempat, sehingga mengakibatkan terbentuknya kepemilikan lahan pertanian tidak sesuai dengan tempat tinggalnya dalam satu kecamatan (lahan-lahan guntai) yang secara umum rentan terhadap proses perubahan penggunaan lahan (Irawan, 2005; Hidayat, 2008). Seperti halnya beberapa wilayah lain di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, peningkatnya kebutuhan lahan non pertanian mengakibatkan banyak lahan pertanian yang relatif subur mengalami perubahan penggunaan menjadi non pertanian. Jika hal ini dibiarkan tanpa upaya pengendalian, sumbangan wilayah terhadap produksi beras secara nasional terancam berkurang bahkan daerah tersebut tidak menutup kemungkinan akan mengalami minus produksi beras (Santoso, dkk 2017).

Untuk lebih jelasnya proses keseimbangan ketersediaan dan kebutuhan padi terhadap beberapa faktor yang mempengaruhi dapat dilihat seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan ketersediaan dan kebutuhan padi

Sumber: MSmith and Donald (1998), Iqbal dan Sumaryanto (2007), dan Martanto 2012

4. Dampak perubahan penggunaan lahan

Proses terjadinya perubahan penggunaan lahan menyimpan banyak permasalahan. Farvacque dan McAuslan (1992) mencatat setidaknya terdapat beberapa permasalahan pokok di Indonesia terkait dengan penggunaan lahan, yaitu kebijakan pengendalian perubahan penggunaan lahan sawah tidak beroperasi secara efektif. Hal itu tidak terlepas dari kebijakan industrialisasi pada masa orde baru. Dikomando sentralisasi kekuasaan, kebijakan penggunaan lahan hanya sebagai instrumen untuk memenuhi kebutuhan industrialisasi. Akibatnya kebijakan lebih bersifat sesaat,

mementingkan sektoral, dan tidak terintegrasi dengan tujuan penggunaan lahan.

Keadaan tersebut mengakibatkan kebijakan penggunaan lahan menjadi tidak efektif karena tidak mengikuti dinamika beberapa faktor yang mempengaruhinya. Seperti pembangunan infrastruktur irigasi yang lambat dan melemahnya sistem produksi pertanian. Hal ini berdampak pada respon petani untuk menjual sawahnya dan berpindah ke profesi lainnya. Sisi lain, tidak adaantisipasi pada perkembangan daerah perkotaan. Dalam hal ini urbanisasi terjadi secara cepat dan tidak disertai dengan penggunaan lahan yang terencana. Akibatnya dapat diduga, lahan-lahan sawah di zona transisi menjadi sasaran berbagai kepetingan. (Farvacque dan McAuslan, 1992).

Menurut Nuryati (1995), masalah yang timbul akibat perubahan penggunaan lahan sawah ke penggunaan non sawah adalah terancamnya swasembada beras. Di samping itu, perubahan penggunaan lahan sawah ini mempunyai *opportunity cost* yang sangat besar, di antaranya adalah penurunan produksi pangan lokal atau nasional secara tidak langsung akan mengurangi, kontribusi sektor pertanian dalam PDRB, penurunan laju daya serap tenaga kerja sektor pertanian, tidak bermanfaatnya investasi irigasi dan dampak terhadap lingkungan dan sosial budaya masyarakat.

Menurut Sibolak (1995), pengalihan (perubahan) penggunaan lahan ke penggunaan lain, secara otomatis mengubah besaran maupun jenis manfaat yang dapat diterima dari penggunaan lahan tersebut. Kerugian akibat perubahan lahan sawah terutama adalah hilangnya “peluang” memproduksi hasil pertanian di lahan sawah yang besarnya berbanding lurus dengan luas lahan yang berubah. Kerugiannya antara lain penurunan produksi pertanian dan nilainya, pendapatan usaha tani, kesempatan kerja pada kegiatan usaha tani, kehilangan manfaat investasi dari perubahan lahan. Perkembangan penduduk berhubungan langsung dengan perkembangan wilayah khususnya daerah perkotaan yang cenderung mengarah ke daerah pinggiran kota dan akan menyebabkan kebutuhan lahan di area pinggiran kota cenderung meningkat. Perubahan penggunaan

tanah dari pertanian ke non pertanian akan menyebabkan terjadinya perubahan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Dari perubahan penggunaan tersebut sangat akan terjadi perubahan matapencaharian penduduk yaitu dari petani menjadi bukan petani, atau bahkan menjadi pengangguran. Jika dibiarkan terus-menerus dapat mengancam keberlanjutan sistem kemampuan kepemilikan sumberdaya manusia yang tidak sesuai dengan ketrampilan yang dimiliki sebagai petani, sehingga perkembangan perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi non pertanian dapat mempengaruhi kondisi sosial ekonomi masyarakat (Dewi dan Rudiarto, 2013).

5. Kebijakan penggunaan lahan

Untuk menjaga kestabilan ketahanan pangan, lahan pertanian terutama lahan sawah beririgasi teknis di Sukoharjo akan dipertahankan (Dinas Pertanian kabupaten Sukoharjo, 2008). Pengaturan kawasan lahan pertanian tersebut telah diperjelas dalam Peraturan Pemerintah, Nomor 15 tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang. Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo tahun 2008 bahwa ketentuan luas lahan pertanian yang dibuat oleh Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) harus sesuai dengan Perda RTRW tingkat provinsi, sebagai patokan luas lahan yang bakal dipertahankan sekitar 26856 ha yaitu terdiri dari 21257 ha lahan pertanian basah dan 4599 ha lahan kering atau sebagai pedoman penetapan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Di samping itu dalam kebijakannya tersebut juga mengatur pencegahan perubahan penggunaan lahan persawahan dengan tidak menutup kemungkinan pencetakan atau pengalihan dari lahan kering menjadi lahan basah.

6. Zonasi lahan

Zonasi (*Zoning*) merupakan alat untuk mengawasi gangguan dan melindungi nilai kekayaan melalui peraturan penggunaan lahan. *Zoning* berguna dalam penyelesaian konflik tata guna lahan, melalui persengketaan atau pemaksaan pembatasan perjanjian swasta/pribadi (Bassett 1938).

Konsep *zoning* (Basssett, 1940) menyediakan kerangka kerja dimana perencanaan disetujui adalah suatu bagian penting dari perencanaan menyeluruh tetapi bukanlah penggantian. Ada 2 (dua) kelas *zoning* yaitu *flexible zoning* (*zoning* yang dapat berubah) dan *fixed zoning* (*zoning* yang tetap), setiap kelas *zoning* dibagi menjadi 3 (tiga) tipe. Perbedaan antara kedua kelas tersebut terletak dalam hal pendekatan, sarana-sarana dan skala kebijaksanaan, sedangkan kelas *zoning* tersebut adalah sebagai berikut.

1. *Flexible Zoning*, terdiri dari:
 - a. *Rezoning*, yaitu pembatasan lahan kembali melalui *zoning* yang telah ada untuk memudahkan tujuan pembangunan baru atau proyek perbaikan.
 - b. *Floating Zoning*, yaitu kawasan *zoning* yang sifatnya tidak kaku atau tidak tetap;
 - c. *Special Exemptions*, yaitu suatu kebijaksanaan administrasi untuk pembebasan lahan
2. *Fixed Zoning*, meliputi:
 - a. *Gridian or Lot Zoning*, yaitu *zoning* yang berbentuk garis-garis atau kumpulan dengan asumsi bahwa pengembangan harus mengambil lokasi yang terkumpul pada suatu waktu dan oleh pemilik yang terpisah;
 - b. *Community Unit Zoning*, yaitu *zoning* unit kemasyarakatan di mana peraturan dalam penggunaan lahan dan pengembangan tersedia, bukan untuk bagian individu, tetapi untuk kawasan yang besar dengan harapan bahwa total kawasan pembangunan akan mengikuti peraturan *ordinance zoning* umum;
 - c. *Density zoning*, yaitu tipe baru yang berbeda dengan tipe lain. Tipe ini bentuknya telah ada untuk kawasan yang luas dan merupakan suatu program *zoning* yang sedang berlaku.

7. Pengendalian lahan

Untuk mengatasi perubahan penggunaan lahan yang berlebihan, kepada pemerintah daerah Kabupaten Sukoharjo melalui instansi-instansinya yang berwenang untuk lebih memperketat pengawasan terhadap setiap perubahan penggunaan lahan pertanian (sawah)

ke non pertanian (non sawah). Cara yang dapat ditempuh adalah dengan memperketat atau mempersulit perijinan perubahan penggunaan lahan sawah terutama pada lahan-lahan sawah yang dinilai masih produktif, ini untuk menjaga keseimbangan produksi-konsumsi pangan pokok beras di Kabupaten Sukoharjo (Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo 2015). Jika pemerintah daerah tidak segera mengambil tindakan kongkrit atas masalah ini maka beberapa tahun ke depan Kabupaten Sukoharjo harus mendatangkan beras dari daerah lain untuk mencukupi kebutuhan konsumsi bagi masyarakatnya dan mungkin slogan yang mengatakan bahwa Kabupaten Sukoharjo merupakan salah satu kabupaten sebagai penyangga pangan di Jawa Tengah tidak akan berlaku lagi (Dinas Pertanian Kabupaten Sekoharjo 2008).

8. Landasan teori

Berdasarkan tinjauan pustaka, tampak bahwa perubahan penggunaan lahan terkait dengan dampak dari pembangunan yang dapat diartikan perubahan lingkungan secara menyeluruh dan dapat mengakibatkan perubahan fisik lahan yang pada akhirnya akan mengakibatkan perubahan sosial-ekonomi masyarakat. Lahan merupakan kesatuan lingkungan dan dapat menyediakan kesempatan bagi manusia untuk memenuhi kehidupannya, sehingga lahan dapat berarti sumberdaya yang dapat diubah untuk digunakan bagi suatu pemenuhan kebutuhan manusia. Penggunaan lahan dapat diartikan sebagai siklus dari rekayasa manusia terhadap sumberdaya alam dan sumberdaya buatan dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan baik kebendaan maupun spiritual secara berkesinambungan.

Lahan dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan termasuk memenuhi kebutuhan manusia, penggunaan lahan yang berkaitan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas dibidang pangan diperlukan pengelolaan lahan (pertanian) yang baik. Salah satu cara pengelolaan lahan yang baik diantaranya dengan pemberian dan pengelolaan air (irigasi), karena untuk peningkatan kualitas dan kuantitas pangan diperlukan pertumbuhan tanaman

yang optimum, sedangkan pertumbuhan tanaman yang optimum selain lahan (pertanian) diperlukan juga air (irigasi).

Pembangunan jaringan/saluran irigasi (irigasi teknis) diperlukan untuk peningkatan di bidang pangan terutama padi. Perencanaan dan pengelolaan jaringan irigasi diperlukan untuk memberikan ketahanan di bidang pangan, sehingga swasembada pangan diharapkan dapat tercapai. Kenyataannya adalah banyak saluran irigasi (irigasi teknis) yang telah dibuat atau dibangun tidak dapat dimanfaatkan secara optimal, karena lahan pertanian irigasi teknis telah berubah menjadi lahan non pertanian.

Pembuatan jaringan irigasi dari saluran primer hingga saluran tersier (irigasi teknis) adalah salah satu contoh investasi di bidang pangan dengan tujuan utama meningkatkan ketahanan pangan melalui swasembada beras. Dampak dari pertambahan penduduk khususnya sekitar daerah jaringan irigasi teknis akibat tekanan perubahan adalah penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan akibat adanya pembangunan dan pembangunan sendiri mengakibatkan terjadinya perubahan lingkungan. Perubahan lingkungan yang dimaksud adalah perubahan penggunaan lahan pertanian (persawahan) menjadi penggunaan lahan non pertanian (non sawah), sehingga jaringan irigasi yang telah dibuat (dibangun) tidak dapat digunakan secara optimum. Perubahan lingkungan pada lahan beririgasi akibat tekanan perubahan penggunaan lahan, selain akan mengakibatkan perubahan mata pencaharian masyarakat sekitar juga akan mengakibatkan perubahan pola pikir masyarakat yang pada akhirnya lahan bukan sebagai tempat produksinya padi, tetapi sebagai barang konsumsi untuk dijual-belikan. Penyediaan pangan terutama padi sawah akan terpenuhi apabila keseimbangan antara kebutuhan (*demand*) dan penyedia (*supply*) dapat terpenuhi untuk menuju lahan berkelanjutan dengan tidak mengorbankan kebutuhan akan lahan bagi pemenuhan kebutuhan manusia lainnya. Kebutuhan pangan untuk menuju lahan irigasi berkelanjutan dapat terpenuhi diantaranya dengan memprediksi keberadaan lahan beririgasi melalui zonasi lahan, sehingga diharapkan terjadi swasembada beras.

9. Kerangka pemikiran

Sebagaimana dijelaskan dalam latar belakang bahwa sumberdaya alam berupa lahan pertanian (sawah) masih menjadi prioritas utama pembangunan pangan (beras) di Indonesia. Pengelolaan sumberdaya alam berupa lahan pertanian berkelanjutan, keberadaannya sangat berpengaruh terhadap optimalisasi ketersediaan pangan. Keberadaan lahan pertanian merupakan sumberdaya alam yang harus dapat dimanfaatkan secara baik, kondisi demikian menuntut pengelolaan lahan pertanian secara lebih baik untuk mengantisipasi kemungkinan konflik kepentingan alokasi lahan dalam pemanfaatan lahan non pertanian secara tepat dan benar.

Berdasarkan kepentingan lahan pertanian untuk swasembada beras, maka dapat dikemukakan bahwa potensi sumber daya lahan sangatlah memberikan peluang tidak hanya pada peningkatan produktivitas pertanian saja, melainkan juga memberikan kontribusi positif terhadap kesejahteraan masyarakat pedesaan pada khususnya dan pembangunan ekonomi nasional pada umumnya. Dengan demikian potensi pengelolaan lingkungan sumberdaya lahan mempunyai kontribusi yang sangat penting dalam pencapaian kesejahteraan masyarakat, khususnya masyarakat petani dengan mata pencaharian di sektor pertanian yang sebagian besar tinggal di pedesaan dan dapat memberikan kontribusi terhadap pembangunan nasional.

Pencapaian pengelolaan lingkungan sumberdaya lahan dapat diwujudkan melalui berbagai pendekatan. Salah satu kendala yang cukup penting terkait keberadaan lahan pertanian adalah tekanan perubahan penggunaan lahan di daerah lumbung padi (daerah surplus padi) terutama dalam hal jenis atau macam perubahan penggunaan lahan. Jenis atau macam perubahan penggunaan lahan dapat memberikan pemikiran suatu zonasi dalam rangka peningkatan pemanfaatan penggunaan lahan, sehingga lahan pertanian dapat dimanfaatkan untuk kepentingan tanaman padi sawah secara maksimal (intensifikasi). Pengelolaan lahan pertanian ditunjukkan dengan adanya perbandingan antara luas daerah pertanian terhadap luas rancangan.

Ketersediaan pangan Indonesia sebagian besar bergantung pada petani dengan lahan semakin sempit. Untuk meningkatkan pembangunan di bidang pertanian perlu dilakukan perubahan mendasar, salah satunya adalah pemanfaatan sumberdaya alam berupa lahan pertanian untuk dikelola secara optimal dengan pemanfaatan lahan dan air secara baik dan benar. Kendala yang tidak mungkin ditanggulangi hingga saat ini adalah tekanan perubahan penggunaan lahan pertanian akibat tekanan penduduk dan pembangunan, sebagai contoh Indonesia mengalami laju perubahan penggunaan lahan pada lahan beririgasi teknis rerata sebesar 80.000 ha per tahun (Apriyantono 2009), sedangkan untuk Kabupaten Sukoharjo tahun 2012 dan tahun 2013 perubahan (perubahan) penggunaan lahan dari lahan pertanian ke non pertanian rerata 74 ha per tahun (Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo 2015).

Pembangunan ekonomi pertanian di Indonesia selama ini telah banyak mengorbankan lahan pertanian, khususnya lahan pertanian sawah akibat tekanan penduduk dan pembangunan. Pembangunan sektor pertanian bagian integral dari pembangunan nasional semakin penting dan strategis, permasalahan mendasar adalah masalah lahan pertanian, rendahnya perluasan lahan pertanian di Indonesia antara lain disebabkan oleh derasnya perubahan lahan pertanian ke non pertanian khususnya di Pulau Jawa dan akibatnya akan menurunkan kapasitas lahan pertanian untuk memproduksi padi. Lebih dari itu jika proses degradasi kualitas jaringan irigasi terus berlanjut maka eksistensi lahan pertanian tersebut sebagai lahan sawah sulit dipertahankan dan segera akan terjadi perubahan penggunaan lahan pertanian ke penggunaan lain (Munif 2009). Dalam realitas selanjutnya yaitu lahan pertanian telah mengalami dinamika berkaitan dengan perkembangan tata ruang wilayah. Perkembangan suatu wilayah menjadi pusat-pusat perkotaan menyebabkan beberapa lahan pertanian terkonsentrasi pada wilayah pedesaan. Adapun beberapa faktor penyebab perubahan penggunaan lahan diantaranya adalah pertumbuhan penduduk, aksesibilitas, jaringan irigasi, tata ruang, produktivitas lahan, persentase petani, tingkat perkembangan wilayah, jenis tanah dan kawasan industri.

Adanya perubahan penggunaan lahan pertanian dapat berdampak pada terancamnya produksi pangan yang dicerminkan dari semakin menurunnya produksi pangan. Perubahan penggunaan lahan juga dapat menyebabkan inefisiensi air irigasi yang telah ada serta perubahan pola tanam masyarakat. Apabila dampak tersebut terjadi dengan intensitas tinggi dan dalam skala luas, secara tidak langsung dapat mengganggu sistem ekonomi nasional yang disebabkan karena angka inflasi yang tinggi akibat berkurangnya jumlah bahan pangan. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu inovasi dalam upaya manajemen lahan.

Salah satu inovasi manajemen lahan adalah dengan cara menetapkan zonasi lahan untuk menekan laju perubahan penggunaan lahan pertanian dengan memperhatikan aspek nilai tata guna lahan dan dapat mendukung produktivitasnya dalam memenuhi kebutuhan pangan. Beberapa aspek tersebut adalah pertumbuhan penduduk, aksesibilitas, jaringan irigasi, tata ruang, produktivitas lahan, persentase petani, tingkat perkembangan wilayah, jenis tanah dan kawasan industri. Adanya zonasi diharapkan mampu menjadikan masukan bagi pemegang otoritas dan stakeholder terkait dalam upaya konservasi lahan irigasi dengan memperhatikan aspek faktor penyebab dan dampak terjadinya perubahan penggunaan lahan.

10. Hipotesis

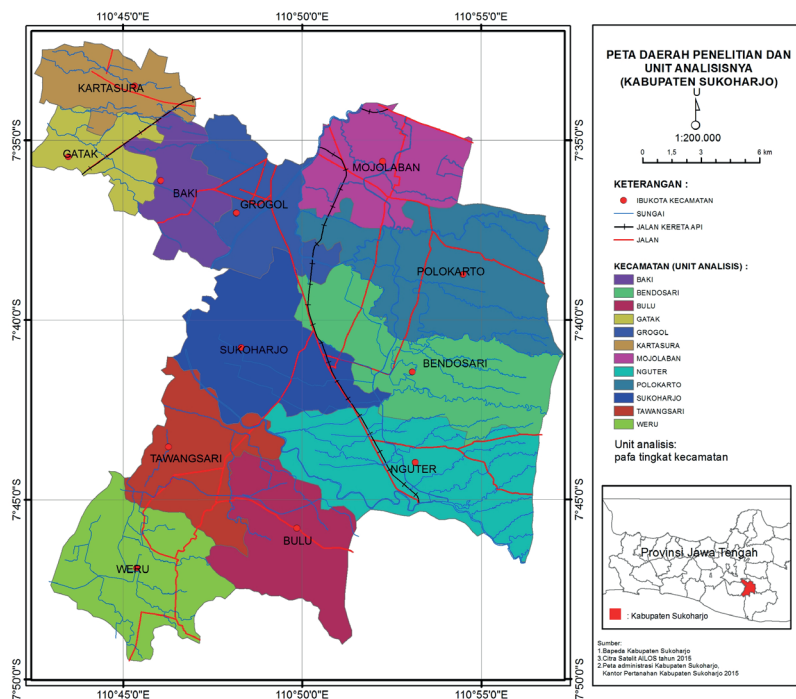
Berdasarkan uraian dan untuk mencapai tujuan penelitian dengan judul “Analisis Pola Perubahan Penggunaan Lahan untuk Stabilitas Swasembada Beras di Kabupaten Sukoharjo”, maka kemudian diajukan hipotesis sebagai berikut.

1. Perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian di Kabupaten Sukoharjo berpola mengelompok.
2. Perubahan penggunaan lahan pertanian dapat menurunkan tingkat swasembada beras.
3. Model zonasi lahan pertanian dapat untuk mempertahankan lahan pertanian berkelanjutan atau stabilitas swasembada beras.

C. Metode Penelitian

Daerah penelitian adalah seluruh wilayah administrasi Kabupaten Sukoharjo, sedangkan unit analisisnya (populasinya) adalah seluruh kecamatan di Kabupaten Sukoharjo. Untuk menentukan perubahan penggunaan lahan di setiap populasi diperlukan bantuan citra satelit ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) dengan sensor PRISM (*The panchromatic Remote Sensing Instrument for Stereo Mapping*) dan mempunyai resolusi spasial 15 meter, sehingga cukup akurat untuk memetakan permukaan bumi dalam skala 1 : 25.000 atau lebih kecil (Jalzarika, 2008; Mallupattu and Reddy, 2013). Populasi yang dimaksud adalah semua kecamatan di Kabupaten Sukoharjo yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi non pertanian di Kabupaten Sukoharjo dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2015. Sebagai pertimbangan pengambilan populasi yaitu bahwa perubahan penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo cukup tinggi terutama di daerah perkotaan (Ibu Kota Kabupaten Sukoharjo) dan kawasan yang berbatasan dengan daerah perkotaan (berbatasan dengan Kota Surakarta). Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah secara sensus yaitu semua populasi penelitian diambil/diamati sebagai sampel (obyek penelitian), karena tiap populasi mempunyai derajat dan kualifikasinya hampir sama atau setara, sehingga semua sampel memiliki peluang sebagai sampel.

Kabupaten Sukoharjo memiliki peran strategis dalam mendukung produktivitas pangan di Kabupaten Sukoharjo. Selain itu di Kabupaten Sukoharjo juga memiliki karakteristik yang kompleks, baik dari segi fisik lahan, kondisi sosial, ekonomi, dan masyarakat, hal tersebut diduga dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi non pertanian. Untuk lebih jelasnya peta daerah penelitian dan unit analisisnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta daerah penelitian dan unit analisis

D. Penentuan Jenis dan Sumber Data

Data dan variabel yang digunakan dalam penelitian ini digolongkan menjadi 3 (tiga) kelompok berdasarkan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Pola perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian di Kabupaten Sukoharjo Kabupaten Sukoharjo didapat dengan menghitung jarak pada setiap lokasi perubahan penggunaan lahan melalui peta perubahan penggunaan lahan hasil interpretasi Citra Satelit ALOS, kemudian dianalisis dengan *Continum Nearest Neighbour Analysis*.
2. Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan lahan pertanian didekati dari peta neraca Kabupaten Sukoharjo sehingga akan didapat beberapa variabel sebagai data spasial untuk keperluan tumpang susun. Variabel tersebut yaitu: variabel kepadatan penduduk, aksesibilitas, jaringan irigasi,

tata ruang, produktivitas lahan, persentase petani, tingkat perkembangan wilayah, dan kawasan industri. Beberapa data tersebut berasal dari Kantor Pertanahan Kabupaten Sukoharjo, kemudian pengumpulan data lapang atau pengecekan data lapang dan hasil deliniasi/digitasi citra satelit, sedangkan peta jenis tanah dari Laboratorium Pedologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Data spasial dari neraca penggunaan tanah di Kabupaten Sukoharjo digunakan sebagai variabel yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan dipakai dalam zonasi lahan.

3. Menganalisis dampak atau pengaruh perubahan penggunaan lahan pertanian tingkat swasembada beras. Cara untuk menganalisis atau mengetahuinya adalah dengan menghitung kebutuhan pangan (beras) untuk setiap kapita per tahun. Menurut Badan Pusat Statistik dalam Ilham (2004), selama 10 tahun terakhir rerata konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 148,44 kg/kapita/th), sedangkan menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2014 adalah 113,48 kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2011), sehingga kalau dilihat dari 2 (dua) kurun waktu terjadi penurunan konsumsi beras penduduk Indonesia dari 148,44 kg/kapita/tahun (0,41 kg/kapita/hari) menjadi 113,48 kg/kapita/tahun (0,38 kg/kapita/hari), dengan demikian upaya program diversifikasi dari beras dapat dikatakan telah menunjukkan keberhasilannya. Pada penelitian ini konsumsi beras yang digunakan adalah 113,48 kg/kapita/tahun. Lahan dan penduduk merupakan dua variabel yang saling berkaitan (hubungan timbal-balik), apabila diketahui produktivitas lahan dan rerata konsumsi beras per jiwa dalam setahun, maka hubungan jumlah penduduk yang dapat dicukupi oleh ketersediaan lahan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{produksi lahan dalam satu tahun (kg/th)}}{\text{rerata konsumsi beras tiap penduduk dalam satu tahun (kg/jiwa/th)}}$$

atau

$$P = \frac{(L \times Pr \times Pl \times R)}{K} \dots\dots\dots(1)$$

P = jumlah penduduk (jiwa);

L= luas lahan (ha);

Pr = produktivitas lahan (kg/ha);

Pl = jumlah penanaman padi dalam setahun (tanam padi/th);

R = rendemen padi (dalam 1/100);

K = rerata konsumsi beras per jiwa dalam setahun (kg/jiwa/th).

4. Menetapkan zonasi lahan pertanian untuk pengelolaan manajemen swasembada beras dengan kriteria: tidak boleh diubah, diubah bersyarat dan boleh diubah.

Data atau variabel dan metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini dapat dikelompokkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel dan metode analisis

No.	Tujuan	Hipotesis	Data/ variabel	Sumber data	Metode analisis
1	Mengkaji Pola perubahan penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo	Perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo berpola mengelompok	Sebaran perubahan penggunaan lahan	Peta penggunaan lahan tahun t_1 dan t_2 (citra satelit ALOS) dan BPN (Badan Pertanahan Nasional) Kabupaten Sukoharjo	1. Analisis Peta 2. Analisis Distribusi dengan Kontinum <i>Nearest Neighbor</i> (K-NN)
2	Menetapkan zonasi lahan pertanian	Zonasi lahan pertanian dapat untuk menstabilkan swasembada beras (lahan pertanian berkelanjutan)	Faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan didapat dari neraca Kabupaten Sukoharjo	Sebagai sumber data disesuaikan dengan perubahan penggunaan lahan dan neraca Kabupaten Sukoharjo (data spasial)	Skoring dan analisis tumpang-susun peta

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

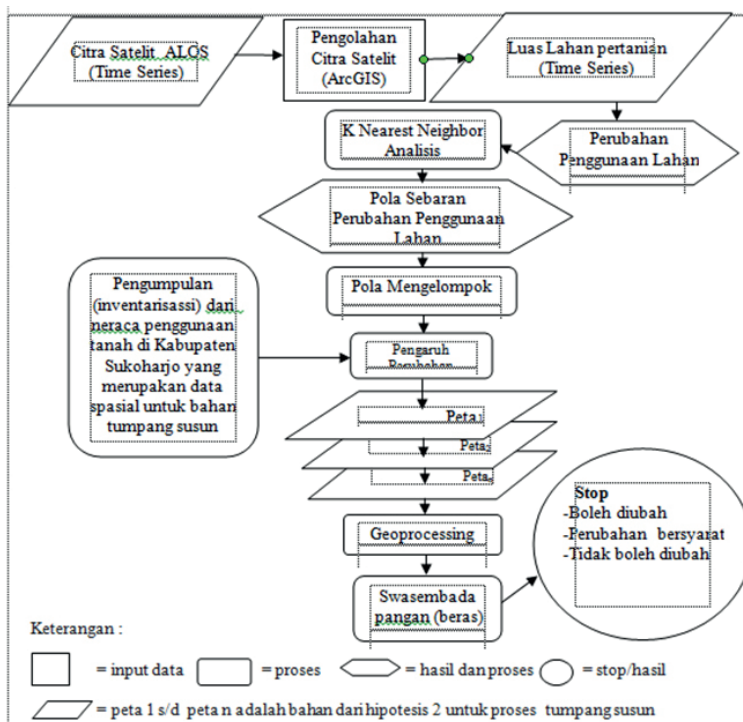
Prosedur pelaksanaan penelitian dilakukan dalam beberapa tahap (3 tahap) sebagai berikut.

1. *Tahap Pertama*, pengumpulan data melalui citra satelit, observasi lapangan, dan pengumpulan data lapangan. Pengumpulan data melalui citra satelit ALOS berupa kondisi daerah/lokasi penelitian, peta penggunaan tanah, peta administrasi, dan peta topografi Kabupaten Sukoharjo dengan
2. skala 1:50.000. Penggunaan citra satelit ALOS dalam kurun waktu 2 periode yaitu mulai tahun 2006 sampai dengan tahun

2015, maksud dari penggunaan citra satelit untuk mencari luas perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian. Sedangkan beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan didapat dari neraca Kabupaten Sukoharjo yang berujung data spasial

3. *Tahap Kedua*, analisis swasembada pangan Tahap ini meliputi peta perubahan penggunaan lahan selama 10 tahun (tahun 2006 sampai dengan tahun 2015) berupa laju perubahan penggunaan lahan dan rerata laju pertumbuhan penduduk selama 10 tahun (tahun 2006 sampai dengan tahun 2015) di Kabupaten Sukoharjo.
4. *Tahap Ketiga*, zonasi lahan pertanian berkelanjutan.

Untuk mengarahkan dan mempermudah pelaksanaan penelitian, maka diperlukan diagram alir tahapan penelitian seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir tahapan penelitian

F. Teknik Analisis

Analisis data adalah rangkaian upaya mengurai sesuatu kesatuan menjadi bagian-bagiannya untuk menelaah hubungan satu sama lain dan ciri-ciri lainnya. Analisis data dalam penelitian ini meliputi a) analisis pola perubahan penggunaan lahan, b) analisis prediksi swasembada pangan akibat perubahan penggunaan lahan, dan c) penetapan zonasi lahan pertanian berkelanjutan. Untuk lebih jelasnya beberapa teknik analisisnya adalah sebagai berikut.

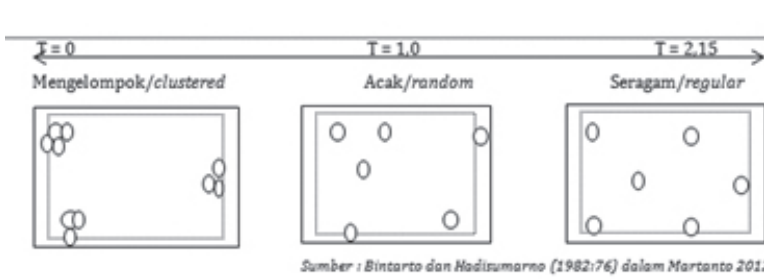
1. Analisis pola perubahan penggunaan lahan

Dalam penelitian ini mengaitkan pola sebaran perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo dengan analisis tetangga terdekat (*nearest neighbour analysis*). Analisis ini digunakan untuk menentukan pola sebaran perubahan penggunaan lahan apakah mengikuti pola mengelompok, random atau seragam, yang ditunjukkan dari besarnya nilai T (Bintarto dan Hadisumarno, 1982 dalam Martanto, 2012). Hasil dari analisis ini, bisa memberikan gambaran terhadap kecenderungan suatu perubahan penggunaan lahan dikaitkan dengan analisis faktor yang menjelaskan preferensi masyarakat dalam memilih lokasi bagi perubahan penggunaan lahan. Nilai T (indeks penyebaran tetangga terdekat) sendiri diperoleh melalui formula sebagai berikut.

$$T = \frac{\bar{j}_u}{\bar{j}_h} \dots \dots \dots (2)$$

- T : indeks penyebaran tetangga terdekat
 $\bar{j}_u$: jarak rerata yang diukur antara satu titik dengan titik tetangganya yang terdekat;
 $\bar{j}_h$: jarak rerata yang diperoleh bila semua titik mempunyai pola random $= \frac{1}{2\sqrt{p}}$
p : kepadatan titik dalam tiap km² yaitu jumlah titik (n) dibagi dengan luas wilayah dalam km² (A), sehingga menjadi $:\frac{\sum^n}{A}$.

Tetangga terdekat (antar tetangga) adalah setiap lokasi perubahan penggunaan lahan, selanjutnya interpretasikan *Continum Nearest Neighbour Analysis* seperti Gambar 4.



Gambar 4. Continuum Nearest Neighbour Analysis

2. Analisis prediksi luas lahan pertanian, produktivitas lahan, dan swasembada beras

Tahapan pendugaan dilakukan dengan cara menyusun (membangun) prediksi matematik berdasarkan pengamatan masa lalu. Alasan penggunaan prediksi adalah untuk perencanaan penggunaan lahan menuju lahan berkelanjutan (swasembada pangan). Prediksi variabel luas lahan pertanian, produktivitas lahan, tingkat swasembada beras dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *time series analysis*. *Time series* adalah sekumpulan pengamatan yang dibentuk secara berurutan berdasarkan waktu tertentu (Wei, 1990). Menurut Hanke dan Reittsch (1995), *time series* dapat digunakan untuk melakukan peramalan nilai yang akan datang baik untuk jangka panjang maupun jangka pendek berdasarkan pengamatan waktu di masa lalu. Komponen *time series* adalah:

a. Kecenderungan ($Trend=T$)

Trend adalah komponen jangka panjang yang menunjukkan kenaikan atau penurunan dalam *time series* dalam suatu periode waktu. Misalnya adalah kenaikan/penurunan produktivitas padi dan perubahan penggunaan lahan.

b. Siklus (S)

Siklus adalah deret yang tidak beraturan berbentuk fluktuasi gelombang atau siklus dengan durasi jangka panjang. Misalnya adalah tentang kondisi swasembada pangan yang perubahannya lebih dari satu tahun.

c. Musiman (M)

Musiman adalah suatu tipe yang terdapat dalam data dan diklasifikasi secara tahunan, kuartal, bulanan, mingguan atau harian. Variasi ini mengarah pada pola yang berubah secara regular dalam suatu waktu.

d. Tidak beraturan (*Irregular* =I)

Irregular adalah fluktuasi yang diakibatkan oleh kejadian dan tidak dapat diprediksi atau kejadian non periodik seperti cuaca yang tidak biasa, perang, pemilihan umum dan lain-lain.

Berdasarkan pengertian komponen, maka *time series analysis* dapat didefinisikan sebagai suatu analisis perilaku perubahan nilai variabel dari waktu ke waktu pada masa lalu dan dapat digunakan untuk memprediksikan kondisi di masa yang akan datang. Dalam penelitian ini, *time series* dibatasi dengan memprediksi trend variabel penelitian yang diamati. Menurut Awat (1995) perhitungan trend dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan dan pada penelitian ini digunakan dengan pendekatan metode rerata bergerak. Metode rerata bergerak atau dikenal juga dengan *moving average* merupakan metode perhitungan trend dengan menggunakan nilai rerata pengamatan sebelumnya. Jumlah data sebelumnya yang dijadikan dasar perhitungan untuk prediksi dimasa yang akan datang disesuaikan dengan kebutuhan dan kecermatan yang diinginkan. Secara umum metode ini dirumuskan dengan persamaan:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^k Y_i}{k} \dots\dots\dots(3)$$

i = indeks tahun yang digunakan dalam perhitungan rata-rata;

t = waktu ;

k = jumlah tahun yang digunakan perhitungan rata-rata bergerak;

$\bar{Y}$ = rerata bergerak.

3. Penetapan zonasi lahan

Zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo ditentukan melalui *overlay* (tumpang-susun) dari beberapa peta. Peta yang dimaksud adalah beberapa peta dari peta neraca Kabupaten Sukoharjo (data Spasial), yang di perkirakan menjadi penyebab

perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian. Sebagai acuan penyebab perubahan penggunaan lahan yaitu: peta kepadatan penduduk, aksesibilitas, jaringan irigasi, tata ruang, produktivitas lahan, persentase petani, tingkat perkembangan wilayah, jenis tanah, dan kawasan industri (Lampiran 1). Zonasi dilakukan pada beberapa variabel yang terdapat pada neraca Kabupaten Sukoharjo (hipotesis 2). Penetapan zonasi melalui teknik *overlay* dilakukan dengan skoring, sedangkan skoring dilakukan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{t_{\text{maks}} - t_{\text{min}}}{k} \dots\dots\dots(4)$$

- I = interval kelas;
- t_{maks} = Skor total dari semua variabel bernilai maksimum (Tinggi);
- t_{min} = Skor total dari semua variabel bernilai minimum (Rendah);
- k = banyaknya kelas yang akan dibuat 3 (tiga) kelas sesuai dengan hasil akhir dari zonasi yaitu: boleh diubah, diubah bersarat, dan tidak boleh diubah.

Penentuan skor (nilai) pada setiap atribut dalam suatu variabel dapat menggunakan *Analytical Hierarchy Proses (AHP)*. Pengertian *AHP* adalah mengabstraksikan struktur suatu sistem untuk mempelajari hubungan fungsional antar komponen dan berakibat pada sistem secara keseluruhan. Sistem ini dirancang untuk menghimpun secara rasional persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu melalui suatu prosedur untuk sampai pada suatu skala preferensi di antara berbagai alternatif. Analisis ini yang ditujukan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan masalah terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*) maupun situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi ketika data dan informasi statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali. Jadi sistem ini hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman ataupun intuisi. Konsep dasar dari AHP adalah penggunaan *pairwise comparison matrix* (matriks perbandingan berpasangan) untuk menghasilkan bobot relatif antar kriteria maupun alternatif. Suatu kriteria akan dibandingkan dengan kriteria lainnya dalam hal

seberapa penting terhadap pencapaian tujuan di atasnya. Pendekatan *AHP* menggunakan skala mulai dari nilai bobot 1 sampai 9. Nilai bobot 1 menggambarkan “sama penting”. Ini berarti bahwa nilai atribut yang sama skalanya, nilai bobotnya 1, sedangkan nilai bobot 9 menggambarkan kasus atribut yang “penting absolut” dibandingkan dengan yang lainnya (Saaty, 1994 dalam Martanto, 2012)

Dalam *AHP*, penetapan prioritas kebijakan dilakukan dengan menangkap secara rasional persepsi orang, kemudian mengubah faktor-faktor yang *intangible* (yang tidak terukur) ke dalam aturan yang biasa, sehingga dapat dibandingkan. Nilai (bobot) yang disarankan untuk membuat matriks perbandingan perpasangan adalah sebagai berikut :

- bobot 1 : sama penting (*equal*);
- bobot 3 : lebih penting sedikit (*slightly*);
- bobot 5 : lebih penting secara kuat (*strongly*);
- bobot 7 : lebih penting secara sangat kuat (*very strong*);
- bobot 9 : lebih penting secara ekstrim (*extreme*).

Selain nilai dalam pembobotan, setiap nilai antaranya juga bisa digunakan, yakni 2, 4, 6, dan 8. Beberapa nilai tersebut menggambarkan hubungan kepentingan di antara nilai-nilai ganjil yang telah disebutkan. Sementara jika kepentingannya terbalik, maka kita dapat menggunakan angka reprisokal dari nilai-nilai di atas. Misalnya perbandingan berpasangan antara kriteria 1 dan 3 adalah $1/5$, artinya kriteria 3 lebih penting secara kuat dari pada kriteria 1.

Untuk lebih jelasnya teknik *overlay* atau tumpang susun melalui skoring (pembobotan) dan sumber data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skoring dan sumber data

No.	Variabel	Asumsi perhitungan	Pengelompokan hasil penelitian (atribut)	Skor	Sumber data
1	Kepadatan penduduk	Kepadatan penduduk per daerah tersier dengan berpedoman (kontribusi) pada kepadatan penduduk per desa	Kurang padat	9	Pengelompokan berdasarkan rumus (6) dari data potensi desa di tiap desa
			Padat	5	
			Sangat Padat	1	
2	Aksesibilitas	Dominasi/kedekatan dengan ketersediaan jalan di Kabupaten Sukoharjo	Jalan setapak	9	Peta Administrasi Kabupaten Sukoharjo
			Jalan local (desa)	7	
			Jalan lain (kecamatan)	5	
			Jalan kolektor (kabupaten)	3	
			Jalan Utama (provinsi)	1	
3	Jaringan irigasi	Kualitas jaringan irigasi berkaitan dengan adanya pengaturan dan pengukuran air irigasi	Irigasi teknis	9	Pengelompokan berdasarkan rumus (6) dari dominasi data spasial jaringan irigasi
			Irigasi setengah teknis	5	
			Irigasi sederhana	1	
4	Tata ruang	Kesesuaian perubahan penggunaan lahan terhadap Peta Rencana Tata Ruang Wilayah	Sesuai	9	Badan Pertanahan Nasional
			Sebagian sesuai (sedang)	5	
			Tidak sesuai	1	
5	Produktivitas lahan	Produktivitas lahan terhadap padi sawah dari tiap daerah irigasi tersier	Tinggi	9	Pengelompokan berdasarkan rumus (6) dari data potensi desa di tiap desa
			Sedang	5	
			Rendah	1	
6	Persentase petani	Persentase per daerah irigasi tersier dengan berpedoman (kontri-busi) pada persentase petani per desa	Tinggi	9	Pengelompokan berdasarkan rumus (6) dari data potensi desa di tiap desa
			Sedang	5	
			Rendah	1	

No.	Variabel	Asumsi perhitungan	Pengelompokan hasil penelitian (atribut)	Skor	Sumber data
7	Tingkat Perkembangan wilayah	Hirarki perkembangan daerah irigasi saluran tersier didasarkan pada ketersediaan sarana prasarana sosial	Hirarki 3 (tidak lengkap)	9	Pengelompokan berdasarkan kelengkapan sarana dari data potensi desa yaitu: pendidikan, puskesmas, kantor, pasar, industri
			Hirarki 2 (sedang)	5	
			Hirarki 1 (lengkap)	1	
8	Jenis tanah	Klasifikasi kesuburan tanah diantaranya berdasarkan faktor pembentukan tanah (bahan induk, topografi, organisme, iklim, dan waktu)	Aluvial, Gleisol	9	Peta Jenis tanah
			Latosol	7	
			Brown forest soil	5	
			Andosol, Grumosol, dan Podsol	3	
			Litosol, Organosol, Renzina, Regosol, Mediteran	1	
9	Kawasan industri	Kesesuaian perubahan penggunaan lahan terhadap lokasi kawasan industri	Lokasi kawasan industri	9	Peta Tata Ruang Wilayah dan Peta Penggunaan lahan
			Sebagian lokasi kawasan industri	5	
			Bukan kawasan industri	1	

Catatan: Penentuan skor dengan AHP hasil penelitian pada Lampiran 2

Pada setiap skor variabel selanjutnya akan diperoleh total skor, kemudian total skor tersebut merupakan dasar penentuan zonasi (zoning) lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo. Zonasi lahan pertanian dideliniasi berdasarkan total skor yang dihasilkan oleh peta hasil *overlay* dari faktor penentu (Peta Neraca Kabupaten Sukoharjo). Klasifikasi ditentukan berdasarkan hasil perhitungan interval kelas sesuai rumus (4), sehingga diperoleh zonasi seperti Tabel 3.

Tabel 3. Pengelompokan Zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo

No	Zonani	Total skor
1	Tidak boleh diubah	$\geq (t_{min} + 2I)$
2	Diubah bersyarat	$\geq (t_{min} + I) - (t_{min} + 2I)$
3	Boleh diubah	$< (t_{min} + I)$

Catatan: Zonasi berdasarkan rumus (4)

Asumsi yang dibangun adalah wilayah kecamatan di Kabupaten Sukoharjo dengan skor total tertinggi merupakan lahan yang tidak boleh diubah. Kecamatan dengan skor nilai tertinggi adalah: memiliki kepadatan penduduk rendah, aksesibilitas daerah pedesaan, jaringan irigasi yang baik, sesuai tata ruang, produktivitas lahan tinggi, tingkat kesuburan yang tinggi, produktivitas lahan tinggi, persentase petani tinggi, perkembangan wilayah kurang maju, jenis tanahnya subur untuk usaha padi sawah, dan di daerah yang bukan kawasan industri.

BAB II.

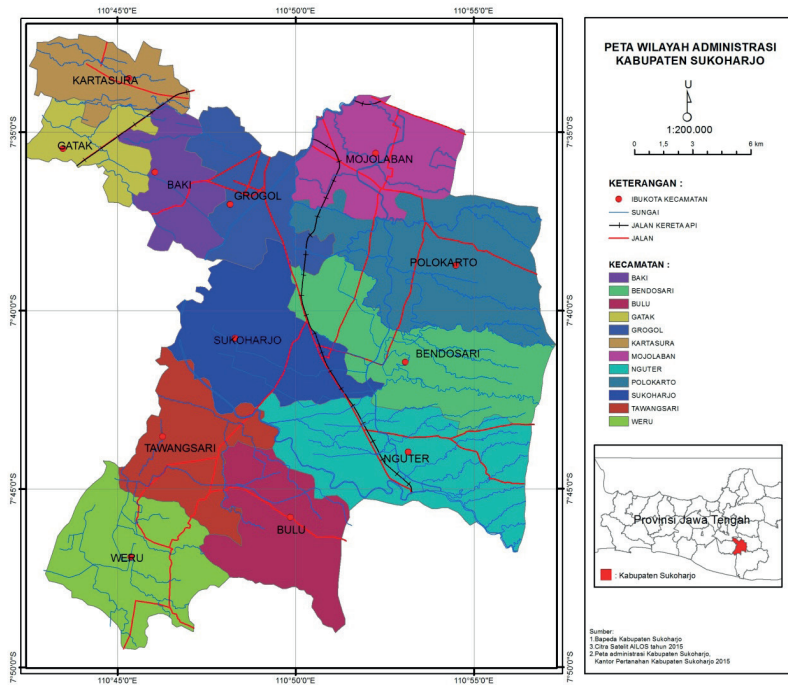
KARAKTERISTIK DAERAH PENELITIAN

A. Batas Daerah Penelitian

Daerah penelitian adalah Kabupaten Sukoharjo, secara geografis terletak antara $110^{\circ} 42' 6,97''$ - $110^{\circ} 57' 33,70''$ BT dan $7^{\circ} 32' 17,00''$ - $7^{\circ} 49' 32,00''$ LS.

1. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Gunung Kidul dan Kabupaten Wonogiri
2. Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten
3. Sebelah utara berbatasan dengan Kota Surakarta dan Kabupaten Karanganyar
4. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Karanganyar

Peta administrasi daerah/lokasi penelitian Kabupaten Sukoharjo dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Sukoharjo

Pada Gambar 5 daerah penelitian terdiri dari 12 wilayah kerja administrasi kecamatan meliputi wilayah Kecamatan: Weru, Bulu, Tawangsari, Sukoharjo, Nguter, Bendosari, Polokerto, Mojolaban, Grogol, Baki, Gatak, dan Kartasura. Daerah penelitian memiliki nilai strategis karena terletak pada persilangan jalur perhubungan utama beberapa kabupaten di Pulau Jawa bagian tengah-selatan dan berada di perkembangan kota Surakarta, sehingga kemungkinan terjadinya perkembangan kota dan perubahan penggunaan lahan adalah besar.

B. Pembagian Wilayah

Secara administratif daerah penelitian terletak di seluruh wilayah kerja semua kecamatan di Kabupaten Sukoharjo. Lebih jelasnya mengenai gambaran wilayah administratif daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Daerah penelitian secara administratif dan luas setiap kecamatan tahun 2015

No.	Kecamatan	Jumlah Desa/ Kelurahan	Luas	
			(ha)	%
1	Weru	13	4198	9,00
2	Bulu	12	4386	9,40
3	Tawangsari	12	3998	8,57
4	Sukoharjo	14	4458	9,55
5	Nguter	16	5488	11,76
6	Bendosari	14	5299	11,36
7	Polokerto	17	6218	13,32
8	Mojolaban	15	3554	7,62
9	Grogol	14	3000	6,43
10	Baki	14	2197	4,71
11	Gatak	14	1947	4,17
12	Kartasura	12	1923	4,12
Jumlah		127	46666	100,00

Sumber : Badan Statistik Kabupaten Sukoharjo, 2016

C. Iklim

Iklim, tanah, dan tanaman merupakan tiga komponen yang saling terkait. Iklim dan cuaca adalah faktor lingkungan yang merupakan penentu dalam produktivitas pertanian. Pada periode panjang, iklim mempengaruhi pembentukan tanah dan pada periode singkat sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Iklim dan cuaca mempunyai sifat spesifik untuk suatu tempat, sehingga keadaan sangat bervariasi dari satu tempat ketempat yang lain. Informasi iklim yang lebih rinci dari beberapa dekade dengan pola sebaran sepanjang tahun diperlukan untuk mengetahui kesesuaian tanaman pada iklim tertentu, sedangkan informasi cuaca harian khususnya curah hujan diperlukan untuk menentukan pola tanam dan waktu tanam serta sangat berpengaruh pada keragaman dan hasil tanam.

Tipe iklim (zona agroklimat) pada daerah penelitian menggunakan klasifikasi Oldeman dengan alasan penelitian dilakukan di Pulau Jawa dan dikaitkan dengan masa tanam untuk tanaman padi dan palawija di Kabupaten Sukoharjo. Zona agroklimat di daerah penelitian seluruhnya didominasi tipe iklim C₃ (Lampiran 3). Tipe iklim C₃

menunjukkan terjadinya 5 - 6 bulan basah (> 200 mm/bulan) berturut-turut dan adanya suplai air dari Bengawas Solo (Waduk Gajah Mungkur), maka daerah penelitian dapat dilakukan untuk tanaman padi dua kali dan penanaman palawija 1 kali dalam satu tahun. Pada daerah yang mempunyai kerapatan fluks radiasi surya tinggi seperti daerah penelitian, produktivitas padi dapat optimal dibandingkan dengan daerah yang mempunyai kerapatan fluks radiasi surya yang rendah (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2013).

D. Fisiografi

Kondisi fisiografi suatu wilayah sangat berpengaruh pada ketersediaan dan potensi sumberdaya alam. Karakteristik fisik suatu wilayah bervariasi sesuai dengan posisi, letak dan keanekaragaman fisiografinya. Parameter iklim seperti curah hujan, temperatur, kelembaban, angin, periode tumbuh, bulan basah dan bulan kering, sebaran dan jenis vegetasi maupun potensi dan ketersediaan air sangat dipengaruhi oleh fisiografi.

Posisi Kabupaten Sukoharjo merupakan daerah yang potensial dari segi sumberdaya alamnya berupa lahan dan air, sebagai sumberdaya alam berupa lahan merupakan daerah yang relatif subur, sedangkan sumberdaya alam lainnya berupa air tidak menjadi kendala dengan adanya aliran air dari Bengawan Solo yang membelah Kabupaten Sukoharjo menjadi dua bagian, yaitu bagian utara pada umumnya merupakan dataran rendah dan bergelombang, sedang bagian selatan dataran tinggi dan pegunungan (sumberdaya alam berupa lahan). Aliran Bengawan Solo masa kini terbentuk kira-kira 4 (empat) juta tahun yang lalu (Surono, dkk, 1992). Sebelumnya terdapat aliran sungai yang mengalir ke selatan, diduga dari hulu yang sama dengan sungai yang sekarang, karena proses pengangkatan geologis akibat desakan lempeng Indo-Australia yang mendesak daratan Jawa, aliran sungai itu beralih ke utara. Pantai Sadeng di bagian tenggara Daerah Istimewa Yogyakarta dikenal sebagai “muara” Bengawan Solo Purba. Bengawan Solo adalah sungai terbesar dan terpanjang di Pulau Jawa, panjang sungai dari hulu hingga hilir sekitar 548,53 kilometer, melalui 12 kabupaten/kota yaitu Wonogiri, Sukoharjo, Klaten, Solo, Karanganyar, Sragen, Ngawi, Blora,

Bojonegoro, Tuban, Lamongan, dan Gresik. Bengawan solo merupakan sungai arah alirannya berbalik, karena semula arah alirannya ke selatan kemudian berbalik ke utara karena pengangkatan daratan, sehingga sepanjang Sungai Bengawan solo tidak ditemui adanya air terjun dan merupakan sungai relative datar, sehingga dapat dimungkinkan untuk dilalui/dilayari perahu/kapal hingga pedalaman sejauh 500 kilometer atau dari Gresik hingga Surakarta pada jamannya. Catatan sejarah Sungai Bengawan Solo menyebutkan bahwa sungai tersebut telah ikut membentuk peradaban dan kebudayaan dari pedalaman Jawa Tengah hingga Jawa Timur sejak zaman prasejarah, masa Hindu-Buddha, masa awal perkembangan Islam, masa kolonial, masa kemerdekaan, hingga kini. "Bengawan Solo merajut dinamika ragam kehidupan budaya manusia Jawa dalam lintas masa," Sukoharjo termasuk bagian hulu dari Bengawan Solo, banyak aktivitas kehidupan tergantung dari bengawan solo, karena aliran bengawan solo membentuk setengah lingkaran melalui Kabupaten Sukoharjo (Dwi Cahyono, 2007 dalam Pramudyanto, 2008)

Sebagian daerah di perbatasan utara merupakan daerah (kawasan) perkembangan Kota Surakarta, mencakup kawasan di kecamatan Grogol, Kartasura, dan Mojolaban. Kartasura merupakan persimpangan jalur Solo-Yogyakarta dengan Solo-Semarang, Grogol merupakan daerah industri, real-estate dan pariwisata, sedangkan Mojolaban daerah perkembangan kota ke arah timur yang merupakan daerah industri dan persimpangan jalur Solo-Sragen dengan Solo-Tawangmangu. Kabupaten Sukoharjo (daerah penelitian) dilintasi jalur kereta api Solo-Wonogiri, yang dioperasikan kembali pada tahun 2004 setelah selama puluhan tahun tidak difungsikan. Secara fisiografi daerah penelitian dibagi menjadi 3 (tiga) bagian yaitu bagian selatan, bagian tengah, dan bagian utara.

1. Bagian selatan

Pada bagian selatan merupakan dataran tinggi dan pegunungan yang merupakan daerah pengangkatan dasar laut yaitu terletak disekitar Kecamatan Nguter, Bulu, dan Weru. Secara umum, bentang alam daerah selatan merupakan bentang alam bentukan

batuan gunung api berkomposisi andesit sampai riolit, sehingga memperlihatkan bentang alam dengan relief yang sangat kasar atau bergelombang kuat dengan kelerengan curam. Batuan gunung api tua tersebut merupakan penyusun utama Formasi Mandalika yang terdiri atas perselingan lava dan batuan piroklastika (Hartono 2000, Hartono dan Syafri 2007). Lebih lanjut dikatakan bahwa kelompok batuan gunung api tersebut merupakan produk fase pembentukan bentang alam gunung api purba sekitar Waduk Gajah Mungkur, dan pembentukannya perlu waktu yang sangat panjang, sedangkan elevasi maksimal Waduk Gajah Mungkur adalah 136,7 meter di atas permukaan laut (dpl), sedangkan Kabupaten Sukaharjo 80 – 125 dpl (Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo 2015).

Gunungapi dan batuan gunungapi mengindikasikan keberadaan gunung api purba bawah laut berada di daerah Tawangsari-Jomboran, Sukoharjo-Wonogiri, Jawa Tengah. Secara umum, batuan gunung api ini diidentifikasi sebagai breksi andesit dikelompokkan ke dalam Formasi Mandalika berumur Oligosen-Miosen (Surono dkk 1992). Lebih lanjut dikatakan bahwa batuan breksi basal otoklastika yang tersingkap di daerah tersebut menunjukkan ciri-ciri komponen fragmen batuan beku tertanam dalam massa dasar berkomposisi sama, yaitu batuan beku, warna hitam hingga abu-abu gelap; tekstur porfiritik, permukaan kasar, membreksi, struktur bantal, masif, vesikuler halus, amigdaloidal kalsit, dan kekar radier. Penampakan membreksi berhubungan dengan laju pendinginan cepat dan laju aliran lambat, sedangkan di bagian dalam masif karena tidak berhubungan langsung dengan massa yang lebih dingin di luar. Breksi basal otoklastika dan atau aliran lava basal bantal ini membentuk morfologi landai bergelombang lemah dengan rata-rata kemiringan lereng kurang dari 10° . Di sisi lain, viskositas magma basal yang rendah, erupsi efusif terkait dengan pembentukan morfologi landai. Jarak antara bukit yang umumnya disusun oleh aliran lava basal bantal tersebut antara 500 m – 1000 m. Karakteristik khas struktur bantal pada batuan beku menunjuk pada aliran lava produk erupsi efusif suatu gumuk gunung api yang pernah hidup di bawah permukaan air.

2. Bagian tengah

Di bagian tengah merupakan bentang alam berelief kasar, yaitu terletak di sekitar Kecamatan Tawang Sari atau mendekati Formasi Mandalika. Pada bagian tengah ini dari jauh terlihat bentang alam dataran seperti beberapa gundukan atau “gumuk” berelief landai, terlebih bila dihubungkan dengan keberadaannya yang saling berjajar membentuk garis lurus berarah tenggara-barat laut atau disebut dengan perbukitan Tawang Sari. Perbukitan Tawang Sari mempunyai ketinggian 138-146 m di atas permukaan laut dan hal ini merupakan perbukitan atau daerah tertinggi yang berada di Kabupaten Sukoharjo. Bentang alam berelief kasar dan landai di Kecamatan Tawang Sari ini terkait dengan keberadaan lava bantal berkomposisi andesit basal, keberadaan lava bantal berkomposisi andesit basal sebagai komponen utama pembentuknya. Secara ilmu batuan, struktur bantal hanya dapat terbentuk di lingkungan air pada kedalaman tertentu dan volume magma yang cukup, selain sifat-sifat fisika-kimia yang menyertainya. Di pihak lain, ilmu kegunungapian menjelaskan bahwa keberadaan lava bantal terkait erat dengan kegiatan gunung api bawah laut. Artinya, bentang alam gunung api terbentuk ketika lava dan partikel panas keluar dari dalam bumi, kemudian membeku dan atau membatu di sekitar kawah. Kata “keluar” di sini identik dengan erupsi, yaitu erupsi lelehan dan atau erupsi letusan, sehingga bentang alam yang terbentuk merupakan bentang alam asli atau bentang alam awal. Hal ini penting bilamana kita hubungkan dengan peran tektonik di dalam pembentukan bentang alam gunung api. Pengungkapan adanya korelasi antara tipe erupsi gunung api dengan pembentukan bentang alam ini menunjukkan peran faktor-faktor penyerta seperti komposisi, temperatur, dan kandungan gas di dalam magma. Umumnya, faktor-faktor itulah yang mengontrol viskositas magma dan menentukan tipe erupsi gunung api. Aliran lava basal umumnya berasosiasi dengan erupsi lelehan (Surono dkk 1992 dan Hartono, dkk 2008).

3. Bagian utara

Bagian utara ini merupakan bentang alam berelief halus berupa dataran sangat luas yang disusun oleh endapan Gunung Merapi di bagian barat dan Gunung Lawu di bagian timur atau di daerah sekitar

aliran Bengawan Solo dan merupakan dataran banjir (*floodplain*). Pada dataran banjir ini merupakan daerah yang subur karena terdapat pupuk hara secara alami, hanya saja proses pemupukannya dengan mekanisme yang disebut banjir. Banjir bukan bencana kalau dari sisi “penyuburan” dengan distribusi unsur hara. Tetapi manusia menilai fenomena alam, ketika airnya dirasakan terlalu berlimpah dan mengganggu disebut bencana alam. Secara alami Bengawan solo berada di Kabupaten Sukoharjo banyak mengalami kelokan-kelokan atau meander sungai. Meander merupakan sungai berkelok-kelok terbentuk karena adanya pengendapan. Proses berkelok-keloknya sungai dimulai dari sungai bagian hulu. Pada bagian hulu, volume air kecil dan tenaga yang terbentuk juga kecil. Akibatnya sungai mulai menghindari penghalang dan mencari rute yang paling mudah dilewati. Sementara, pada bagian hulu belum terjadi pengendapan. Pada bagian tengah, wilayahnya mulai datar aliran air mulai lambat dan membentuk meander. Proses meander terjadi pada tepi sungai, baik bagian dalam maupun tepi luar. Di bagian sungai dengan aliran cepat akan terjadi pengikisan sedangkan bagian tepi sungai dengan aliran lambat akan terjadi pengendapan. Apabila hal itu berlangsung secara terus-menerus akan membentuk meander, aliran yang relatif lambat dari Bengawan Solo akan terjadi pengendapan sedimen. Pasir akan diendapkan sedangkan tanah liat atau lumpur akan tetap terangkut oleh aliran air. Setelah sekian lama, akan terbentuk beberapa lapisan sedimen, akhirnya beberapa lapisan sedimen membentuk dataran yang luas. Apabila terjadi hujan lebat, volume air meningkat secara cepat, akibatnya terjadi banjir dan meluapnya air hingga ke tepi sungai. Pada saat air surut, banyak bahan material tanah yang subur terbawa oleh air sungai akan terendapkan di tepi sungai, akibatnya terbentuk suatu dataran di tepi sungai. Timbulnya material kasar terdapat pada tepi sungai yang lebih tinggi dibandingkan dataran banjir, sehingga terbentuk tanggul alam. Tanggul alam ini sifatnya sementara karena bergantung dari kondisi maksimum ketinggian air sungai akibat banjir dan hal ini akan menyebabkan meander sungai selalu berubah atau bergeser. Ketinggian daerah ini antara 95 sampai dengan 105 meter di atas

permukaan laut, semakin keutara semakin rendah sesuai dengan aliraan Bengawan Solo (Hartono, dkk 2008).

E. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan perwujudan hasil kegiatan manusia dalam mengelola tanah. Jenis kegiatan penggunaan tanah ini dipengaruhi oleh bentuk medan, ketinggian tempat dan kesuburan lahan. Hampir seluruh lahan di 12 kecamatan daerah penelitian telah dimanfaatkan dan dibudidayakan oleh penduduk. Keadaan lahan di 12 kecamatan daerah penelitian adalah daerah relatif landai dan merupakan hamparan sawah yang subur. Untuk lebih jelasnya penggunaan lahan di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Luas penggunaan lahan di daerah penelitian tahun 2015

No.	Kecamatan	Sawah (ha)	Non sawah				Jumlah (ha)
			Pekarangan (ha)	Tegal (ha)	Hutan rakyat (ha)	Hutan negara (ha)	
1	Weru	2011	1427	312	297	0	4198
2	Bulu	1131	1439	673	587	378	4386
3	Tawang Sari	1674	1259	505	240	12	3998
4	Sukoharjo	2363	1586	75	0	0	4458
5	Nguter	2418	1920	749	121	0	5488
6	Bendosari	2569	1445	797	92	0	5299
7	Polokerto	2453	1835	1039	0	0	6218
8	Mojolaban	2169	1234	11	0	0	3554
9	Grogol	934	1811	61	0	0	3000
10	Baki	1241	812	0	0	0	2197
11	Gatak	1209	607	0	0	0	1947
12	Kartasura	471	1301	0	0	0	1923
Jumlah		20643	16676	4222	4222	390	46666

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo, 2016

Pada Tabel 5 dapat terlihat bahwa penggunaan lahan di 12 kecamatan daerah penelitian meliputi sawah, pekarangan, tegal, hutan rakyat, dan hutan negara. Penggunaan paling luas adalah

untuk sawah yaitu 20643 ha atau sekitar 44,73 % dari luas keseluruhan sedangkan penggunaan tanah paling sedikit adalah hutan negara yaitu 390 ha atau sekitar 0,85 % dari luas keseluruhan. Dengan demikian dapat dikatakan penggunaan lahan di daerah penelitian masih didominasi oleh lahan pertanian (sawah).

F. Kepadatan Penduduk

Penyebaran penduduk di 12 kecamatan daerah penelitian terjadi lonjakan kepadatan penduduk pada daerah pengaruh perkotaan (pinggiran Kota Surakarta) yaitu Kecamatan Kartasura dan Kecamatan Grogol seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah dan kepadatan penduduk tahun 2015

No.	Kecamatan	Luas (km ²)	Penduduk 2008		Penduduk 2015	
			Jumlah (jiwa)	Kepadatan (jiwa/km ²)	Jumlah (jiwa)	Kepadatan (jiwa/km ²)
1	Weru	41,98	66743	1590	68150	1623
2	Bulu	43,86	51600	1176	51907	1183
3	Tawang Sari	39,98	58450	1462	59750	1494
4	Sukoharjo	44,58	83948	1883	87768	1969
5	Nguter	54,88	64364	1173	65182	1188
6	Bendosari	52,99	66823	1261	69378	1309
7	Polokerto	62,18	74173	1193	76353	1228
8	Mojolaban	35,54	78465	2208	83410	2347
9	Grogol	30	102307	3410	109754	3658
10	Baki	21,97	52337	2382	55875	2543
11	Gatak	19,47	48058	2468	51457	2643
12	Kartasura	19,23	90011	4681	96933	5041
Jumlah		466,66	837279		875917	

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo, tahun 2008/2009 dan tahun 2016

Pada Tabel 6 terlihat bahwa tahun 2015 Kecamatan Kartasura kepadatan penduduknya paling tinggi dibandingkan dengan kecamatan-kecamatan lain di daerah penelitian dengan kepadatan penduduknya 5041 jiwa/km². Hal ini disebabkan tingkat perkembangan kota Kabupaten Sukoharjo mengarah ke daerah utara, sedangkan Kecamatan Bulu dengan kepadatan penduduk mencapai 1183 jiwa/km² merupakan daerah dengan kepadatan terendah di

daerah penelitian, karena sudah tidak dipengaruhi oleh daerah perkotaan dan mengarah ke selatan berbatasan dengan Kabupaten Wonogiri.

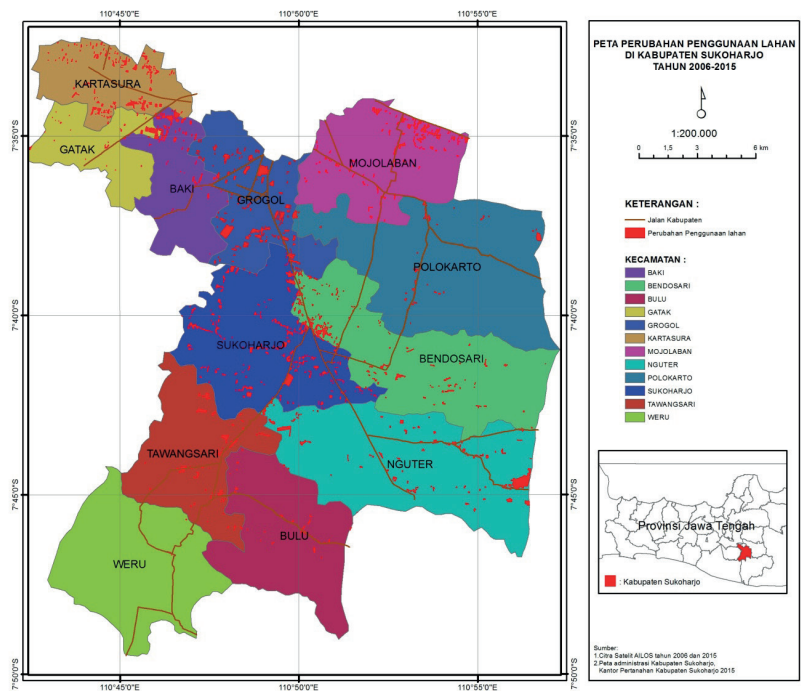
BAB III.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari uraian pada Bab II maka hasil penelitian dan pembahasan di Kabupaten Sukoharjo meliputi: (a) pola sebaran perubahan penggunaan lahan berkaitan dengan hipotesis 1, (b) analisis perubahan penggunaan lahan pertanian dan stabilitas swasembada beras di Kabupaten Sukoharjo, dan (c) zonasi lahan pertanian (sawah) dapat di Kabupaten Sukoharjo.

A. Pola Perubahan Penggunaan Lahan

Untuk mengetahui pola Perubahan penggunaan lahan digunakan Kontinum *Nearest Neighbour Analysis* atau Kontinum Tetangga Terdekat (K-NN). Dalam menganalisis K-NN diperlukan peta sebaran Perubahan penggunaan lahan seluruh Kabupaten Sukoharjo, hasil peta tumpang susun dari peta penggunaan lahan pertanian tahun 2006 (Lampiran 4) dan peta penggunaan lahan pertanian tahun 2015 (Lampiran 5) dapat dilihat seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian

Pada Gambar 6 adalah peta perubahan penggunaan lahan dari hasil tumpang susun peta penggunaan tanah tahun 2006 dan peta penggunaan lahan tahun 2015 melalui citra satelit ALOS, dan hasil rekapitulasi secara rinci perubahan penggunaan lahan tahun 2006 sampai dengan 2015 dapat dilihat pada Tabel 7.

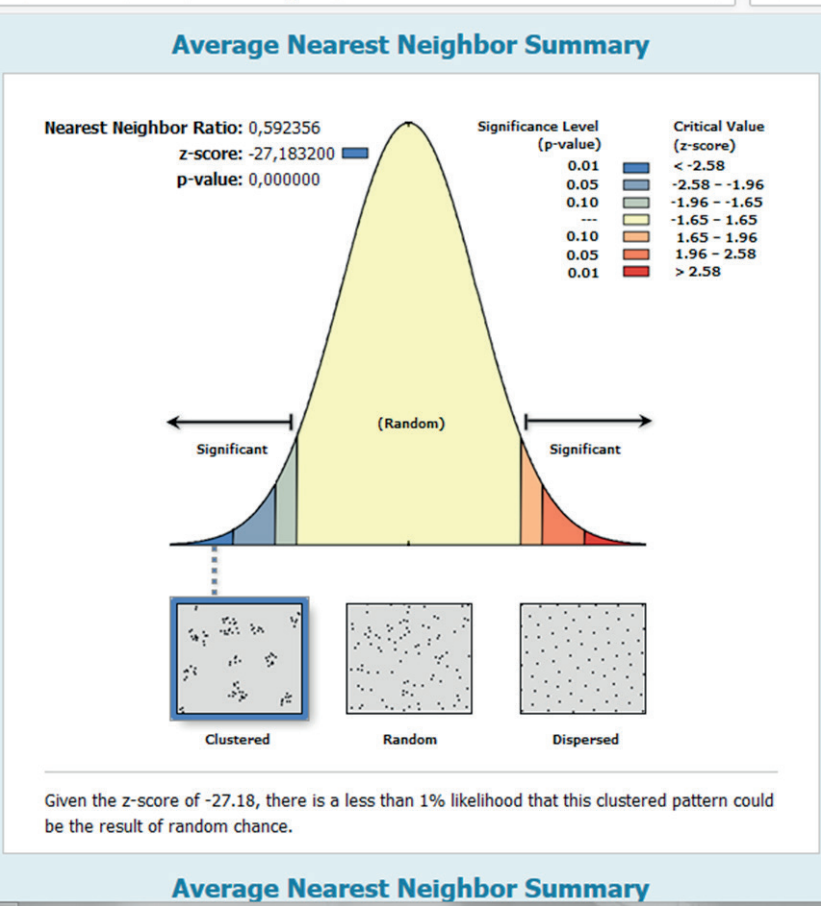
Tabel 7. Rekapitulasi perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo tahun 2008 sampai dengan 2015

No.	Kecamatan	Luas wilayah (ha)	Luas konversi	
			ha	%
1	Weru	4198	13.0138	0.31
2	Bulu	4386	7.4562	0.17
3	Tawang Sari	3998	29.985	0.75
4	Sukoharjo	4458	16.9404	0.38
5	Nguter	5488	19.7568	0.36
6	Bendosari	5299	25.9651	0.49

No.	Kecamatan	Luas wilayah (ha)	Luas konversi	
			ha	%
7	Polokarto	6218	10.5706	0.17
8	Mojolaban	3554	18.4808	0.52
9	Grogol	3000	28.8	0.96
10	Baki	2197	2.4167	0.11
11	Gatak	1947	14.6025	0.75
12	Kartasura	1923	76.5354	3.98
	Jumlah	46666	264.523	8.95
rerata			17,63 ha/th	

Pada Tabel 7 terlihat bahwa Kecamatan Kartasura paling tinggi mengalami perubahan penggunaan lahan sebesar 264,523 ha (3,98%), hal ini disebabkan Kecamatan Kartasura merupakan kecamatan yang berbatasan dengan kota Surakarta dan merupakan perkembangan Kabupaten Sukoharjo ke arah Barat Laut atau arah Kabupaten Klaten dan arah Kabupaten Boyolali. Sedangkan Kecamatan Baki mengalami perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian terendah yaitu sebesar 2,4167 ha (0,11 %).

Untuk perhitungan dalam menggunakan analisis K-NN, maka hubungan terdekat pada Gambar 6 adalah Perubahan penggunaan lahan tahun 2006 dan tahun 2015 di daerah Kabupaten Sukoharjo. Pada analisis pola sebaran Perubahan penggunaan lahan di daerah Kabupaten Sukoharjo dengan menghitung Nilai T (indeks penyebaran tetangga terdekat) melalui formula seperti pada Rumus (1) dengan hasil: $T=0,593$. Hasil analisis K-NK dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Analisis K-NK berdasarkan olahan ArcGIS dari Gambar 6

Hasil perhitungan nilai T diinterpretasikan dengan *Continuum Nearest Neighbour Analysis* dalam model yang dikembangkan oleh Bintarto dan Hadisumarno (1982) pada Gambar 6, maka pola sebaran Perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Sukoharjo cenderung berpola mengelompok (*clustered*), hal ini diindikasikan dengan besarnya nilai T cenderung mendekati 0 (Gambar 4 dan Gambar 7), dengan demikian dapat dikatakan bahwa dugaan (hipotesis) 1 terbukti bahwa pola Perubahan penggunaan lahan sawah ke non sawah di Kabupaten Sukoharjo adalah mengelompok. Pola yang mengelompok ini akan mengakibatkan perubahan penggunaan lahan tidak terkendali atau bersifat menular, sehingga perlu adanya

zonasi lahan dengan 3 pengelompokan yaitu: (1) lahan pertanian tidak boleh diubah, (2) lahan pertanian boleh diubah bersyarat, dan (3) lahan pertanian boleh diubah.

B. Swasembada Beras

Swasembada beras (produksi beras) merupakan salah satu tujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan secara lokal maupun nasional. Dari sisi produksi pangan tersebut peningkatan swasembada beras diupayakan melalui peningkatan produksi padi terutama yang dihasilkan dari lahan pertanian (sawah). Sebagai pertimbangan dalam melatarbelakangi swasembada beras yaitu beras merupakan bahan pangan pokok penduduk dan memiliki sumbangan paling besar terhadap konsumsi kalori dan protein. Selain itu, produktivitas usaha tani padi sawah jauh lebih tinggi dibanding usaha tani padi lahan kering, di mana sekitar 90% produksi beras nasional dihasilkan dari usaha tani padi sawah (Irawan *et al.* 2003). Hal tersebut menyebabkan pemberdayaan lahan sawah untuk menghasilkan padi akan memberikan dampak lebih besar terhadap ketersediaan pangan dibandingkan pemberdayaan lahan kering.

Akibat laju pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan konsumsi per kapita oleh kenaikan pendapatan rumah tangga, maka kebutuhan beras terus mengalami peningkatan. Untuk mengimbangi peningkatan kebutuhan tersebut, produksi beras baik secara lokal maupun nasional harus meningkat secara memadai dalam rangka mempertahankan kecukupan pangan. Namun berbagai hasil penelitian mengungkapkan bahwa laju pertumbuhan produksi beras akhir-akhir ini justru semakin lambat (Simatupang 2000; Irawan *et al.* 2003). Perlambatan laju pertumbuhan produksi beras tersebut terutama disebabkan oleh melambatnya laju pertumbuhan produktivitas usaha tani padi akibat kurang adanya terobosan teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas padi secara signifikan. Padahal, pengalaman selama ini menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas padi tersebut merupakan faktor utama bagi peningkatan produksi beras secara lokal maupun nasional.

Menurut Sutomo (2004) Perubahan penggunaan lahan pertanian akibat kebutuhan lahan dari pertambahan penduduk dan pembangunan secara nasional semakin berkurang yaitu sekitar 141,3 ribu hektar per tahun, sedangkan di daerah penelitian menurut Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo (2012) rerata Perubahan penggunaan lahan beririgasi mencapai 20 - 40 ha per tahun. Jumlah tersebut dapat terus meningkat sesuai dengan kebutuhan lahan akibat pembangunan, apalagi daerah tersebut termasuk daerah pengembangan industri berskala Nasional.

Dampak nyata Perubahan penggunaan lahan adalah terganggunya swasembada pangan terutama beras, swasembada beras merupakan salah satu tujuan pengembangan pembangunan pertanian baik di tingkat lokal (kedaerahan) maupun secara nasional. Swasembada beras mempunyai aspek dan dimensi cukup luas. Konsepsi swasembada beras dan dampak Perubahan penggunaan lahan adalah sebagai berikut.

1. Konsepsi swasembada beras

Perkembangan pemikiran tentang ketahanan pangan di Indonesia tidak terlepas dari perkembangan yang terjadi di tingkat dunia. Sampai dengan akhir Pelita V masalah swasembada pangan masih diukur dari aspek kuantitas ketersediaan pangan secara nasional. Konsepsi swasembada pangan dengan cakupan aspek yang lebih luas baru dicetuskan melalui Undang-Undang Pangan Nomor 7 tahun 1996 di mana swasembada pangan didefinisikan sebagai : “Kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau”. Makna terjangkau dalam pengertian ini adalah bahwa setiap individu memiliki kemampuan untuk mendapatkan bahan pangan baik secara fisik (aksesibilitas fisik) maupun secara ekonomik (aksesibilitas ekonomik). Sedangkan ketersediaan pangan yang dimaksud dapat berupa ketersediaan pangan di pasar atau di tingkat rumah tangga, yang dapat diperoleh dari hasil produksi sendiri atau membeli di pasar.

Berdasarkan definisi tersebut maka ruang lingkup ketahanan pangan dapat dilihat dari tiga dimensi yaitu: (1) dimensi ruang lingkup swasembada pangan secara nasional, daerah dan rumah tangga yang terkait dengan aspek kuantitas ketersediaan pangan, (2) dimensi waktu dan musim yang terkait dengan aspek stabilitas ketersediaan pangan sepanjang waktu, dan (3) dimensi sosial ekonomi rumah tangga yang terkait dengan aspek aksesibilitas rumah tangga terhadap bahan pangan, aspek kualitas konsumsi pangan, dan aspek keamanan pangan. Ketahanan pangan di tingkat nasional atau daerah dapat diartikan sebagai agregasi swasembada pangan pada tingkat rumah tangga (Soetrisno 1998). Namun pendapat tersebut tidak sejalan dengan Simatupang (1999), yang mengemukakan bahwa lingkup swasembada pangan mulai dari tingkat nasional hingga tingkat individu pada dasarnya merupakan suatu hierarki dengan aspek ketahanan pangan yang tidak selalu sama untuk setiap tingkatan hierarki. Swasembada pangan di tingkat nasional, regional atau lokal tidak selalu menjamin swasembada pangan di tingkat rumah tangga akibat ketimpangan distribusi pendapatan rumah tangga. Dalam kaitan ini masalah kelancaran distribusi pangan juga memiliki peranan penting agar bahan pangan yang tersedia dapat diakses oleh seluruh kelompok rumah tangga kaya dan miskin.

2. Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap swasembada beras

Perubahan penggunaan lahan pertanian merupakan dampak secara langsung terhadap swasembada pangan, akibatnya akan mengurangi aksesibilitas ekonomi para buruh tani terhadap bahan pangan, padahal kelompok masyarakat miskin pada umumnya rentan terhadap kerawanan pangan. Selain hal tersebut, daya beli pangan kelompok masyarakat lainnya juga akan berkurang akibat naiknya harga pangan yang dirangsang oleh penurunan produksi pangan dari perubahan penggunaan lahan. Dampak lainnya dari sisi produksi, munculnya masalah pangan disebabkan oleh berbagai faktor seperti: meningkatnya serangan hama, terjadinya kekeringan atau banjir, rusaknya jaringan irigasi, dan turunnya harga pangan. Secara agronomis beberapa faktor tersebut dapat menimbulkan

masalah pangan melalui mekanisme yang berbeda yaitu akibat turunnya luas panen atau turunnya produktivitas usaha tani. Begitu pula dampak yang ditimbulkan oleh setiap faktor tersebut terhadap masalah pangan memiliki sifat yang berbeda pula. Berbagai faktor tersebut di atas pada dasarnya dapat menimbulkan masalah pangan akibat hilangnya peluang produksi pangan, baik akibat penurunan luas panen atau akibat penurunan produktivitas usaha tani. Namun peluang produksi yang hilang tersebut dapat bersifat sementara (temporer) dan bersifat permanen. Pada peristiwa serangan hama, penurunan harga pangan, kekeringan atau banjir masalah pangan yang ditimbulkan dapat dikatakan bersifat temporer, dalam pengertian bahwa masalah pangan tersebut hanya muncul manakala peristiwa tersebut terjadi. Tetapi pada kasus Perubahan lahan, masalah pangan yang ditimbulkan bersifat permanen, artinya masalah pangan tersebut tetap akan terasa dalam jangka panjang meskipun perubahan penggunaan lahan pertanian sudah tidak terjadi lagi (Irawan, 2005).

Beberapa faktor penyebab (dampak) perubahan penggunaan lahan pertanian terhadap masalah pangan tidak dapat segera dipulihkan. Lahan pertanian yang sudah diubah penggunaan ke non pertanian bersifat permanen atau tidak pernah berubah kembali menjadi lahan pertanian. Dengan kata lain, perubahan lahan pertanian ke penggunaan non pertanian memiliki sifat *irreversible*. Hal ini karena dengan berubahnya lahan pertanian menjadi kawasan industri, kawasan perdagangan atau kompleks perumahan, maka nilai lahan akan naik berlipat ganda. Fenomena ini ditunjukkan oleh perbandingan antara nilai sewa lahan pertanian dibanding nilai sewa lahan non pertanian yang sangat besar, yaitu sekitar 1 : 622 untuk kompleks perumahan, 1 : 500 untuk kawasan industri dan 1 : 14 untuk kawasan wisata (Agus dan Syaukat 2004; Simatupang dan Irawan 2003)

Pengurangan luas lahan pertanian bersifat permanen, hal ini menyebabkan masalah pangan yang disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan selama kurun waktu tertentu (tahun ke 0 hingga tahun ke n) akan bersifat kumulatif. Disamping itu, penambahan

penduduk atau peningkatan kepadatan penduduk memerlukan lahan untuk memenuhi kebutuhan pangan (lahan pertanian) dan lahan sebagai tempat tinggal (lahan non pertanian). Dalam memenuhi kebutuhan pangan di suatu daerah diharapkan dapat terpenuhi secara swasembada pangan, namun demikian bila tak mencukupi dapat didatangkan (impor) dari daerah lain. Laju perubahan penggunaan lahan dan laju pertumbuhan penduduk merupakan faktor atau variabel yang saling menguatkan terhadap penyempitan lahan atau bisa dikatakan bahwa laju perubahan penggunaan lahan dan laju pertumbuhan penduduk mempunyai hubungan timbal-balik artinya, perubahan penggunaan lahan berpengaruh terhadap kepadatan penduduk dan kepadatan penduduk juga berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan.

Seandainya selama kurun waktu tersebut (tahun ke n) tidak terjadi peningkatan produktivitas lahan dan intensitas tanam padi, maka produksi padi pertahun sepenuhnya tergantung pada luas lahan pertanian yang tersedia, demikian pula seandainya selama kurun waktu tersebut (tahun ke n) tidak terjadi peningkatan kepadatan penduduk, maka produksi padi pertahun sepenuhnya mengandalkan ketersediaan lahan pertanian tanpa memperhitungkan kebutuhan lahan pertanian bagi kegiatan untuk tempat tinggal maupun peningkatan kebutuhan lahan sawah bagi penduduk. Hasil penelitian berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan, swasembada beras di Kabupaten Sukoharjo adalah sebagai berikut.

Penggunaan rumus (1) pada kebutuhan lahan tahun 2015 dari hasil pengumpulan data adalah sebagai berikut.

a. Kebutuhan lahan

- 1) Jumlah penduduk (Tabel 6) di Kabupaten Sukoharjo tahun 2015 adalah: 875917 jiwa (P).
- 2) Menurut BPS dalam Utomo (2011) rerata konsumsi beras adalah 113,48 kg/kapita/tahun (K).
- 3) Menurut Arina (2010) rendemen gabah kering giling di Indonesia 62,7 % (R).

4) Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo (2016), Rerata produktivitas lahan tahun 2015 di daerah penelitian adalah 6,490 ton/ha (Pr).

5) Pola tanam di daerah penelitian 2x padi per tahun (Pl)

Pada posisi penduduk 875917 jiwa lahan yang diperlukan sebagai berikut: kebutuhan lahan = $(875917 \times 113,48) / (6490 \times 2 \times 0,627) = 12213,50$ ha

Kondisi saat ini luas lahan pertanian (sawah) 2015: 20643 ha (Tabel 5), sehingga ada kelebihan lahan sawah sebesar: $20643 \text{ ha} - 12213,50 \text{ ha} = 8429,50 \text{ ha}$

Diketahui: perubahan penggunaan lahan selama 15 tahun berjumlah 227,251 ha (Tabel 7), sehingga didapat penurunan rerata tiap tahunnya sebesar 17,63 ha/th, maka waktu yang diperlukan untuk lahan pertanian habis adalah: $(8429,50) / (17,63) = 478,00$ th, sehingga akan didapat persamaan akibat laju perubahan penggunaan lahan sebagai fungsi (x) berikut:

$$f_{(x)} = ae^{bx}$$

$$x=0 \rightarrow f_{(0)} = ae^{b0}$$

$$20643 = a$$

$$x=478,00 \Rightarrow f_{(478,00)} = 20643 e^{b(478,00)}$$

$$12213,50 = 20643 e^{b(478,00)}$$

$$e^{b(478,00)} = 1213,50 / 20643$$

$$b(478,00) = \ln 0,591653226 = -0,524834583$$

$$b = -0,524834583 / 478,00 = -0,001097976$$

$$\text{maka fungsinya: } f(x) = 20643 e^{-0,001097976x}$$

b. Persamaan laju pertumbuhan penduduk terhadap kebutuhan lahan

Dengan menggunakan rumus (1), maka diketahui:

a) P = Jumlah penduduk tahun 2015 di daerah penelitian (Tabel 6) sebesar: 875917 jiwa;

b) K = konsumsi beras rerata: 113,48 kg/jiwa/th (Utomo, 2011);

c) R = rendemen gabah 62,7 % (Arina, 2010);

d) Pr = Produktivitas rerata: 6,49 ton/ha = 6490 kg/ha;

e) Pl = pola-tanam 2x padi;

Kenaikan penduduk rerata: 2575,86 jiwa dan jumlah penduduk tahun 2015: 875917 jiwa (Tabel 6), maka kenaikan kebutuhan lahan dengan menggunakan dengan Rumus (1) = $(2575,86 \times 113,48) / 6490 \times 2 \times 0,627 = 35,92 \text{ ha/th}$.

Kenaikan penduduk rerata 2575,86 jiwa/th atau setara dengan lahan 35,92 ha/th (12), maka waktu yang diperlukan adalah: $20643 / 35,92 = 574,74 \text{ th}$, sehingga akan didapat persamaan akibat laju pertambahan penduduk sebagai fungsi (x) berikut:

$$f(x) = ae^{bx}$$

$$x=0 \rightarrow f(0) = ae^{b0}$$

$$12213,50 = a$$

$$x=574,74 \Rightarrow f_{(574,74)} = 12213,50 e^{b(574,74)}$$

$$20643 = 12213,50 e^{b(574,74)}$$

$$e^{b(574,74)} = 20643 / 12213,50$$

$$b(574,74) = \ln 20643 / 12213,50 = 0,5248$$

$$b = 0,524834583 / 574,74 = 0,000913167$$

$$\text{maka fungsinya: } f(x) = 12213,50 e^{0,000913167x}$$

- c. Titik potong pers. laju perubahan penggunaan lahan dan pers. laju pertambahan pddk thd kebutuhan lahan

$$\text{Persamaan 1 } f(x) = 20643 e^{-0,001097976x}$$

$$\text{Persamaan 2 } f(x) = 12213,50 e^{0,000913167x}$$

$$20643 e^{-0,001097976x} = 12213,50 e^{0,000913167x}$$

$$0,591653226 = e^{-0,001097976x} e^{-0,000913167x}$$

$$\ln 0,591653226 = -0,002011142 x$$

$$-0,524834583 = -0,002011142 x$$

$$x = 260,9634166$$

$$y = 12213,50 e^{(-0,000913167)(260,9634166)} = 12213,50 e^{(-0,26864238)}$$

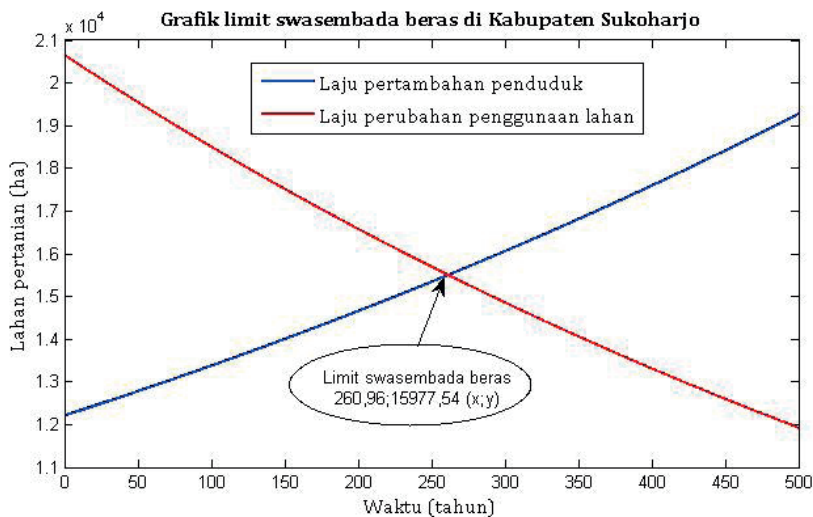
$$y = 12213,50 \times 1,308187224$$

$$y = 15977,54143$$

Jadi perpotongan tersebut atau (x;y) adalah: (260,96 ; 15977,54)

Penentuan batas terjadinya antara kebutuhan beras untuk konsumsi masyarakat dengan ketersediaan lahan di kabupaten Sukoharjo terjadi pada 260,96 tahun yang akan datang dan pada lahan 15977,57 ha atau lerjadi limit swasembada beras, kalau hal ini didiamkan berjalan terus (tidak diadakan suatu upaya, misal zonasi

lahan), maka di Kabupaten Sukoharjo setelah tahun $(2015 + 260,96) = 2275,96$ akan terjadi minus sawasembada beras. Untuk lebih jelasnya terjadinya limit swasembada beras dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik limit swasembada beras

Koordinat titik potong $(x;y)$ atau $(260,96 ; 15977,54)$ pada Gambar 8 adalah "limit swasembada beras" yaitu titik temu (break even point) antara persamaan 1 dan persamaan 2 artinya pada lahan seluas 15977,54 ha dan waktu 260,96 tahun yang akan datang daerah tersebut hanya dapat memenuhi kebutuhan akan pangan untuk penduduknya sendiri yaitu: "tidak dapat ekspor dan tidak mengalami impor".

C. Zonasi Lahan Pertanian

Perubahan penggunaan lahan pertanian pada intinya adalah terjadi akibat adanya persaingan dalam pemanfaatan lahan antara sektor pertanian dan sektor non pertanian. Persaingan tersebut dalam pemanfaatan lahan adalah akibat adanya 2 (dua) faktor utama yaitu : (a) keterbatasan sumberdaya lahan, dan (b) pertumbuhan penduduk. Luas lahan pertanian di setiap daerah yang tersedia relatif tetap atau terbatas, sehingga pertumbuhan penduduk yang

memerlukan lahan dapat menggeser kebutuhan lahan untuk kegiatan lahan pertanian ke non pertanian. Penduduk disamping memerlukan lahan untuk kebutuhan akan papan juga memerlukan lahan sebagai bagian dari kebutuhan akan makanan pokok (beras). Ilham dalam Irawan (2005) mengatakan bahwa perubahan penggunaan lahan sangat dipengaruhi oleh pertambahan penduduk dan daerah perkotaan karena aksesibilitas yang tinggi. Perubahan penggunaan lahan merupakan bagian dari kegiatan pembangunan yang tidak dapat dihindari, selama terdapat kegiatan pembangunan maka perubahan penggunaan lahan pasti terjadi, pertumbuhan jumlah penduduk merangsang peningkatan kebutuhan lahan untuk pembangunan perumahan, industri, kawasan perdagangan, dan sarana publik lainnya (Simatupang dan Irawan 2003). Perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian dapat disebabkan juga oleh tarikan zonasi lahan untuk kegiatan non pertanian, fenomena perubahan penggunaan lahan tidak terlepas pula dari kebijakan yang ditempuh pemerintah, misalnya, kebijakan subsidi untuk pembangunan rumah murah akan memperbesar zonasi lahan non pertanian, sedangkan kebijakan di bidang sosial (keluarga berencana) tidak mampu menekan laju pertumbuhan penduduk, begitu pula kebijakan pembangunan sarana transportasi dan sarana publik lainnya yang tidak direncanakan dengan baik, juga dapat menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan pertanian (Irawan 2005).

Pengurangan luas lahan pertanian bersifat permanen artinya bahwa lahan pertanian berubah tidak mungkin akan kembali menjadi lahan pertanian lagi, sehingga masalah pangan karena perubahan penggunaan lahan pertanian selama kurun waktu tertentu (tahun ke 1 hingga tahun ke n) akan bersifat kumulatif. Pengurangan luas lahan pertanian selama masih ada pertumbuhan penduduk akan sulit dihentikan, karena perubahan penggunaan lahan pertanian bersifat permanen dan kumulatif. Perubahan penggunaan lahan yang bersifat permanen dan kumulatif seringkali kurang disadari, karena biasanya dilakukan berdasarkan asumsi dampak yang bersifat temporer (Sudaryanto 2003). Perubahan penggunaan lahan dari faktor

penduduk dapat berhenti jika tidak ada pertambahan penduduk (*zero growth*), apabila pertambahan penduduk = 0 maka tinggal mengatur perubahan penggunaan lahan supaya membentuk lahan yang berkelanjutan, namun demikian *zero growth* sulit terlaksana apalagi dengan Program Keluarga Berencana dari pemerintah yang semakin tidak berdaya.

Pola perubahan penggunaan lahan pertanian ke non pertanian di daerah penelitian adalah mengelompok (Hipotesis 1) artinya luas perubahan penggunaan lahan tersebut setiap tahunnya akan semakin besar karena perubahan penggunaan lahan pertanian umumnya bersifat menular (Irawan 2005) dengan kata lain, sekali perubahan lahan terjadi di suatu lokasi maka luas lahan yang berubah di lokasi tersebut akan semakin besar akibat perubahan penggunaan lahan ikutan (menular) yang terjadi di lokasi sekitarnya. Gejala penularan perubahan penggunaan lahan sejalan dengan pertambahan penduduk yang merupakan ciri perkembangan suatu daerah, akibatnya kebutuhan lahan untuk kegiatan non pertanian akan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Kecenderungan tersebut menyebabkan perubahan penggunaan lahan pertanian sulit dihindari, dengan kata lain, setiap tahunnya pasti terjadi perubahan lahan. Pada penelitian ini, laju perubahan penggunaan lahan dan laju pertambahan penduduk saling menguatkan, maka untuk menuju limit swasembada beras dibutuhkan waktu 165,92 tahun (Gambar 8), sehingga daerah tersebut perlu pengaturan lahan agar tidak terjadi limit swasembada beras dan menuju lahan berkelanjutan yaitu salah satunya dengan zonasi lahan pertanian di daerah penelitian.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka zonasi untuk mempetahankan surplus beras di daerah penelitian dapat direncanakan berdasarkan terjadinya limit swasembada beras (260,96) yang akan datang. Zonasi lahan pertanian yang berujud data spasial merupakan informasi geografi dan dapat dituangkan dalam bentuk data numerik atau bentuk tabel. Tabel (data numerik) dan data spasial pada penelitian ini akan mempermudah pembahasan selanjutnya. Pembahasan pada penelitian ini difokuskan pada arahan zonasi

lahan pertanian (sawah) di Kabupaten Sukoharjo. Istilah “zonasi” yang artinya adalah pemisahan suatu ruang lingkungan kedalam beberapa bagian atau beberapa mintakat, maka zonasi dapat diterjemahkan menjadi zonasi. Zonasi lahan pertanian mempunyai beragam potensi dan kegiatan yang diusahakan, namun rawan terhadap konflik kepentingan antar pengguna lahan. Perbedaan kepentingan ini dapat menyebabkan konflik pemanfaatan ruang yang pada akhirnya akan menyebabkan kerusakan lingkungan. Penyusunan zonasi diharapkan mampu menahan atau menekan laju perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian, sehingga arahan/perancangan zonasi di daerah penelitian ini sesuai peruntukan bagi keperluan yang menyeluruh dan terpadu terutama bagi ketahanan pangan melalui swasembada beras berkelanjutan (Motik, dkk 2007). Zonasi dengan penjumlahan (pengelompokan) dari beberapa peta (peta neraca Kabupaten Sukoharjo dapat dilihat pada Lampiran 2 yang mempunyai nilai (skor/bobot) dapat membantu dalam analisis zonasi lahan seperti pada Tabel 2. Hasil perhitungan sesuai dengan total skor pada rumus (4) adalah: $t_{maks} = 73$; $t_{min} = 25$; dan $I = 16$, sehingga pengelompokan zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil pengelompokan zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo

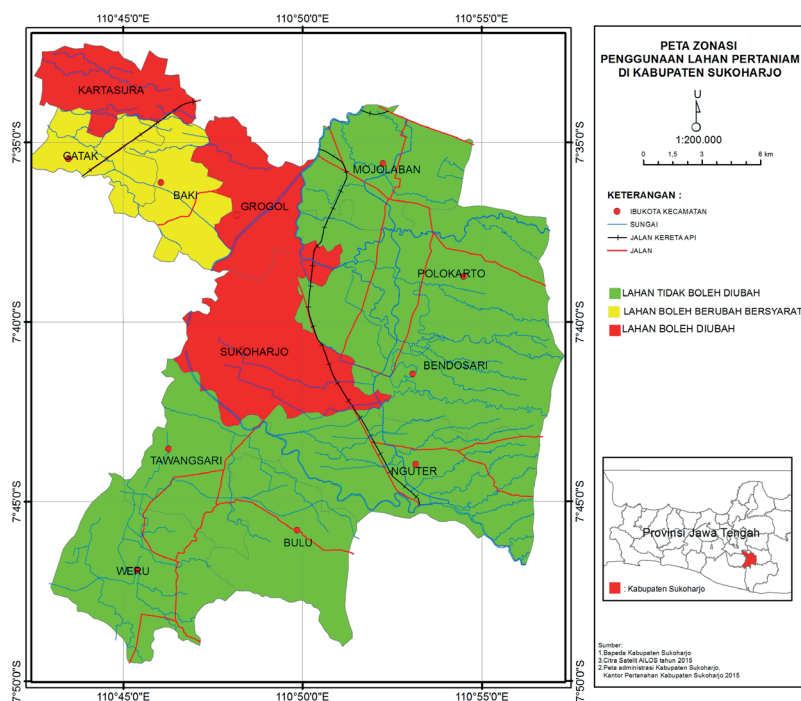
No.	ZONASI	TOTAL SKOR
1	Tidak boleh diubah	≥ 57
2	Diubah bersyarat	$\geq 41 - < 57$
3	Boleh diubah	< 41

Catatan: Zonasi berdasarkan Tabel 3 dan Lampiran 1

Banyak faktor mempengaruhi swasembada beras di suatu daerah, faktor dominan yang mempengaruhi swasembada beras pada penelitian ini ada 2 faktor yaitu: laju pertumbuhan penduduk dan laju perubahan penggunaan lahan, dan dua faktor tersebut mempunyai hubungan dua arah, sehingga saling menguatkan (Gambar 8). Untuk dapat menekan atau menahan laju konversi penggunaan lahan diperlukan tindakan yang nyata, salah satunya

dalam bentuk tindakan fisik atau keruangan (zonasi), walaupun ada tindakan lainnya diantaranya kebijakan/peraturan serta sangsi yang jelas dan tegas.

Tindakan keruangan pada penelitian ini adalah zonasi lahan pertanian dan hasilnya adalah lahan boleh dikonversi, dikonversi bersyarat dan lahan tidak boleh dikonversi. Untuk lebih jelasnya peta zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo

Lahan boleh diubah dari pertanian ke non pertanian adalah lahan bagi pengembangan pembangunan daerah, sehingga apabila ada perubahan penggunaan lahan maka lahan tersebut mempunyai produktivitas padi paling rendah, sedangkan daerah yang tidak boleh dikonversi merupakan lahan abadi (lahan berkelanjutan) dan lahan ini diharapkan dapat terus-menerus mencukupi swasembada beras, karena merupakan penghasil beras andalan. Pada Gambar 8

terlihat bahwa daerah yang berwarna hijau merupakan daerah yang tidak boleh diubah penggunaan lahannya atau daerah penghasil padi yang menjadi andalan di Kabupaten Sukoharjo yaitu meliputi Kecamatan: Weru, Bulu, Tawang Sari, Nguter, Bendosari, Polokerto, dan Mojolaban, kemudian daerah yang berwarna kuning adalah daerah boleh diubah penggunaan lahannya tetapi bersyarat karena masih berpotensi menjadi lumbung padi yaitu Kecamatan Baki dan Kecamatan Gatak, sedangkan daerah yang boleh diubah penggunaan lahannya untuk keperluan pembangunan adalah yang berwarna merah yaitu Kecamatan: Sukoharjo, Grogol, dan Kartosuro. Untuk lebih jelasnya zonasi lahan sesuai dengan pengelompokannya dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 9. Luas setiap kelompok zonasi di daerah penelitian

No.	Kecamatan	Sawah (ha)	Pengelompokan	Luas sawah (ha)
1	Weru	2011	Tidak boleh diubah	14425
2	Bulu	1131		
3	Tawang Sari	1674		
4	Nguter	2418		
5	Bendosari	2569		
6	Polokerto	2453		
7	Mojolaban	2169		
8	Baki	1241	Diubah bersyarat	2450
9	Gatak	1209		
10	Sukoharjo	2363	Boleh diubah	3768
11	Grogol	934		
12	Kartasura	471		
Jumlah		20643		20643

Sumber: Tabel 4.2 dan Gambar 5.3

Luas lahan abadi (tidak boleh diubah) ini sebesar 14425 ha (Tabel 9) dan lahan untuk penduduk saat ini (tahun 2015) sebesar 875917 jiwa (Tabel 6) dan limit swasembada beras pada posisi lahan 15977,54 ha (Gambar 8). Kesimpulan dari zonasi lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo adalah bahwa kondisi lahan abadi harus dipertahankan pada posisi 14425 ha (Tabel 9) untuk penduduk dipertahankan sebesar 875917 jiwa, sehingga lahan abadi untuk ketahanan pangan dan swasembada beras berkelanjutan tercapai

sehingga Kabupaten Sukoharjo sebagai lumbung padi dan daerah surplus beras dapat dipertahankan sepanjang masa paling tidak lebih dari 260,96 tahun lagi (Gambar 8).

BAB IV.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan:

1. Pola perubahan penggunaan lahan dari sawah ke non sawah di Kabupaten Sukoharjo adalah mengelompok.
2. Limit swasembada beras akan terjadi 260,96 tahun kemudian di Kabupaten Sukoharjo.
3. Zonasi Untuk mempertahankan swasembada beras

B. Saran:

1. Perubahan penggunaan lahan mempunyai konflik kepentingan antara status sosial dan kebutuhan pangan, arahan ekstensifikasi dan intensifikasi agar dapat memberikan lahan yang berkelanjutan berkaitan dengan swasembada beras secara surplus
2. Diperlukan aturan yang ketat pada lahan boleh berubah bersyarat untuk menuju swasembada pangan (beras).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika 2013 *Zona agroklimat menurut Oldeman dan hubungannya dengan Pertanian*, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Klimatologi Klas I Banjarbaru, Kalimantan Selatan.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo 2016, *Sukoharjo dalam angka tahun 2015*, Sukoharjo, Jawa Tengah
- Barati, A.A., Asadi, A., Kalantari, K., Azadi, H. and Witlox, F 2015 Agricultural Land conversion in Northwest Iran, *Int. J. Environ. Res.*, 9(1):281-290, Winter 2015, ISSN: 1735-6865.
- Bardhan, D. and Tewari, S. K 2010 An investigation into land use dynamics in India and land under-utilisation, *Indian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 65, No. 4, Oct.-Des. 2010.
- Bello I. K and Arowosegbe O.S 2014 Factors affecting land-use change on property values in Nigeria, *Journal of Research in Economics and International Finance (JREIF)*, ISSN: 2315-5671, Vol. 3(4) pp. 79 - 82, November, 2014, DOI: <http://dx.doi.org/10.14303/jrief.2014.038>.
- Bintarto, R dan Hadisumarno 1982 *Metode analisa geografi*, Jakarta, LP3ES.
- Burgess, N 1999 *The hippocampal and parietal foundation of spatial cognition*, U.K. Oxford University Press.
- Chanod, C 2000 Recent changes in the land on the urban fringe of Bangkok. *ITC Journal*. Vol 3, Pp. 211-221.

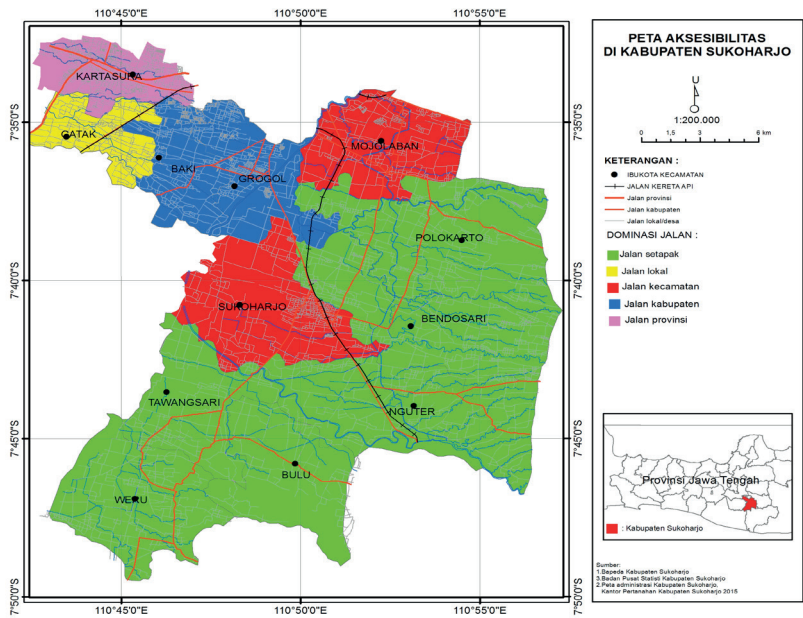
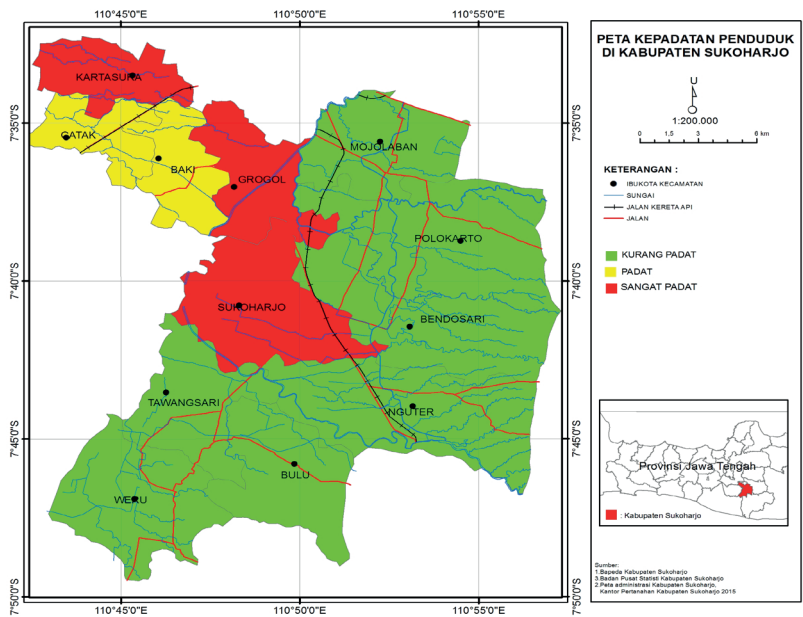
- Cowley, J. S. E., Forgey, F. A., and Rutherford, R. C 2005 *The effect of development impact fees on land values. Growth and Change*. Vol.36 No.1.Pp.100-112.
- Daldjoeni 1997 *Interaksi kota desa dan permasalahannya*. Jakarta: Dahlia.
- Dani, E.T., Sitorus, S.R.P. dan Munibah, K. 2017 Analisis penggunaan lahan dan arahan pengendalian pemanfaatan ruang di Kabupaten Bogor (Analysis of Land Use and Control Direction of Spatial Usage in Bogor Regency), *Jurnal Tata Loka* Volume 19 Nomor 1, Februari 2017, 40-52 © 2017 Biro Penerbit Planologi UNDIP P ISSN 0852-7458- E ISSN 2356-0266, DOI: 10.14710/tataloka.19.1.40-52
- Dewi, N. K. dan Rudiarto, I. 2013 Identifikasi alih fungsi lahan pertanian dan kondisi sosial ekonomi masyarakat daerah pinggiran di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang, *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, Volume 1 Nomor 2, Agustus 2013, 175-188
- Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo 2015 *Pedoman dan tata cara alih fungsi lahan*. Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo, Indonesia
- Govindaprasad. P. Ka and Manikandanb, K. 2014 Agricultural land conversion and food security: A thematic analysis, *international research Journal of Agriculture and Rural Development*, Journal homepage: www.irjard.nonolympictimes.org, ISSN: 2319-331X | Vol.3.No.1 | December'2014
- Halim, M. A., Rahman, M. M. and Hassan, M. Z. 2013 Agricultural land conversion in the sub-urban area: A case study of Rajshahi Metropolitan City, *Journal Life Earth Science.*, Vol. 8: 21-30, 2013 ISSN 1990-4827<http://banglajol.info/index.php/JLES> © 2013, JLES, RU.
- Hanum, F, Nugrahani, Susanti, SEH. Pemanfaatan, 2015 Sumber daya alam terbarukan JMA (*Journal of Mathemstics and Its Applications*), ISSN: 1412-677X Vol. 14, No. 2, Desember 2015, 57-70. IPB, Bogor.

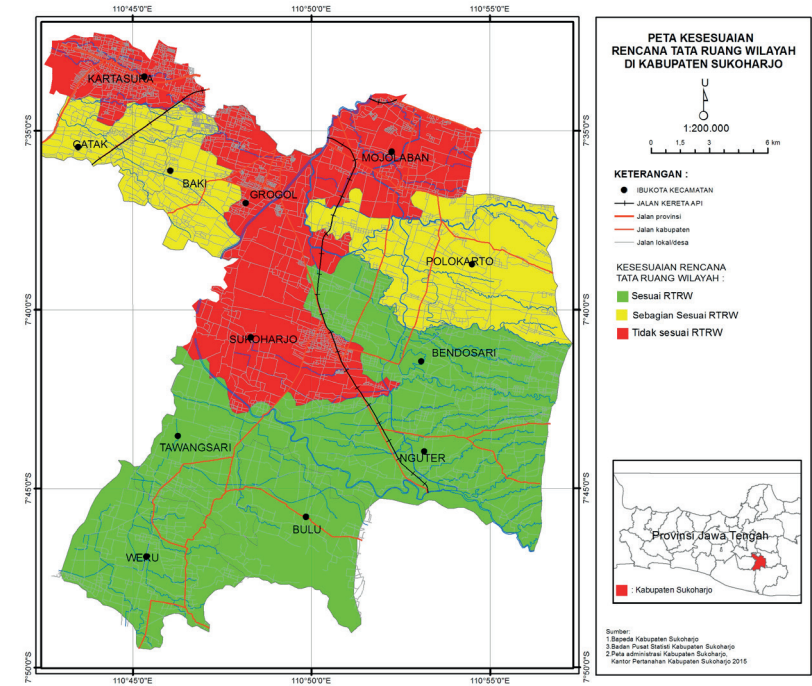
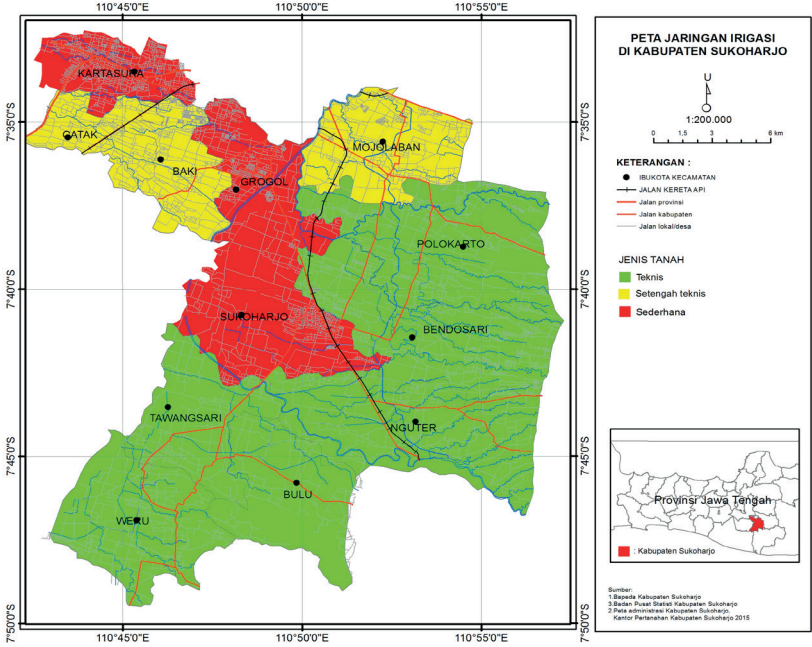
- Harini, R., Yunus, HS, Kasto, Hartono, S. 2012 Agricultural land conversion: Determinants and impact for food sufficiency in Sleman Regency, ISSN 0024-9521, *Indonesian Journal of Geography*, Vol. 44, No.2, December 2012 (120 - 133), 2012 Faculty of Geography UGM and The Indonesian Geographers Association.
- Hartono, G, Sudrajat, A, dan Syafri, I, 2008 Gumuk gunung Api Purba bawah laut di Tawang Sari - Jomboran, Sukoharjo - Wonogiri, Jawa Tengah, *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 3 No. 1 Maret 2008: 37-48, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD, Jl. Raya Bandung - Sumedang Km 21 Jatinangor, Jawa Barat.
- Hartono, G, dan Syafri, I, 2007 Peranan Merapi untuk mengidentifikasi fosil gunung api pada formasi andesit tua, *Jurnal Sumberdaya Geologi*, Spesial Ed., Fakultas Teknik Geologi, UNPAD, Jl. Raya Bandung - Sumedang Km 21 Jatinangor, Jawa Barat.
- Hidayat, SI, 2008 Analisis konversi lahan sawah di Provinsi Jawa Timur, *J-SEP* 48 Vol. 2 No. 3 Nopember 2008, Universitas Pembangunan Jawa Timur.
- Huizinga 1986 Land evaluation. ITC, Enschede The Netherlands
- Irawan, B 2005 Perubahan tanah sawah: Potensi dampak, pola pemanfaatannya, dan faktor determinan. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi* Volume 23, Nomor 1, Juni 2005. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Jalzarika, A 2008 *Peranan citra satelit untuk berbagai aplikasi geodesi dan fotogrametri di Indonesia*, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Jakarta.
- Kumalasari, DA, Hanani, N, Purnomo, M 2013 Skenario kebijakan swasembada beras di Indonesia (Rice Self-Sufficiency Policy Scenario in Indonesia) *Jurnal Habitat* Volume XXIV No. 1 Bulan April 2013, ISSN: 0853-5167, Universitas Brawijaya, Malang
- Mallingreau 1978 A land cover/land use classification for Indonesia. *The Indonesian Journal of Geography*.
- Mallupattu P. K. and Reddy R. S 2013 Analysis of land use/land cover changes using remote sensing data and GIS at an Urban

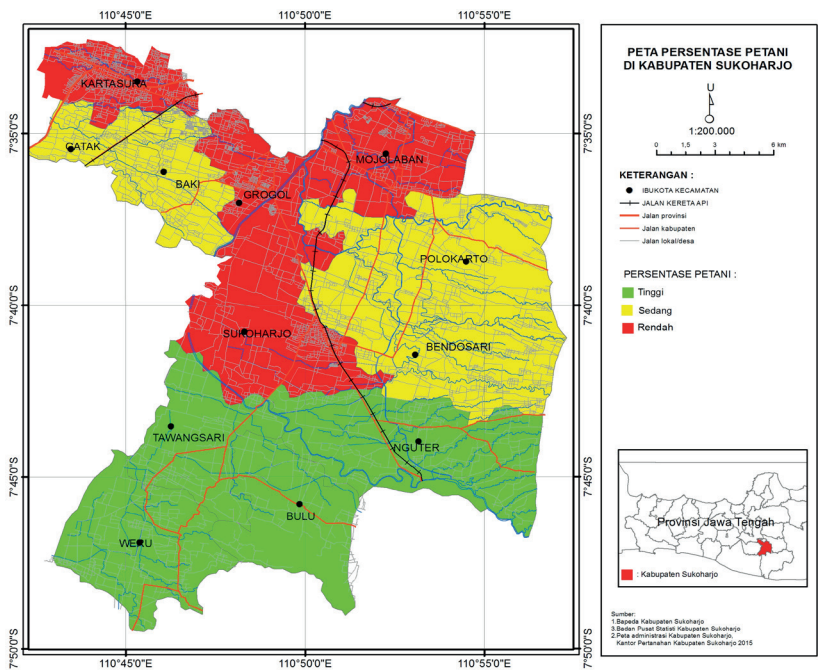
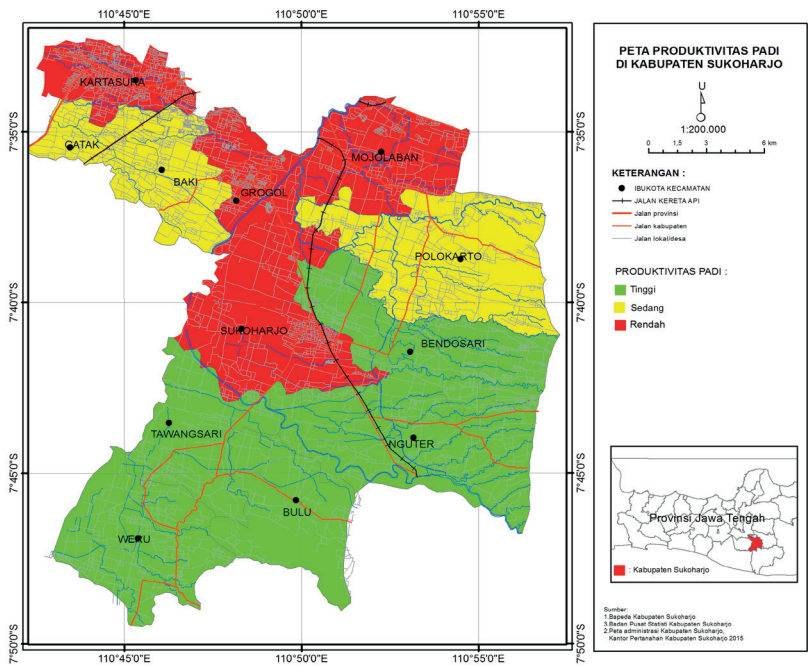
- Area, Tirupati, India, Hindawi Publishing Corporation, *The Scientific World Journal*, Volume 2013, Article ID 268623, 6 pages.
- Martanto, R 2012 Pemintakatan lahan irigasi untuk menekan perubahan penggunaan lahan di areal irigasi bendung Colo, Kabupaten Sukoharjo, *Disertasi*, Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Maulana, M 2004 Peranan luas tanah, intensitas pertanian dan produktivitas sebagai sumber pertumbuhan padi sawah di Indonesia 1980-2001 *Jurnal Argo Ekonomi*, Vol.22 No.01, 2007, Balitbang Pertanian. Kementrian Pertanian, Jakarta.
- Nelson, 1986 *Guideline for rural landuse planning in developing countries*. Rome.
- Pasandaran, E 1991 *Tinjauan tentang sistem irigasi di Indonesia dalam "Irigasi di Indonesia"* , Editor Effendi Pasandaran, 1991, Jakarata: LP3 ES.
- Purbiyanti E 2013. Dampak perubahan lahan sawah di Jawa dan luar Jawa terhadap ketersediaan dan akses pangan nasional [tesis]. Bogor: Magister Sains. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Purbiyanti, E, Maryanah H, Mulyana E 2013 Factors influence farmers' decision to convert rainfed lowland in South Sumatera, Indonesia. Di dalam: *Proceedings of 2013 International Seminar on Climate Change and Food Security (ISCCFS)*. Palembang, South Sumatra-Indonesia, 24-25 October, 2013.
- Purbiyanti, E., Yazid, M., dan Januarti, I 2017 Perubahan lahan sawah di Indonesia dan pengaruhnya terhadap kebijakan harga pembelian pemerintah (Hpp) gabah/beras (field land conversion in Indonesia and its effect on the policy of the government purchase price (Hpp) of grains/rice) *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, Vol. 14 No. 3, November 2017. Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.17358/jma.14.3.209> ISSN: 1693-5853/E-ISSN: 2407-2524.
- Santoso, P. B. K., Widiatmak, Sabiham, S., Machfud, Rusastrad, I. W 2017 Analisis pola konversi lahan sawah dan struktur

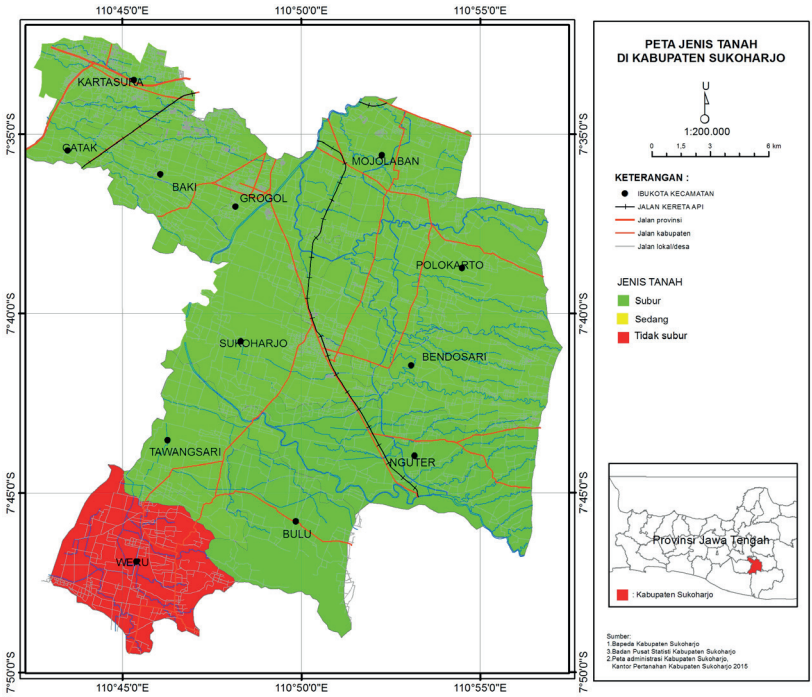
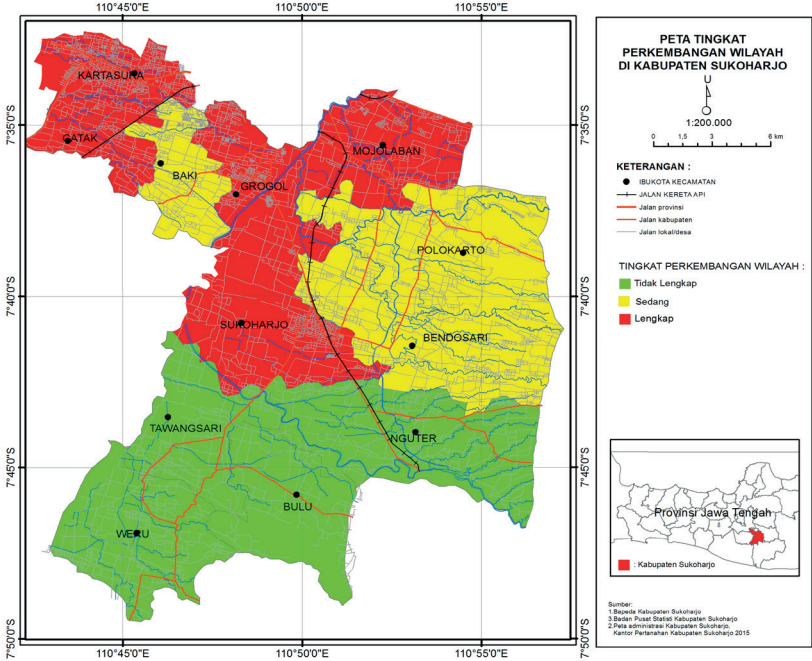
- hubungan penyebab dan pencegahannya (Studi Kasus Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat, *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, Vol. 7 No. 2 (Agustus 2017): 184-194, doi: 10.19081/jpsl.2017.7.2.184.
- Sitorus, S.R.P., Leonataris, C., dan Panuju, D.R 2012 Analisis pola perubahan penggunaan lahan dan perkembangan wilayah di Kota Bekasi, Provinsi Jawa Barat (Analysis Of Land Use Change Pattern And Regional Development In Bekasi City, West Java Provinces) *Jurnal Tanah Lingk.*, 14 (1) April 2012: 21-28 ISSN 1410-7333, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Soerjani, M., Ahmad, R., Munir, R 2001 *Lingkungan: Sumberdaya dan Kependudukan dalam Pembangunan*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sukarna, R.M. and Syahid Y. 2015 FCD application of landsat for monitoring mangrove in Central Kalimantan, ISSN 0024-9521, *Indonesian Journal of Geography*, Vol. 47, No.2, December 2015 (160 - 170), 2015 Faculty of Geography UGM and The Indonesian Geographers Association.
- Sukresno, Pramono, I. B., dan Murtiono, U. H 2005 *Evaluasi tata air di daerah tangkapan air Waduk Gajah Mungkur*, Wonogiri, Balai Litbang Teknologi Pengelolaan DAS Wilayah Indonesia Bagian Barat, Pabelan, Surakarta
- Suryana., R., N 2012 Swasembada beras yang berkelanjutan untuk mendukung ketahanan pangan nasional, *Agrimedia (Majalah Agribisnis, Manajemen Dan Teknologi)*, Volume 17 No. 2 Desember 2012, Issn 08538468, Ibp, Bogor, Indonesia.
- Wells-Dang, A., Tu, P. Q. and Burke, A 2016 Conversion of land use in Vietnam through a political economy lens, *Journal of Social Sciences and Humanities*, Vol 2, No 2 (2016) 131-146.
- Wirawan 1991 *Pengembangan dan pemanfaatan tanah sawah irigasi dalam "Irigasi di Indonesia"* , Editor Effendi Pasandaran, 1991, Jakarata: LP3 ES.

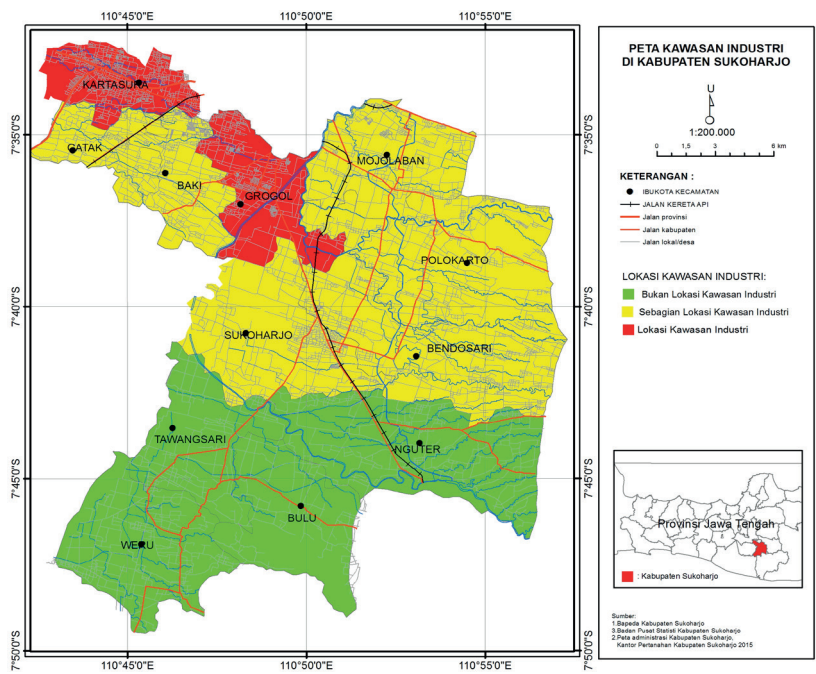
LAMPIRAN 1











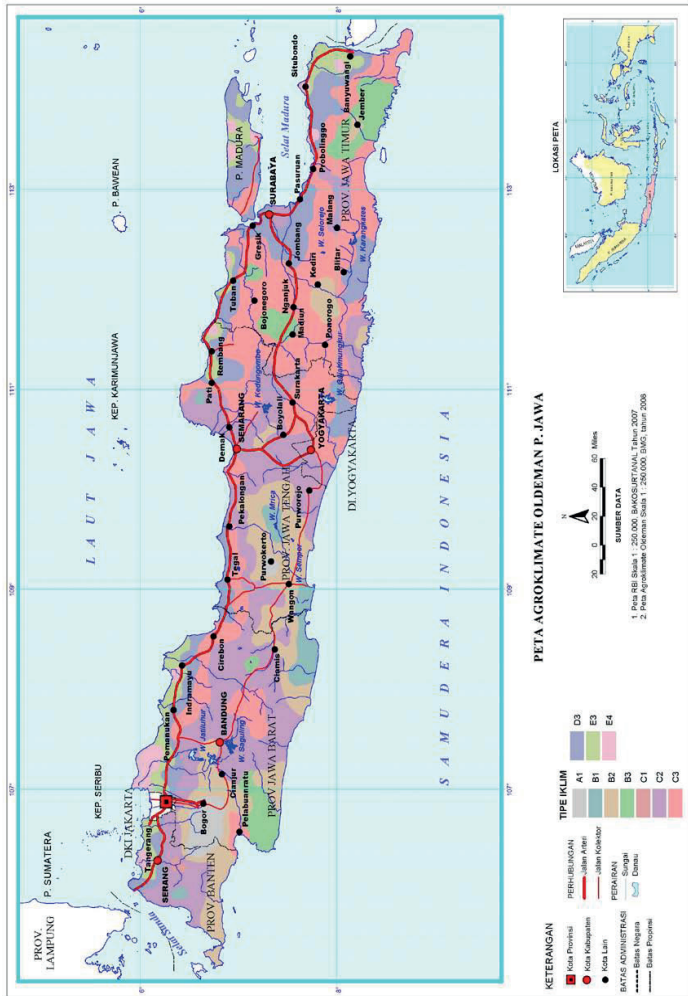
LAMPIRAN 2

Penentuan skor dengan AHP hasil penelitian

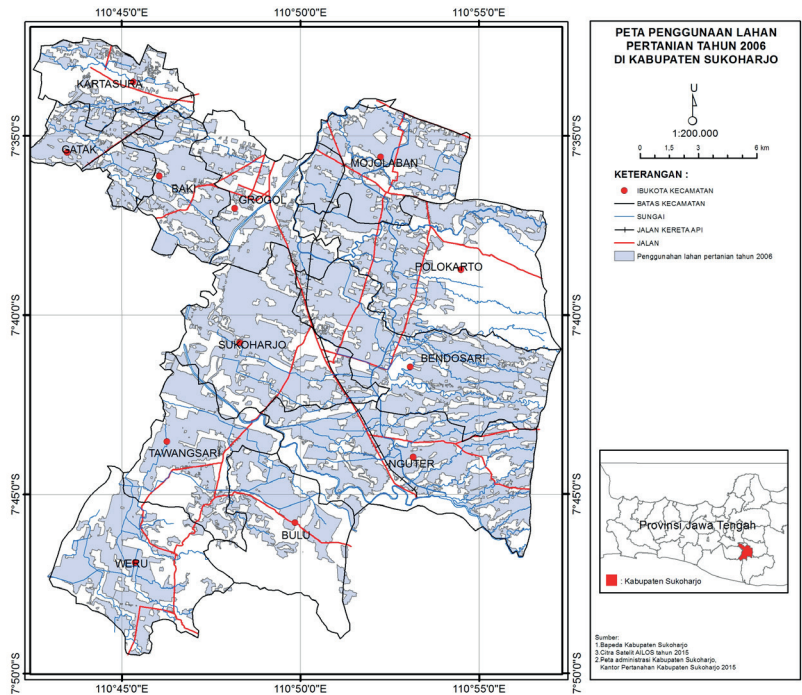
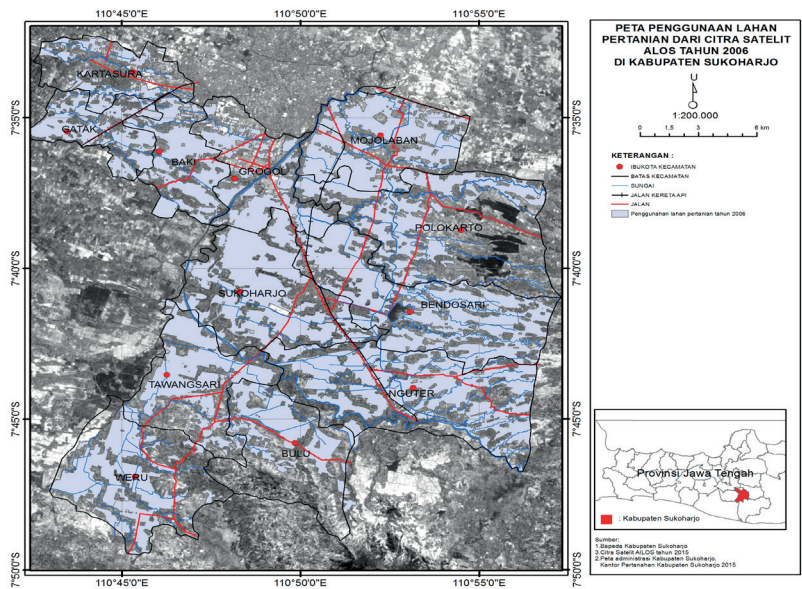
No.	Nama Kecamatan	Kepadatan penduduk (jiwa/ha)	Aksesibilitas	Jaringan irigasi	Tata-ruang	Produktivitas Lahan (ton/ha)	Persentase Petani (%)	Tingkat perkembangan wilayah	Jenis tanah	Kawasan Industri	Total	
											Skor	Pemintakatan
1	Weru	9	9	9	9	9	9	9	1	1	65	Tidak boleh
2	Bulu	9	9	9	9	9	9	9	9	1	73	Tidak boleh
3	Tawang Sari	9	9	9	9	9	9	9	9	1	73	Tidak boleh
4	Sukoharjo	1	5	1	1	1	1	1	9	5	25	Boleh dikonversi
5	Nguter	9	9	9	9	9	9	9	9	1	73	Tidak boleh
6	Bendosari	9	9	9	9	9	5	5	9	5	69	Tidak boleh
7	Polokerto	9	9	9	5	5	5	5	9	5	61	Tidak boleh
8	Mojolaban	9	5	5	1	1	1	1	9	5	37	Tidak boleh
9	Grogol	1	3	1	1	1	1	1	9	9	27	Boleh Dikonversi
10	Baki	5	3	5	5	5	5	5	9	5	47	Boleh diubah dengan syarat
11	Gatak	5	7	5	5	5	5	1	9	5	47	Boleh diubah dengan syarat
12	Kartasura	1	1	1	1	1	1	1	9	9	25	Boleh Dikonversi

LAMPIRAN 3

Peta agroklimat Oldemen P. Jawa



LAMPIRAN 4



LAMPIRAN 5

