



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

EVALUASI SPASIAL LAHAN PANGAN BERKELANJUTAN DI KOTA PADANG

SKRIPSI



JERRI FENDRI
0811112032

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012

**EVALUASI SPASIAL LAHAN PANGAN BERKELANJUTAN
DI KOTA PADANG**

SKRIPSI


OLEH:

Jerri Fendri

0811112032

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Feri Arius, M.Sc
NIP. 196712251993021001

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Eri Gas Ekaputra, MS
NIP. 196212051993021001

**Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas**



Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, M.S
NIP : 195510131985031001

**Ketua Program Studi
Teknik Pertanian**



Ir. Moh. Agita Tjandra, M.Sc, Ph.D
NIP : 196108171999031001



Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia
Ujian Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas Padang
Pada tanggal 23 Oktober 2012

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Prof. Dr. Ir. Isril Berd, S.U		Ketua
2.	Ir. Asmiwarti		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Feri Arlius, M.Sc		Anggota
4.	Dr. Ir. Eri Gas Ekaputra, M.S		Anggota
5.	Moh. Agita Tjandra, Ph.D	(Agita)	Anggota

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Maha Suci Engkau Ya Allah... tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami, sesungguhnya Engkau-lah Yang Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana".

(Q.S. Al-Baqarah : 32)

"Pelajarilah olehmu akan ilmu, sebab mempelajari ilmu itu memberikan rasa takut kepada ALLAH SWT, menuntutnya merupakan ibadah, membahasnya merupakan jihad, menyampaikannya kepada orang-orang yang belum mengetahuinya merupakan sedekah, dan menyerahkannya kepada ahlinya merupakan pendekatan diri kepada ALLAH SWT". (H.R. Ibnu Abdul Baar)

Syukur Alhamdulillah tak henti-hentinya Ham balafazkan atas segala nikmat yang telah dianugerahkan Allah SWT. Nikmat ilmu adalah salah satu nikmat yang diberikan kepada hamba. Semoga ilmu yang hamba dapatkan ini dapat menjadi bekal di dunia dan akhirat. Syalawat dan salahtak henti-hentinya kuhadiahkan untuk junjungan kami Rasulullah SAW. Yang telah menunjukkan jalan kebenaran kepada umat manusia di dunia ini.

tetes air mata yang mengiringi tulisan ini seakan tak cukup untuk merangkai kata kata ucapan terima kasihku yang tidak terkirakan untuk kedua orang tuaku tersayang untuk semua yang telah belia berikan kepadaku. tidak henti-hentinya memberikankasih sayang do'adan semangat untuk anak mu ini. Untuk adik2 ku, sertakeluargabesarku.....terimakasih untuk semua dukungankasih sayang dan semangat yang diberikan kepadajerri...tanpa semua itu jerri tidak akan seperti sekarang ini

Ma.....

terimakasih untuk semua kesabarandankasih sayang yang selamaini mama berikan untuk mengajarianakmu ...berkat doa mama jerri bisa sampai seperti ini.maaf ma kala selamaini banyak jerri membuat mama kesal dan marah,,...Cumakaryakecil ini yang bisa jerri persembahkan untukmu ma...tanpa mu,,akutak bisas seperti ini...

terimakasih ya Allah,,Engka berikan aku ibu yang sangat penyabar, kuat dan besar hati... takkan bisaku balas kasih dan sayang mu Ibu...

Pa.....

Terimakasih untuk kesabar dan cinta yang selalu diberikan untuk jerri... mengajarkan untuk menjadi orang yang kuat dan pantang menyerah, memberikan nasehat2 untuk menjadi org yang lebih baik... maaf kalau selama ini jerri sering buat papa marah.. cmainsi yang bisa jerri persembahkan buat papa,, sebuah karya kecil yang jerri harapkan membuat papa bangga.....

buat adik2 kutersayang marco fendri dan nikmatikasri jolito.... jan maleh2 laidiak... buek bangga majoapa... cmaitu yang bisa wak agia ank ni diak... ndakkan bisa wak bale hapo yang lah di agia majoapa.....

Tanpa keluarga seperti ini,, akutak dapat berdiri disini... terimakasih cinta dan kasih sayangnya...

Ya Allah... puji syukur kuucapkan Ya Allah, Engka berikan hamba mu ini keluarga yang penuh cinta dan kasih sayang ini Ya Allah.... ijinkan hambamu ini membahagiakan meraka dengan apa yang telah hambalakukan..

Spesial Thanks to Orang tuaku di Kampus. Bapak Dr. Ir. Feri Arius M, S dan Bapak Dr. Ir. Eri Gas Ekaputra, MS.. terimakasih banyak bapak untuk semua bimbingan, arahan dan motivasinya pakselama di kampus. Untuk dosen2 TEP pak Santosa, pakisril, pakrusnampaksandra, pakagita, pakomil, bukasmiwarti, bukdelvi, buk mislaini, pakawan, pakmakky, buk Dinah, bukreni, bukifmalinda. Terimakasih untuk semua pelajaran, bimbingan arahan dan dukungannya bapak dan ibu...

Buat teman2 kutersayang,,,

(KLO G ADA KLEN G RAME OIII) (slalu addisaat susah, sedih dan bahagiaku) Ahmad Afandi (makasibanyak untuk sdon yokawan... karajoan lah Skripsi tula i bisa samo2 nak2 tukeong... smangatt. Dodi Firman S. Tp (wisuda joadinyo wakkawan), Chris Eko Maulana MY S. Tp (baa nyourang kayo LA??,, den tunggu undangan angyo... ahahah), dikyurniawijaya (samanga ikkawan,, angpastibisa !!! semua akan menjadi lebih indah kala ubanyak halangan dan rintangan yang menghiasi perjalanannya...) buat ladies nya... nakan wak tersayang Annisa Ratna Sari S. Tp (lihatkan cha... semua itu akan indah pada waktunya,, wisuda cha2 lai.. haha... akhirnya tabisalempar toga jga cha..).... nakan wak tercinta Rera Frida Erpha H (semangatkan... makasiiioo untuk sdomotivasi n smangatyglah kan agia. Maksi msuka2 slamokokan. curhat liakaa.. heheh... cieklai thx lah manjadibos snack wak wakttu seminar... hahahaha), Fitriasukmasurya (Mbakria,, yg semangatmbak,, akuy kinklen pastibisawak... smgabisakelar buadwsuda awaltahundepan.. aminnn nn,, semangat buat skripsinyo..) Qhadara Fahda (woiiiiii wakkkkkk jan mleh2 josobokapklai... hahahaha... klen pastibisa.. wisudalah lai) Yunissa Tri

Suci S. TP,,,(lahdpek karajotu???haha...mkasiiodukungannyo..)Shinta Leonita S. TP (makasi sin untuksdobantuannyo)

Paraodoik... aahahahahaha..

shelly Octavia edwar (woiiiiinyonyaodoik,,samangaik... makasi untuksadonyo she,...seumur2 bruiniakuketemumanusiakekkamu... hahhahah..pissss) untukkawanwakpliangmanis SisrikaFitriza (ka,,cpek2 slasaanpenelitiannyo... smga lancar2 sampaiakhir,,aminnn...ndak ado ateh mu laika...hahaha). Untuknessymardianti (smngatpenelitiannyosuk..) untuk duo bernardFeggyAnzhory n AktaviaZaputra (makasi untuksadonyondan,,jan mleh2 jomangarajoanskripsitulai... smngatkawan... waktunggukabawisudanyo... Olahragapabanyakyo ...cliakparuiktu a...hahahahah)

Untuk teman2 2008 yglain,,Bobi,AndiCapricorn,ilham, Asep, Legy, teguh ,YudhaUtama S. TP, Randyanes S. TP, rafki,Rudi, Gambuang, Riko,Khairul,Dion,Egri,Wengki, Rifki, Wahyu, Arda, Sari S. TP, Eris S. TP, Erick M, ElsiSartika, beni, Lyli S. TP, Eva Lusida S. TP, Eva JuwitaS. TP, Miko, Chique M S. TP, AripinHutasoit S. TP. AprimaZona (apuk ci aca)hahasmgat,,NIaKurnila, HaryRiza R, Nurhasnah (tetapsmgat has), Trisna, rais, mimi, wira,Dendy, Fuji, Yunan, Apri, Ijah S. TP..Tomo, dan kawan2 yg lain ygmungkinndaktatulisdisiko....semangatuntukkasadonyo... perjalananmasihpanjang... janganmenyerah....

Untukangkatan 07 bang yopi S. TP, bgwil S. TP, bgreryS. TP,bgagung S. TP, kaktika S. TP, kakviona (smngatkak) kakwenda S. TP, kakendang S. TP, bgdwi S. TP. bgnandar(smngatbg)..>>>>terimakasihuntuksemua support danarahannya...

untuakbgAlfataS. TP,bgAlfi S. TP, bgYoseS. TP,bghmdi, bgiing, bgicandkk... maksibg...oio,,untukpakucukjobukemimaksibnyakpak, buk,,untukbantuannyomengurussuratmenyurat n syaratmenyarat..hhaah

Untuakadiak 09 andra,apri, furqon, roland ,dewi,isel (semangat,,just do the best...klianpastibisa) untuakangkatan 09 yglain,,andi,nindy,aii, fauzi,ajo, mardi,fuji, randy, danmasihbnyaklagi... haha..untuakangkatan 10 kentung,waldi,aceh, daulay, alan, nora, rahma,lia, yoki,joki,adiakBp,ha.. dlll (smangatio.....)

Spesial Thanks to my luvlyRestyUltaFianiyslumenemanikudanberadadisampingku....

terimakasihbnyakuntuksemangat,,dukungan

,,arahan,,motivasi,,kesabrandankasihsayangygdiiberikan...tanpakmumungkinhidupinitakkanberw arnasepertiygkurasakansaatini... semngatiahbikinskripsinyabiarselesaiawaltahundpn... aminnnnn n..thanks to be part of my soul...

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, dengan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai. Skripsi ini berjudul **“Evaluasi Spasial Lahan Pangan Berkelanjutan di Kota Padang”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen Pembimbing Bapak Dr. Ir. Feri Arlius M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Eri Gas Ekaputra, MS selaku pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini. Terima kasih kepada Dosen-Dosen Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan masukan kepada penulis, dan kepada seluruh Mahasiswa Teknik Pertanian angkatan 2008 yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat penulis harapkan. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu teknologi pertanian khususnya untuk masa yang akan datang.

Padang, Juni 2012

Jerri Fendri

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
ABSTRAK	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Lahan.....	4
2.2 Alih Fungsi Lahan	5
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Lahan	6
2.4 Lahan Pangan Berkelanjutan	8
2.4.1 Kondisi Lahan Sawah di Indonesia Sebagai Lahan Pangan Berkelanjutan Nasional.....	8
2.4.2 Peraturan Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian.....	9
2.5 Kriteria Teknis Pemilihan Lahan Pangan Berkelanjutan.....	10
2.5.1 Status Irigasi.....	11
2.5.2 Indeks Pertanaman	11
2.5.3 Produktivitas	12
2.5.4 Aksesibilitas.....	12
2.5.5 Faktor Sosial	13
2.5.5.1 Perubahan Perilaku.....	13
2.5.5.2 Hubungan Pemilik dengan Lahan	14
2.5.5.3 Pemecahan Lahan.....	14
2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)	15
2.6.1 Hardware.....	16
2.6.2 Software	16
2.6.3 Data	16

2.6.3.1	Model Data Vektor.....	16
2.6.3.2	Model Data Raster.....	17
2.6.4	Manusia.....	17
2.6.5	Metode	17
2.6.6	Komponen Sistem Informasi Geografis.....	20
2.6.6.1	Input.....	20
2.6.6.2	Konversi Data.....	21
2.6.6.3	Proses.....	21
2.6.6.4	Query	22
2.6.6.5	Analisis.....	22
2.6.6.6	Visualization.....	24
2.6.7	Aplikasi / Pemanfaatan SIG.....	24
III.	BAHAN DAN METODA.....	26
3.1	Waktu dan Tempat.....	26
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.2.1	Alat.....	26
3.2.2	Bahan	26
3.3	Metoda Penelitian	26
3.3.1	Identifikasi Masalah.....	27
3.3.2	Studi Literatur	27
3.3.3	Pengumpulan Data (<i>Input</i>).....	27
3.3.4	Pengolahan Data (<i>Process</i>).....	28
3.3.5	Analisa Hasil Akhir.....	28
3.4	<i>Output</i>	29
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	30
4.2	Lahan Sawah Kota Padang	32
4.3	Kriteria Teknis Penentuan Lahan Pangan Berkelanjutan	35
4.3.1	Status Irigasi.....	35
4.3.2	Indeks Pertanian (IP).....	38
4.3.3	Produktivitas	41

4.3.4	Aksesibilitas.....	49
4.3.5	Faktor Sosial (Kepemilikan Lahan).....	53
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA.....	56
	LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Kualitas Lahan Sawah.....	13
2. Luas Areal Sawah Kota Padang per Kecamatan.....	32
3. Luas Areal Sawah Kota Padang.....	32
4. Status Irigasi Lahan Sawah di Kota Padang	35
5. Indeks Pertanaman Lahan Sawah di Kota Padang per Kecamatan.....	39
6. Rata-Rata Produktivitas Padi Sawah Kota Padang per Kecamatan.....	41
7. Pengelompokan Kualitas Lahan Sawah di Kota Padang	44
8. Luas Areal Lahan Pangan Berkelanjutan dan Potensi Produksi Lahan.....	44
9. Jenis Jalan Berdasarkan Kelas Sawah yang Menjadi Rekomendasi Lahan Pangan Berkelanjutan.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Data Raster	20
2. Data Vektor	21
3. Peta Lokasi Penelitian	31
4. Peta Kawasan Lahan Sawah Kota Padang	34
5. Peta Status Irigasi Lahan Sawah di Kota Padang	37
6. Peta Indeks Pertanaman Areal Sawah Kota Padang	40
7. Peta Produktivitas Padi Sawah Kota Padang	42
8. Peta Rekomendasi Lahan Pangan Berkelanjutan	45
9. Peta Areal Lahan Pangan Berkelanjutan Pemerintah Kota Padang.....	48
10. Peta Jaringan Transportasi Darat Kota Padang.....	50
11. Peta Kawasan Lahan Sawah Rawan Alih Fungsi Kota Padang Dilihat Dari Aksesibilitas	52
12. Peta Kawasan Lahan Sawah Rawan Alih Fungsi Kota Padang Dilihat Dari Pengembangan wilayah	54

EVALUASI SPASIAL LAHAN PANGAN BERKELANJUTAN DI KOTA PADANG

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Padang dan pengolahan data di Laboratorium Sistem Manajemen Pertanian dan Informasi Geografis dan Laboratorium Teknik Sumber Daya Lahan dan Air, Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas pada bulan Juni sampai Agustus 2012. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lahan pangan berkelanjutan berdasarkan kriteria biofisik lahan di Kota Padang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dilanjutkan dengan pengolahan data spasial dengan menggunakan perangkat ArcGis 9.3. Tahapan pelaksanaan penelitian yaitu diawali dengan identifikasi masalah, kemudian studi literatur, persiapan dan pengumpulan data, pengolahan data, dan terakhir analisa hasil akhir (*output*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa identifikasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang berdasarkan kriteria biofisik lahan dikelompokkan menjadi Sawah Utama I dan Sawah Utama II yang akan dijadikan rekomendasi lahan pangan berkelanjutan. Dengan demikian luasan yang diperoleh untuk masing-masing kelas sawah yaitu, Sawah Utama I seluas 625,917 Ha yang tersebar di Kecamatan Pauh dan Kecamatan Lubuk Kilangan dan Sawah Utama II seluas 2638,2662 Ha, tersebar di Kecamatan Pauh, Koto Tengah, Lubuk Begalung, Lubuk kilangan, Kuranji dan Nanggalo. Sehingga total lahan yang dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan adalah 3264,1832 Ha. Dari luas lahan pangan berkelanjutan ini dapat diproyeksikan potensi produksi adalah 17400,49 ton/tahun. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis maka dapat dihasilkan peta rekomendasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang.

Kata kunci : Lahan pangan berkelanjutan, sistem informasi geografis, kriteria biofisik lahan.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan merupakan bagian dari bentang alam yang meliputi pengertian lingkungan fisik seperti tanah, iklim, topografi atau relief, hidrologi dan vegetasi alami dimana secara potensial lahan tersebut akan berpengaruh terhadap penggunaannya. Indonesia merupakan negara agraris, yaitu negara yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Didukung dengan keadaan alam yang baik dan letak geografis yang strategis, Indonesia mampu menghasilkan produk pangan yang merata baik di bidang pertanian maupun perkebunan.

Pertanian Indonesia selalu dihadapkan pada persoalan-persoalan klasik. (i) Kelangkaan pupuk menjelang masa tanam, (ii) kekeringan di saat kemarau, (iii) kebanjiran di musim hujan, (iv) harga turun ketika panen, (v) serta alih fungsi lahan yang semakin tidak terbendung. Jika sebagian besar dari persoalan diatas dampaknya terhadap produksi pertanian, terutama padi, tidak bersifat permanen maka salah satu dari permasalahan di atas yaitu alih fungsi lahan memiliki dampak yang bersifat permanen terhadap turunnya produksi. Apabila lahan pertanian terutama sawah beralih fungsi maka mustahil kembali lagi menjadi sawah.

Laju perubahan lahan di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Perubahan ini berbanding lurus dengan peningkatan pertumbuhan penduduk di Indonesia, sehingga untuk memenuhi kebutuhan pangan itu sendiri menemui banyak kendala terutama pada lahan pangan yang tersedia. Perubahan lahan ini juga dipengaruhi oleh pesatnya pembangunan di berbagai sektor, hal ini telah mendorong terjadinya alih fungsi lahan pertanian yang sebagian besar terutama lahan sawah beririgasi. Di Pulau Jawa, alih fungsi lahan sawah antara tahun 1999 sampai 2002 mencapai luas 167.150 hektar, dan di luar Pulau Jawa 396.009 hektar (Puslibangtanak, 2005).

Setiap tahunnya tidak kurang dari 110.000 hektar, bahkan ada yang memperkirakan mencapai 145.000 hektar, terjadi konversi lahan sawah subur ke

non-pertanian (Sinar Tani, 2007). Dilain pihak kebutuhan pangan selalu meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk.

Permasalahan alih fungsi lahan nyaris tidak pernah mendapat perhatian penuh dari pemerintah. Padahal inilah kunci dari ketersediaan produksi pertanian itu sendiri. Untuk tahun 2015, jumlah penduduk Indonesia diperkirakan akan mencapai 250 juta jiwa dengan kebutuhan pangan sebesar 35,123 juta ton beras. Tahun 2020 diperkirakan perlu 9,3 juta hektar sawah untuk mencukupi kebutuhan beras nasional. Saat ini luas sawah hanya 8,11 juta hektar. Dari tahun ke tahun bukan perluasan yang terjadi, tetapi justru luas sawah yang semakin menyusut. Dengan demikian, akan terjadi kekurangan pangan untuk kebutuhan penduduk di Indonesia untuk kedepannya.

Lahan pangan berkelanjutan dapat diartikan sebagai suatu lahan yang digunakan secara terus menerus dalam sektor pertanian yang tidak boleh dikonversi atau diubah atau dialih fungsikan sebagai bentuk lahan yang lainnya seperti lahan perumahan, lahan industri, dan lahan-lahan yang lainnya. Lahan pangan berkelanjutan ini dibahas dalam PP No 1 tahun 2011 tentang Penetapan dan Alih Fungsi Lahan. Pemerintah juga mengeluarkan UU No 41/2009, salah satu semangat diluncurkannya UU No 41/2009 adalah melindungi lahan pertanian pangan produktif, khususnya sawah agar tidak dialih fungsikan dengan cara yang semena-mena.

Peraturan yang dibuat oleh pemerintah ini telah berjalan selama beberapa tahun tetapi belum terlaksana dengan baik. Peran serta masyarakat dan petani sangat diperlukan untuk mendukung peraturan pemerintah ini. Tetapi masih banyak diperoleh masyarakat yang tidak melaksanakan peraturan tersebut dan lebih memikirkan untuk keuntungan sendiri. Untuk itu diperlukan komitmen yang kuat untuk mencegah terjadinya alih fungsi lahan pertanian, yang dijadikan visi baru dalam kebijakan yang akan dilaksanakan, dengan mempertimbangkan keberpihakan pada kesejahteraan petani, kepentingan menjaga ketahanan pangan nasional, serta menjaga kelestarian lingkungan harus dinyatakan dengan jelas. Selanjutnya menjadikan sektor pertanian sebagai lapangan usaha yang menarik dan bergengsi sehingga dapat mencegah terjadinya alih fungsi lahan.

Kota Padang merupakan salah satu wilayah yang memiliki lahan pertanian cukup luas. Mengingat begitu pesatnya alih fungsi lahan pada saat sekarang ini maka perlu untuk menentukan suatu lahan pangan berkelanjutan untuk mempertahankan ketahanan pangan.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul **“Evaluasi Spasial Lahan Pangan Berkelanjutan di Kota Padang”**.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi lahan pangan berkelanjutan berdasarkan kriteria biofisik lahan di Kota Padang.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- Dapat menentukan kawasan yang dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan dengan kemampuan lahan sawah yang baik.
- Dapat membuat peta lahan pangan berkelanjutan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG).
- Dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam menentukan lahan pangan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lahan

Lahan sudah menjadi salah satu unsur utama dalam menunjang kelangsungan kehidupan sejak manusia pertama kali menempati bumi. Lahan berfungsi sebagai tempat manusia beraktivitas untuk mempertahankan eksistensi. Aktivitas yang pertama kali dilakukan adalah pemanfaatan lahan untuk bercocok tanam.

Lahan dalam pengertian yang lebih luas termasuk yang telah dipengaruhi oleh berbagai aktivitas fauna dan manusia baik di masa lalu maupun saat sekarang, seperti tindakan konservasi tanah dan reklamasi pada suatu lahan tertentu. Setiap aktivitas manusia baik langsung maupun tidak langsung selalu terkait dengan lahan, seperti untuk pertanian, pemukiman, transportasi, industri atau untuk rekreasi, sehingga dapat dikatakan bahwa lahan merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia.

Sitorus (2001) mendefinisikan sumber daya lahan (*land resources*) sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, relief, tanah, air dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan.

Gandasmita (2001) mengemukakan bahwa lahan adalah suatu konsep yang dinamis. Lahan bukan hanya merupakan tempat dari berbagai ekosistem tetapi juga merupakan bagian dari ekosistem-ekosistem tersebut. Lahan juga merupakan konsep geografis karena dalam pemanfaatannya selalu terkait dengan ruang atau lokasi tertentu, sehingga karakteristiknya juga akan sangat berbeda tergantung dari lokasinya. Dengan demikian kemampuan atau daya dukung lahan untuk suatu penggunaan tertentu juga akan berbeda dari suatu tempat ke tempat lainnya.

Sumber daya lahan mungkin dinilai dalam aspek atau atribut yang berbeda dalam pemanfaatannya. Perbedaan dalam cara penilaian lahan ini akan menyebabkan perbedaan dalam penggunaannya. Seorang petani yang akan memanfaatkan lahan akan lebih memperhatikan aspek ekosistem seperti ketersediaan air atau kemudahan untuk diolah, sebaliknya seorang pengembang perumahan akan lebih memperhatikan aspek ruang atau lokasi dari lahan yang bersangkutan. Selanjutnya, penggunaan yang lebih menekankan lahan sebagai

aspek ekosistem ataupun yang lebih menekankan lahan sebagai ruang, keduanya akan memberikan dampak tertentu terhadap lahan sebagai suatu bentang alam (Gandasasmita 2001).

2.2 Alih Fungsi Lahan

Winoto *et al.* (1996) mendefinisikan perubahan penggunaan lahan sebagai suatu proses perubahan dari penggunaan lahan sebelumnya ke penggunaan lahan lainnya yang dapat bersifat permanen maupun sementara, dan merupakan bentuk konsekuensi logis adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang.

Perubahan penggunaan lahan dapat terjadi karena adanya perubahan rencana tata ruang wilayah, adanya kebijaksanaan arah pembangunan dan karena mekanisme pasar. Dua hal terakhir terjadi lebih sering pada masa lampau karena kurangnya pengertian masyarakat maupun aparat pemerintah mengenai tata ruang wilayah. Alih fungsi dari pertanian ke non-pertanian terjadi secara meluas sejalan dengan kebijaksanaan pembangunan yang menekankan kepada aspek pertumbuhan melalui kemudahan fasilitas investasi, baik kepada investor lokal maupun luar negeri dalam penyediaan tanah (Widjanarko, dkk, 2006).

Apabila penggunaan lahan untuk sawah berubah menjadi pemukiman atau industri maka perubahan penggunaan lahan ini bersifat permanen dan tidak dapat kembali (*irreversible*) tetapi jika beralih fungsi menjadi perkebunan biasanya bersifat sementara. Perubahan penggunaan lahan pertanian berkaitan erat dengan perubahan orientasi ekonomi, sosial, budaya dan politik masyarakat. Perubahan penggunaan lahan pertanian ke non-pertanian bukanlah semata-mata fenomena fisik berkurangnya luasan lahan, melainkan fenomena dinamis yang menyangkut aspek-aspek kehidupan manusia, karena secara agregat berkaitan erat dengan perubahan orientasi ekonomi, sosial budaya dan politik masyarakat.

Perubahan penggunaan lahan dalam pelaksanaan pembangunan tidak dapat dihindari. Perubahan tersebut terjadi karena adanya keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin meningkat jumlahnya dan berkaitan dengan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik. Sebagai contoh meningkatnya kebutuhan akan ruang tempat hidup, transportasi dan tempat rekreasi akan mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan (Rosnila 2004).

Penguasaan dan penggunaan lahan mulai beralih fungsi seiring pertumbuhan populasi dan perkembangan peradaban manusia. Hal ini akhirnya menimbulkan permasalahan kompleks akibat penambahan jumlah penduduk, penemuan dan pemanfaatan teknologi, serta dinamika pembangunan. Lahan yang semula berfungsi sebagai media bercocok tanam, berangsur-angsur berubah menjadi multifungsi pemanfaatan. Perubahan spesifik dari penggunaan untuk pertanian ke pemanfaatan bagi non-pertanian yang kemudian dikenal dengan istilah alih fungsi lahan. Fenomena ini tentunya dapat mendatangkan permasalahan yang serius. Implikasi alih fungsi lahan pertanian yang tidak terkendali dapat mengancam kapasitas penyediaan pangan, dan bahkan dalam jangka panjang dapat menimbulkan kerugian sosial (Iqbal dan Sumaryanto, 2007).

Dampak alih fungsi lahan sawah ke penggunaan non-pertanian menyangkut dimensi yang sangat luas. Hal itu terkait dengan aspek-aspek perubahan orientasi ekonomi, sosial, budaya, dan politik masyarakat. Arah perubahan ini secara langsung atau tidak langsung akan berdampak terhadap pergeseran kondisi ekonomi, tata ruang pertanian, serta prioritas-prioritas pembangunan pertanian wilayah dan nasional (Winoto, 1995; Nasoetion dan Winoto, 1996).

2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Lahan

Pertumbuhan penduduk yang cepat diikuti dengan kebutuhan perumahan menjadikan lahan-lahan pertanian berkurang di berbagai daerah. Lahan yang semakin sempit semakin terfragmentasi akibat kebutuhan perumahan dan lahan industri. Petani lebih memilih bekerja di sektor informal dari pada bertahan di sektor pertanian. Daya tarik sektor pertanian yang terus menurun juga menjadikan petani cenderung melepas kepemilikan lahannya. Pelepasan kepemilikan lahan cenderung diikuti dengan alih fungsi lahan (Gunanto, 2007).

Pertumbuhan perekonomian menuntut pembangunan infrastruktur baik berupa jalan, bangunan industri dan pemukiman. Kondisi demikian mencerminkan adanya peningkatan permintaan terhadap lahan untuk penggunaan non-pertanian yang mengakibatkan banyak lahan sawah, terutama disekitar perkotaan, mengalami alih fungsi. Alih fungsi lahan juga dapat terjadi karena

kurangnya insentif pada usahatani lahan sawah yang diduga akan menyebabkan terjadi alih fungsi lahan ke tanaman pertanian lainnya.

Pola penggunaan lahan bersifat sangat dinamis, bervariasi menurut waktu dan tempat. Barlowe (1986) menyatakan bahwa dalam menentukan penggunaan lahan, terdapat tiga faktor penting yang perlu dipertimbangkan yaitu faktor fisik lahan, faktor ekonomi, serta faktor kelembagaan. Selain itu faktor kondisi sosial dan budaya masyarakat setempat juga akan mempengaruhi pola penggunaan lahan (Gandasasmita 2001).

Faktor fisik yang mempengaruhi penggunaan lahan adalah faktor-faktor yang terkait dengan kesesuaian lahannya, meliputi faktor-faktor lingkungan yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan dan budidaya tanaman, kemudahan teknik budidaya ataupun pengolahan lahan dan kelestarian lingkungan. Faktor fisik ini meliputi kondisi iklim, sumberdaya air dan kemungkinan pengairan, bentuk lahan dan topografi, serta karakteristik tanah, yang secara bersama akan membatasi apa yang dapat dan tidak dapat dilakukan pada sebidang lahan. Faktor kelayakan ekonomi adalah seluruh persyaratan yang diperlukan untuk pengelolaan suatu penggunaan lahan. Pengelola lahan tidak akan memanfaatkan lahannya kecuali bila penggunaan tersebut, termasuk dalam hal ini teknologi yang diterapkan, telah diperhitungkan akan memberikan suatu keuntungan atau hasil yang lebih besar dari biaya modalnya (Barlowe 1986).

Kelayakan ekonomi ini bersifat dinamis, tergantung dari harga dan permintaan terhadap penggunaan lahan tersebut atau hasilnya. Penerapan teknologi baru ataupun meningkatnya permintaan mungkin menyebabkan suatu penggunaan lahan yang tadinya tidak memiliki nilai ekonomis berubah menjadi layak secara ekonomis (Saefulhakim 2000).

Faktor-faktor kelembagaan yang mempengaruhi pola penggunaan lahan adalah faktor-faktor yang terkait dengan sosial budaya dan aturan-aturan dari masyarakat, termasuk dalam hal ini aturan atau perundangan dari pemerintah setempat (Barlowe 1986).

Penggunaan lahan yang dijumpai di suatu wilayah adalah penggunaan lahan yang tidak bertentangan dengan kebijaksanaan pemerintah, sosial budaya, kebiasaan, tradisi, ataupun kepercayaan yang dianut oleh masyarakat setempat.

2.4 Lahan Pangan Berkelanjutan

Lahan pangan berkelanjutan dapat diartikan sebagai suatu lahan yang digunakan secara terus menerus dalam sektor pertanian tanpa harus dikonversi atau diubah atau dialih fungsikan sebagai bentuk lahan yang lainnya, seperti lahan perumahan, lahan industri, dan lahan-lahan yang lainnya. Lahan pangan berkelanjutan tersebut hanya dikhususkan untuk kegiatan pertanian saja dan hanya memiliki fungsi sebagai lahan pertanian saja. Biasanya pemerintah mengalokasikan 15 juta hektar lahan sawah ditambah 15 juta hektar lahan tegalan yang hanya boleh digunakan untuk kegiatan pertanian dan tidak diizinkan dialih fungsikan ke bentuk penggunaan yang lain. Hal tersebut merupakan salah satu kebijakan dari pemerintah dalam menangani program lahan pangan berkelanjutan.

Lahan pangan berkelanjutan ini sudah dibahas dalam PP No 1 tahun 2011 tentang Penetapan dan Alih Fungsi Lahan. Pemerintah juga mengeluarkan UU No 41/2009, salah satu semangat diluncurkannya UU No 41/2009 adalah melindungi lahan pertanian pangan produktif, khususnya sawah agar tidak dialih fungsikan dengan cara yang semena-mena.

2.4.1 Kondisi Lahan Sawah di Indonesia Sebagai Lahan Pangan Berkelanjutan Nasional

Saat ini di Indonesia telah banyak terjadi alih fungsi lahan sawah ke penggunaan lahan untuk kepentingan lain. Lahan sawah memiliki nilai ekonomis yang rendah. Hal ini diakibatkan oleh kompetisi nilai ekonomi atas lahan. Lahan sawah dianggap paling murah nilainya daripada lahan perkebunan, lahan industri, lahan perumahan, dan sebagainya.

Indonesia memiliki lahan kering sekitar 148,90 juta hektar dan lahan basah 39,30 juta hektar (Ritung *et al.* 2004). Dari lahan basah seluas 39,30 juta hektar tersebut, 24,55 juta hektar diperkirakan sesuai untuk lahan sawah, yang terdapat di Papua, Sumatera, Sulawesi, dan Kalimantan. Bila dibandingkan antara lahan yang sesuai untuk pertanian lahan basah (24,55 juta hektar) dengan lahan sawah saat ini (Badan Pusat Statistik 2002) maka terdapat lahan non-pertanian sekitar 16,05 juta hektar. Namun, umumnya lahan tersebut telah digunakan untuk berbagai keperluan, kecuali di Kalimantan, Sulawesi, dan Papua.

Di negara lain, Jepang misalnya, petani yang memiliki lahan sawah, walaupun hanya sedikit, akan sangat dihargai oleh pemerintah. Para petani di Jepang mendapatkan subsidi dan santunan berupa sejumlah uang untuk membantu agar lahan sawah tetap berjalan sesuai dengan fungsinya. Hal itu dapat membuat lahan tersebut bisa dipertahankan sebagai lahan pertanian.

2.4.2 Peraturan Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian

Untuk mengendalikan alih fungsi lahan pertanian ke non-pertanian pemerintah mengantisipasi dengan membuat peraturan pertanahan. Pengaturan ini bertujuan untuk memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi perkembangan perekonomian pada umumnya. Dari 12 peraturan yang ada tersebut sebagian besar (sembilan peraturan) membahas tentang larangan alih fungsi lahan sawah beririgasi teknis ke penggunaan non-pertanian.

Tiga peraturan lainnya membahas tentang lahan subur (No.1), pemanfaatan lahan kosong (No.11) dan batasan luas lahan untuk izin usaha (No.12). Secara implisit berarti peraturan ini tidak untuk lahan sawah yang tidak beririgasi teknis, yaitu sawah irigasi sederhana dan tadah hujan. Padahal khusus untuk lahan sawah beririgasi sederhana, kondisi irigasinya tidak lebih buruk dari sawah beririgasi semiteknis, sehingga produktivitasnya sebanding dengan sawah beririgasi semiteknis (Sumaryanto, Hermanto dan Pasandaran, 1996).

Karena peraturannya ditekankan hanya untuk sawah beririgasi teknis, maka akan memungkinkan bagi seseorang untuk melakukan alih fungsi lahan dengan cara mengkondisikan sawah beririgasi menjadi sawah dengan tidak beririgasi, sehingga dapat dialih fungsikan. Keadaan ini banyak terjadi di lapangan, terutama pada lahan sawah beririgasi di sekitar pemukiman dan perkotaan, antara lain yang dilaporkan oleh Rusastra *et al* (1997).

Adanya kecenderungan terjadinya pengalihan lahan sawah beririgasi menjadi lahan sawah tidak beririgasi dengan cara tidak memfungsikan sistem irigasinya diantisipasi dengan peraturan No.4, antara lain tentang larangan untuk memberikan persetujuan izin pengeringan sawah beririgasi teknis. Namun demikian hal ini sulit untuk dikontrol, terutama untuk penggunaan pemukiman individual yang tidak memerlukan izin yang terlalu rumit layaknya jika diperuntukkan untuk usaha. Bagi badan usaha sendiri masih memungkinkan

melakukan hal ini untuk tujuan utama usaha non-pertanian. Harga tanah yang terus cenderung meningkat memungkinkan hal tersebut terjadi, karena ada kompensasi dana yang diinvestasikan dalam bentuk tanah tersebut.

Dari peraturan yang ada, sebagian besar berisi larangan. Namun masih ada celah bagi masyarakat untuk melakukan negosiasi dan lobi dengan memanfaatkan peraturan No.2 butir b dan No.3 butir b. Dalam peraturan tersebut penggunaan tanah sawah beririgasi masih dapat dilakukan asalkan sesedikit mungkin dan dalam keadaan terpaksa. Dua keadaan ini sifatnya sangat relatif, sehingga berpotensi untuk memicu terjadinya alih fungsi lahan sawah beririgasi teknis ke non-pertanian.

Di samping itu tidak ada kejelasan ganjaran atau sanksi yang akan diberikan bagi yang melanggar aturan yang ada tersebut. Dengan demikian hasil analisis sesuai dengan pendapat Irawan *et al.* (2000), yang menyatakan alih fungsi lahan subur, seperti lahan sawah beririgasi terus berkembang seperti tanpa kendali. Hal tersebut menunjukkan bahwa peraturan yang ada kurang efektif karena tidak dilengkapi sistem pemberian sanksi bagi pelanggar dan sistem penghargaan atau insentif bagi yang patuh.

2.5 Kriteria Teknis Pemilihan Lahan Pangan Berkelanjutan

Lahan pertanian memiliki banyak fungsi, tidak hanya sebagai penghasil padi atau produk pertanian, tetapi juga berperan dalam mitigasi banjir, pengendali erosi tanah, pemelihara pasokan air tanah, penambat gas karbon atau gas rumah kaca, penyegar udara, pendaur ulang sampah organik, serta pemelihara keanekaragaman hayati (Nishio 1999; Sinukaban 2000; Agus dan Husen 2004).

Namun fungsi yang dikenal masyarakat dan mudah dikuantifikasi adalah lahan sawah sebagai penghasil padi. Produksi padi suatu wilayah atau areal lahan sawah, selain ditentukan oleh tingkat produktivitas, juga oleh intensitas tanam. Shofiyati dan Wahyunto (2000) menyatakan bahwa lahan sawah dengan intensitas tanam satu kali tanam dalam setahun, produktivitasnya sangat ditentukan oleh kondisi iklim setempat dan berisiko tinggi bila dijadikan tumpuan utama dalam mendukung kemantapan ketahanan pangan nasional. Sehubungan dengan hal-hal tersebut Abdurachman *et al.* (2004) menyatakan bahwa parameter-parameter yang perlu diperhatikan dalam menyusun kriteria teknis lahan pangan berkelanjutan

adalah status irigasi, indeks pertanaman padi, dan kualitas sumber daya tanah atau produktivitas. Selanjutnya, parameter-parameter tersebut dirumuskan sebagai berikut:

2.5.1 Status Irigasi

Status irigasi dibedakan dalam tiga kelas, yakni lahan sawah beririgasi teknis, irigasi semiteknis, irigasi sederhana, dan lahan sawah tadah hujan. Menurut Badan Pertanahan Nasional (1999), sawah irigasi adalah sawah yang sumber airnya berasal dari tempat lain melalui saluran-saluran yang sengaja dibuat untuk itu. Air sawah irigasi teknis berasal dari waduk, dam atau danau dan dialirkan melalui saluran induk (primer) yang selanjutnya didistribusikan ke dalam saluran-saluran sekunder dan tersier melalui bangunan pintu-pintu pembagi.

Sawah irigasi teknis dan semiteknis dibedakan berdasarkan sistem pengelolaan jaringan irigasinya. Disebut irigasi teknis apabila seluruh jaringan irigasi dikuasai dan dipelihara oleh pemerintah, sedangkan irigasi semiteknis bila pemerintah hanya mengelola bangunan penyadap untuk mengatur dan mengukur pemasukan air. Disebut irigasi sederhana bila sumber air sawah berasal dari tempat lain (umumnya berupa mata air) dan salurannya dibuat secara sederhana oleh masyarakat petani setempat, tanpa bangunan-bangunan permanen. Disebut sawah tadah hujan apabila sumber airnya bergantung pada hujan setempat.

2.5.2 Indeks Penanaman

Indeks pertanaman merupakan jumlah dari penanaman areal sawah dalam satu tahun. Indeks Pertanaman (IP) dibedakan atas dua kelas, yakni $IP > 2$ dan $IP < 2$ kali tanam setahun. Penggolongan IP dilakukan untuk menentukan bahwa sawah irigasi sebagian besar dapat ditanami padi dua kali atau lebih dalam setahun. Sawah yang mempunyai $IP < 2$ kali tanam dalam setahun umumnya merupakan sawah tadah hujan atau sebagian sawah irigasi yang hanya dapat ditanami padi sekali setahun karena ketersediaan air tidak mencukupi, terutama yang terletak di ujung saluran primer dan jauh dari sumber air.

2.5.3 Produktivitas

Tingkat produktivitasnya dibagi ke dalam dua kelas, yaitu $\geq 4,50$ ton dan $< 4,50$ ton gabah /hektar. Berdasarkan kombinasi ketiga parameter tersebut, kualitas sawah dapat digolongkan menjadi empat kelas, yaitu sawah utama I, sawah utama II, sawah sekunder I, dan sawah sekunder II. Klasifikasi pengelompokan lahan sawah berdasarkan kriteria kualitas lahan sawah dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Kualitas Lahan Sawah

No	Status Irigasi	Indeks Pertanaman (IP)	Produktivitas (t/Ha)	Kelas Lahan
1	Teknis/Semiteknis	$\geq 2x$ Tanam	$\geq 4,50$	Sawah Utama I
2	Teknis/Semiteknis	$\geq 2x$ Tanam	$\leq 4,50$	Sawah Utama II
3	Teknis/Semiteknis	$\leq 2x$ Tanam	$\geq 4,50$	Sawah Utama II
4	Teknis/Semiteknis	$\leq 2x$ Tanam	$\leq 4,50$	Sawah Utama II
5	Sederhana/Tadah hujan	$\geq 2x$ Tanam	$\geq 4,50$	Sawah Utama II
6	Sederhana/Tadah hujan	$\geq 2x$ Tanam	$\leq 4,50$	Sawah Sekunder I
7	Sederhana/Tadah hujan	$\leq 2x$ Tanam	$\geq 4,50$	Sawah Sekunder I
8	Sederhana/Tadah hujan	$\leq 2x$ Tanam	$\leq 4,50$	Sawah Sekunder II

Sumber : Abdurachman *et al* (2004)

Ketersediaan informasi spasial berupa peta lapangan sangat penting agar lahan sawah yang akan diatur dan dikendalikan alih fungsinya dapat dikenali dengan mudah, untuk itu diperlukan penyusunan peta arahan lahan pangan berkelanjutan (utama). Selain dari 3 indikator yang sudah ada untuk menentukan lahan rekomendasi lahan pangan berkelanjutan ada faktor lain yang sangat penting dan sangat berpengaruh untuk menentukan lahan pangan berkelanjutan yang baik. Faktor itu adalah aksesibilitas dan kepemilikan lahan.

2.5.4 Aksesibilitas

Menurut Black (1981) aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain, dan mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui transportasi.

Salah satu variabel yang dapat dinyatakan apakah tingkat aksesibilitas itu tinggi atau rendah dapat dilihat dari banyaknya sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut. Semakin banyak sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut maka semakin mudah aksesibilitas yang didapat begitu juga sebaliknya

semakin rendah tingkat aksesibilitas yang didapat maka semakin sulit daerah itu dijangkau dari daerah lainnya (Bintarto, 1989).

Tingkat aksesibilitas wilayah juga bisa di ukur berdasarkan pada beberapa variabel yaitu ketersediaan jaringan jalan, jumlah alat transportasi, panjang, lebar jalan, dan kualitas jalan. Selain itu yang menentukan tinggi rendahnya tingkat akses adalah pola pengaturan tata guna lahan. Keberagaman pola pengaturan fasilitas umum antara satu wilayah dengan wilayah lainnya. Seperti keberagaman pola pengaturan fasilitas umum terjadi akibat berpecahnya lokasi fasilitas umum secara geografis dan berbeda jenis dan intensitas kegiatannya. Kondisi ini membuat penyebaran lahan dalam suatu wilayah menjadi tidak merata (heterogen) dan faktor jarak bukan satu-satunya elemen yang menentukan tinggi rendahnya tingkat aksesibilitas (Miro, 2004).

2.5.5 Faktor Sosial

Menurut Witjaksono (1996) ada lima faktor sosial yang mempengaruhi alih fungsi lahan, yaitu: perubahan perilaku, hubungan pemilik dengan lahan, pemecahan lahan, pengambilan keputusan, dan apresiasi pemerintah terhadap aspirasi masyarakat. Dua faktor terakhir berhubungan dengan sistem pemerintahan. Dengan asumsi pemerintah sebagai pengayom dan abdi masyarakat, seharusnya dapat bertindak sebagai pengendali terjadinya alih fungsi lahan.

2.5.5.1 Perubahan Perilaku

Prasarana dan sarana transportasi dan komunikasi yang memadai telah membuka wawasan penduduk pedesaan terhadap dunia baru di luar lingkungannya. Mereka merasa dirinya sebagai petani ketinggalan zaman dan sama sekali belum modern. Persepsi mereka, terutama generasi mudanya, terhadap profesi petani tidak jauh berbeda dengan persepsi masyarakat perkotaan, yaitu bahwa profesi petani adalah pekerjaan yang kotor, sengsara, dan kurang bergengsi.

Akibat perubahan cara pandang tersebut, citra petani dibenak mereka semakin menurun. Dengan demikian lahan pertanian bukan lagi merupakan aset sosial semata, tetapi lebih diandalkan sebagai aset ekonomi atau modal kerja bila mereka beralih profesi di luar bidang pertanian. Mereka tidak akan keberatan

melepaskan lahan pertaniannya untuk dialihfungsikan pada penggunaan non-pertanian. Keadaan tersebut semakin diperburuk dengan kondisi ekonomi seperti saat ini, dimana kesempatan kerja formal semakin kecil. Tidak sedikit petani menjual lahannya untuk biaya masuk kerja pada lapangan kerja formal, atau membeli kendaraan untuk angkutan umum.

2.5.5.2 Hubungan Pemilik dengan Lahan

Bagi petani yang hanya menggantungkan kehidupan dan penghidupannya pada usahatani akan sulit dipisahkan dari lahan pertanian yang dikuasainya. Mereka tidak berani menanggung risiko atas ketidakpastian penghidupannya sesudah lahan pertaniannya dilepaskan kepada orang lain. Di samping itu, status sosial penduduk pedesaan masih ada yang dikaitkan dengan luas kepemilikan lahannya. Dengan memiliki lahan yang luas, petani dapat memberi pekerjaan kepada tetangganya.

Hubungan antara pemilik lahan dengan buruhnya diikat dalam ikatan kekeluargaan yang saling membutuhkan, meskipun dalam status yang berbeda. Dalam hal ini, lahan pertanian merupakan aset sosial bagi pemiliknya yang dapat digunakan sebagai instrumen untuk mempertahankan kehormatan keluarganya. Lahan pertanian yang memiliki fungsi sosial seperti ini tidak mudah tergantikan dengan imbalan ganti rugi berupa uang meskipun jumlahnya memadai.

2.5.5.3 Pemecahan Lahan

Sistem waris dapat menyebabkan kepemilikan lahan yang semakin menyempit. Lahan pertanian yang sempit di samping pengelolaannya kurang efisien juga hanya memberikan sedikit kontribusi bagi pendapatan keluarga petani pemiliknya. Biasanya petani tidak lagi mengandalkan penghidupannya dari bidang pertanian, sehingga mereka beralih mencari sumber pendapatan baru di bidang non-pertanian. Untuk itu mereka membutuhkan modal atau dana yang diperoleh dengan cara menjual lahan pertaniannya. Banyak juga lahan yang diwariskan petani kepada anaknya digunakan untuk pemukiman sebagai akibat pengembangan keluarga melalui perkawinan.

Bentuk lain yang berhubungan dengan pemecahan lahan adalah lembaga perkawinan yang umumnya berlaku di lingkungan masyarakat petani di pedesaan. Terbentuknya keluarga baru biasanya dibekali sebidang lahan oleh masing-masing

pihak orangtua suami dan isteri untuk digabungkan menjadi milik bersama. Permasalahannya adalah letak kedua lahan tersebut cenderung terpisah., sehingga kurang efisien dalam pengelolaannya dan sulit mengendalikannya. Dua kondisi ini mendorong pemiliknya untuk menjual sebagian lahan tersebut.

2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan (*layer*) dan relasi. (Azis dan Pujiono, 2006).

Sedangkan menurut Prahasta (2001) Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja.

Sistem Informasi Geografis dibagi menjadi dua kelompok yaitu sistem manual (analog), dan sistem otomatis (yang berbasis digital komputer). Perbedaan yang paling mendasar terletak pada cara pengelolaannya. Sistem Informasi Geografis manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk tumpang susun (*overlay*), foto udara, laporan statistik dan laporan survei lapangan. Kesemua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputer. Sedangkan Sistem Informasi Geografis otomatis telah menggunakan komputer sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi. Sumber data digital dapat berupa citra satelit atau foto udara digital serta foto udara yang terdigitasi. Data lain dapat berupa peta dasar terdigitasi (Prahasta, 2001).

Azis dan Pujiono (2006) menyatakan SIG juga digunakan sebagai alat untuk mengolah pemetaan lahan dan menganalisa segala kejadian yang ada di muka bumi secara terkomputerisasi, kemudian mengintegrasikannya kedalam operasi basis data dan analisis statistik serta memadukannya dengan analisis geografis secara unik melalui pemetaan atau menggunakan peta.

Secara umum SIG bekerja berdasarkan integrasi 5 Komponen, yaitu: *Hardware*, *software*, data, manusia dan metode.

2.6.1 Hardware

SIG membutuhkan *hardware* atau perangkat komputer yang memiliki spesifikasi lebih tinggi dibandingkan dengan sistem informasi lainnya untuk menjalankan *software-software* SIG, seperti kapasitas Memori (RAM), *Hard-disk*, Prosesor serta *VGA Card*. Hal tersebut disebabkan karena data-data yang digunakan dalam SIG baik data vektor maupun data raster penyimpanannya membutuhkan ruang yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan memori yang besar dan prosesor yang cepat.

2.6.2 Software

Sebuah *software* SIG haruslah menyediakan fungsi dan *tool* yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan menampilkan informasi geografis. Dengan demikian elemen yang harus terdapat dalam komponen *software* SIG adalah:

- A. *Tools* untuk melakukan input dan transformasi data geografis
- B. Sistem manajemen basis data
- C. *Tool* yang mendukung *query* geografis, analisis dan visualisasi
- D. *Graphical User Interface* (GUI) untuk memudahkan akses pada *tool* geografi

2.6.3 Data

Hal yang merupakan komponen penting dalam SIG adalah data. Secara fundamental SIG bekerja dengan dua tipe model data geografis yaitu model data vektor dan model data raster.

2.6.3.1 Model Data Vektor

Informasi posisi *point*, garis dan poligon disimpan dalam bentuk x,y koordinat. Suatu lokasi *point* dideskripsikan melalui sepasang koordinat x,y. Bentuk garis, seperti jalan dan sungai dideskripsikan sebagai kumpulan dari koordinat- koordinat *point*. Bentuk poligon, seperti zona *project* disimpan sebagai pengulangan koordinat yang tertutup.

2.6.3.2 Model Data Raster

Model data ini terdiri dari sekumpulan grid/sel seperti peta hasil *scanning* maupun gambar/*image*. Masing-masing grid/sel atau *pixel* memiliki nilai tertentu yang bergantung pada bagaimana *image* tersebut digambarkan. Sebagai contoh, pada sebuah *image*/ citra penginderaan jauh dari sebuah satelit, masing-masing *pixel* direpresentasikan sebagai panjang gelombang cahaya yang dipantulkan dari posisi permukaan bumi dan diterima oleh satelit dalam satuan luas tertentu yang disebut *pixel*.

2.6.4 Manusia

Teknologi SIG tidaklah menjadi bermanfaat tanpa manusia yang mengelola sistem dan membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi dunia nyata. Sama seperti pada sistem informasi lain pemakai SIG pun memiliki tingkatan tertentu, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan memelihara sistem sampai pada pengguna yang menggunakan SIG untuk menolong pekerjaan mereka sehari-hari.

2.6.5 Metode

SIG yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda-beda untuk setiap permasalahan. Dalam pembahasan selanjutnya, SIG akan selalu diasosiasikan dengan sistem yang berbasis komputer, walaupun pada dasarnya SIG dapat dikerjakan secara manual, SIG yang berbasis komputer akan sangat membantu ketika data geografis merupakan data yang besar (dalam jumlah dan ukuran) dan terdiri dari banyak tema yang saling berkaitan.

SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

Telah dijelaskan diawal bahwa SIG adalah suatu kesatuan sistem yang terdiri dari berbagai komponen, tidak hanya perangkat keras komputer beserta dengan perangkat lunaknya saja akan tetapi harus tersedia data geografis yang benar dan sumber daya manusia untuk melaksanakan perannya dalam memformulasikan dan menganalisa persoalan yang menentukan keberhasilan SIG

a) Objek Spasial

Objek spasial terdiri dari tiga jenis pokok yaitu bentuk titik, garis, dan area. Masing-masing dari obyek spasial ini memiliki karakteristik yang berbeda. Perbedaan karakteristik ini menentukan pemilihan bentuk simbol yang digunakan dalam penggambaran data spasial tersebut. Suatu fenomena seperti kota dalam sebuah pulau sering digunakan simbol titik. Objek jalan tidak pernah disimbolkan dengan bentuk titik karena karakteristik jalan yang selalu membentuk garis. Untuk data spasial yang memerlukan perhitungan luas seperti data data administrasi, sering digambarkan dengan menggunakan bentuk poligon.

b) Model Data spasial

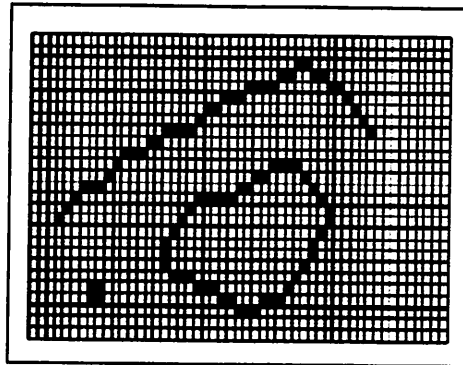
Sebagian besar data yang akan ditangani dalam SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis, memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (atribut).

Informasi lokasi (spasial), berkaitan dengan suatu koordinat baik koordinat geografi (lintang dan bujur) dan koordinat XYZ, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi. Informasi deskriptif (atribut) atau informasi non-spasial, suatu lokasi yang memiliki beberapa keterangan yang berkaitan dengannya, contohnya : jenis vegetasi, populasi, luasan, kode pos, dan sebagainya.

Menurut Adelina (2007), model data spasial dibedakan menjadi :

Model Data Raster : Model data raster menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau *pixel-pixel* yang membentuk grid. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pikselnya (sel grid) di permukaan bumi. *Entity* spasial raster disimpan di dalam *layer* yang secara fungsionalitas direlasikan dengan unsur-unsur petanya. Model data raster memberikan informasi spasial apa yang terjadi dimana saja

dalam bentuk gambaran yang digeneralisir. Gambar Data Raster dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 1. Data Raster

Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran *pixel*-nya. Dengan kata lain, resolusi *pixel* menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh setiap *pixel* pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya. Data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual, seperti jenis tanah, kelembaban tanah, vegetasi, suhu tanah dan sebagainya. Keterbatasan utama dari data raster adalah besarnya ukuran *file*; semakin tinggi resolusi grid-nya semakin besar pula ukuran *filenya* dan sangat tergantung pada kapasitas perangkat keras yang tersedia.

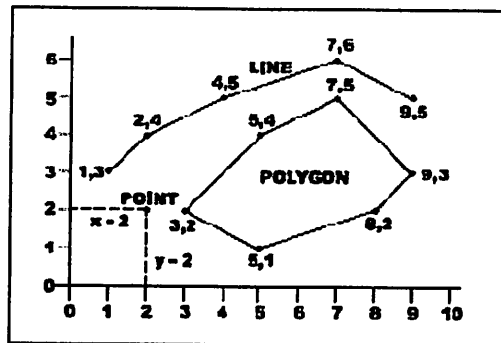
Masing-masing format data mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pemilihan format data yang digunakan sangat tergantung pada tujuan penggunaan, data yang tersedia, volume data yang dihasilkan, ketelitian yang diinginkan, serta kemudahan dalam analisa. Data vektor relatif lebih ekonomis dalam hal ukuran *file* dan presisi dalam lokasi, tetapi sangat sulit untuk digunakan dalam komputasi matematik. Sedangkan data raster biasanya membutuhkan ruang penyimpanan *file* yang lebih besar dan presisi lokasinya lebih rendah, tetapi lebih mudah digunakan secara matematis.

Model Data Vektor : Model data vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data

spasial ini, di dalam sistem model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y). Pada model data vektor terdapat tiga *entity* yaitu :

- *Entity* Titik
- *Entity* Garis
- *Entity* Poligon

Gambar data vektor dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Data Vektor

Keuntungan utama dari format data vektor adalah ketepatan dalam merepresentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus. Hal ini sangat berguna untuk analisa yang membutuhkan ketepatan posisi, misalnya pada basis data batas-batas kadaster. Contoh penggunaan lainnya adalah untuk mendefinisikan hubungan spasial dari beberapa fitur. Kelemahan data vektor yang utama adalah ketidakmampuannya dalam mengakomodasi perubahan gradual.

2.6.6 Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)

Komponen SIG terdiri atas *hardware*, *software* data dan *user*. Komponen SIG merupakan seluruh kesatuan cara kerja SIG yang dapat merepresentasikan kondisi dunia nyata kedalam komputer seperti pada peta yang mampu merepresentasikan keadaan dunia nyata di atas kertas. Komponen SIG menurut Prahasta (2001) adalah:

2.6.6.1 Input

Pada tahap input (pemasukan) data, dilakukan konversi terdahulu kedalam format digital yang sesuai. Proses konversi yang dilakukan dikenal dengan proses dijitalisasi (*digitizing*).

Teknik memasukkan data spasial dari sumbernya kedalam SIG antara lain (Puntodewo, A. dkk. 2003):

1. Digitasi

Digitasi secara umum dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog kedalam format digital. Objek-objek tertentu seperti jalan, rumah, sawah dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster.

Proses digitalisasi dapat dilakukan dengan mesin *digitizer* maupun dengan model *digitizing on screen* dari data hasil pemotretan (baik foto udara maupun foto satelit) melalui penyapuan (*scanning*).

2. Penggunaan GPS

Data spasial lain dalam bentuk digital seperti data hasil pengukuran lapang dan data dari GPS bisa dimasukkan dalam sistem SIG. Pada intinya SIG membutuhkan data spasial dalam format tertentu untuk membedakan apakah data tersebut berupa titik, garis, dan poligon.

3. Konversi dari sistem lain

Salah satu input pemasukan data adalah dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel yang biasanya digunakan untuk mengolah data dari survei lapangan. Selain itu juga digunakan aplikasi *software* tambahan yang biasanya digunakan untuk mengkonversi data yang belum mendukung secara langsung.

2.6.6.2 Konversi Data

Konversi data merupakan proses *editing* terhadap peta yang telah masuk (terdigitalisasi), hal ini dilakukan untuk menyesuaikan tipe dan jenis data agar sesuai dengan sistem yang akan dibuat. Seperti penyesuaian skala peta, perubahan proyeksi, agregasi data, dan generalisasi.

2.6.6.3 Proses

Proses yang dimaksud adalah seluruh aktivitas pengolahan dan penyimpanan data kedalam sebuah basis data. Untuk jumlah data yang kecil cukup mudah untuk melakukan operasi pengolahan, namun untuk data yang besar maka diperlukan sebuah sistem tersendiri untuk mengolahnya. Disinilah diperlukan sebuah DBMS (*Database Management System*) untuk mengolah dan menggabungkan data.

2.6.6.4 Query

Kemampuan paling mendasar dari SIG adalah untuk menjawab berbagai pertanyaan yang lazim oleh para *user* dalam rangka menghadapi fenomena, masalah, peristiwa, atau cara bertindak.

Dari sini dapat diketahui bahwa SIG dapat digunakan sebagai sistem informasi yang handal, khususnya untuk kegiatan yang memiliki penyebaran geografis, atau memiliki wilayah geografis yang luas, atau menggunakan sarana atau prasarana geografis.

2.6.6.5 Analisis

SIG secara umum terdapat dua jenis fungsi analisis, yaitu fungsi analisis spasial dan fungsi analisis atribut. Fungsi analisis spasial adalah operasi yang dilakukan pada data spasial. Data spasial adalah data yang berhubungan dengan ruang/ bersifat keruangan. Fungsi analisis atribut adalah fungsi pengolahan data atribut, yaitu data yang tidak berhubungan dengan ruang.

Sistem informasi geografis merupakan perangkat lunak yang sebenarnya adalah sekedar alat bantu, namun dalam pembuatannya sengaja ditujukan salah satunya untuk analisis spasial.

De Mers (1997) menyebutkan bahwa analisis spasial mengarah pada banyak macam operasi dan konsep termasuk perhitungan sederhana, klasifikasi, penataan, tumpang susun geometris, dan pemodelan kartografis. Sementara Fotheringham (2005) memilah spasial analisis dalam dua bentuk yaitu analisis spasial berbasis sistem informasi geografis sederhana (*Simple GIS-based spatial analysis*) dan analisis spasial berbasis sistem informasi geografis lanjut (*Advanced GIS-based spatial analysis*).

Secara fundamental (Anonim. 2011), analisis pada SIG menggunakan analisis spasial. SIG memiliki banyak kelebihan dalam analisis spasial, tetapi dua hal yang paling penting yaitu :

a. Analisis *Proximity*

Merupakan analisis geografis yang berbasis pada jarak antar *layer*. Dalam analisis *proximity* SIG menggunakan proses yang disebut *buffering* (membangun lapisan pendukung disekitar layer dalam jarak tertentu) untuk menentukan dekatnya hubungan antar sifat bagian yang ada.

b. Analisis Overlay

Proses integrasi data dari lapisan *layer-layer* yang berbeda disebut *overlay*. Secara sederhana, hal ini dapat disebut operasi visual, tetapi operasi ini secara analisa membutuhkan lebih dari satu *layer* untuk digabung secara fisik. Sebagai contoh *overlay* atau *spasial joinnya* itu integrasi antara data tanah, lereng dan vegetasi, atau kepemilikan lahan dengan nilai taksiran.

Salah satu syarat SIG adalah data spasial (GIS Konsorsium Aceh-Nias.2007), yang dapat diperoleh dari beberapa sumber antara lain :

1). Peta Analog

Peta analog (antara lain peta topografi, peta tanah dan sebagainya) yaitu peta dalam bentuk cetak. Pada umumnya peta analog dibuat dengan teknik kartografi, kemungkinan besar memiliki referensi spasial seperti koordinat, skala, arah mata angin dan sebagainya.

Dalam tahapan SIG sebagai keperluan sumber data, peta analog dikonversi menjadi peta digital dengan cara format raster diubah menjadi format vektor melalui proses dijitasi sehingga dapat menunjukkan koordinat sebenarnya di permukaan bumi.

2). Data Sistem Penginderaan Jauh

Data Penginderaan Jauh (antara lain citra satelit, foto-udara dan sebagainya), merupakan sumber data yang terpenting bagi SIG karena ketersediaanya secara berkala dan mencakup area tertentu. Dengan adanya bermacam-macam satelit di ruang angkasa dengan spesifikasinya masing-masing, kita bisa memperoleh berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format raster.

3). Data Hasil Pengukuran Lapangan

Data pengukuran lapangan yang dihasilkan berdasarkan teknik perhitungan tersendiri, pada umumnya data ini merupakan sumber data atribut contohnya: batas administrasi, batas kepemilikan lahan, batas persil, batas hak pengusaha hutan dan lain-lain.

4). Data GPS (*Global Positioning System*)

Teknologi GPS memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format vector.

2.6.6.6 Visualization

Hasil dari SIG adalah sebuah penyajian data dalam sebuah peta yang dilengkapi dengan atribut peta dan atribut lainnya. Peta ini merupakan *output* dari segala proses pengolahan data dan analisis data.

2.6.7 Aplikasi/ Pemanfaatan SIG

Sukmayadi (2009) mengemukakan banyak Pemda-Pemda yang sudah memiliki aplikasi SIG, namun kenyataannya implementasinya belum optimal. Padahal, jika dioptimalkan, setidaknya ada enam manfaat penting yang akan didapatkan oleh Pemda jika aplikasi SIG tersebut diterapkan.

Manfaat pertama adalah inventarisasi sumber daya alam. Melalui penerapan SIG, dapat diidentifikasi tentang potensi-potensi alam yang tersebar di suatu wilayah. Identifikasi ini akan memudahkan dalam pengelolaan sumber alam untuk kepentingan orang banyak.

Manfaat kedua, SIG juga bisa digunakan untuk sektor Pertahanan & Komunikasi. Peta data spasial dapat berguna bagi pemerintah untuk mengidentifikasi batas-batas perairan dan daratan. Dari segi komunikasi, SIG bisa berguna untuk mengidentifikasi dan menentukan persebaran *coverage* menara transmitter atau BTS.

Manfaat berikutnya adalah untuk Penataan Ruang & Pembangunan sarana-prasarana. Manfaat teknologi SIG yang ketiga ini dapat berbentuk banyak hal. Mulai dari untuk analisis dampak lingkungan, daerah serapan air, kondisi tata ruang kota, dan masih banyak lagi. Penataan ruang menggunakan SIG akan menghindarkan terjadinya banjir, kemacetan, infrastruktur dan transportasi, hingga pembangunan perumahan dan perkantoran.

Keempat, investasi bisnis dan ekonomi juga merupakan manfaat yang bisa didapatkan dari aplikasi SIG. Dengan adanya peta informasi daerah, dapat ditentukan arah pembangunan. Dan para investor pun bisa menentukan strategi

investasinya berdasarkan kondisi geografis yang ada, kondisi penduduk dan persebarannya, hingga peta infrastruktur dan aksesibilitas.

Manfaat lainnya adalah *Disaster Management*. Artinya, aplikasi SIG dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan rehabilitasi pasca bencana. Misalnya, saat bencana tsunami menerjang Aceh dan Nias, Badan Rehabilitasi- Rekonstruksi Aceh - Nias (BRR Aceh-Nias) menggunakan SIG untuk memetakan kondisi terkini dan menentukan prioritas pembangunan di lokasi yang paling parah kerusakannya.

Salah satu bentuk dari *disaster management* ini adalah bahaya erosi. SIG juga dapat digunakan dalam melakukan pengolahan data tentang erosi. Kemampuan SIG untuk perhitungan erosi antara lain: menginventarisasi faktor-faktor erosi, menampilkan peta parameter erosi, *overlay* peta parameter erosi, operasi statistik dan *layout*.

Aplikasi SIG di bidang sumber daya alam sebagai inventarisasi, manajemen kesesuaian lahan untuk pertanian, perkebunan, kehutanan, perencanaan, tata guna lahan, analisis daerah rawan bencana (erosi, banjir, tanah longsor dan sebagainya). SIG sangat efektif di dalam membantu proses-proses pembentukan, pengembangan atau perbaikan peta mental (peta mengenai gambaran lingkungan sekitar yang tersimpan dalam pikiran setiap manusia yang mencerminkan pengetahuan, prasangka dan atau tanggapan individu yang bersangkutan).

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kota Padang dan pengolahan data dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Pertanian dan Informasi Geografis dan Laboratorium Teknik Sumber Daya Lahan dan Air Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas pada bulan Juni-Juli 2012.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu :

1. Seperangkat komputer dengan spesifikasi *intel core i5*, 4 GB RAM, 500 GB *hard disk* untuk menjalankan program *ArcGIS 9.3*
2. Printer untuk mencetak hasil penelitian
3. *Software ArcGIS 9 (ArcMap 9.3)* digunakan sebagai *Tools* untuk mempermudah kerja dalam pengolahan data.

3.2.2 Bahan

Pada penelitian ini digunakan beberapa bahan/ data sebagai pendukung lancarnya proses penelitian, bahan/ data tersebut yaitu seperti :

1. Peta Administrasi Sumatera Barat
2. Peta Areal Sawah Sumatera Barat
3. Peta Jaringan Irigasi Kota Padang
4. Data Produktivitas Padi Sawah Kota Padang
5. Data Status Irigasi Kota Padang
6. Data Luas Areal Sawah Kota Padang

3.3 Metoda Penelitian

Untuk menentukan suatu identifikasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang dalam penelitian ini digunakan metode survei dan untuk melakukan identifikasi lahan sawah yang akan dijadikan lahan pangan berkelanjutan maka lahan dikelompokkan berdasarkan kriteria biofisik lahan yang sudah dilakukan (Abdurrachman,2004) serta melakukan pengolahan data spasial berupa digitasi dan *overlay* dengan menggunakan perangkat ArcGIS 9.3.

Untuk menghasilkan suatu *output* peta rekomendasi lahan pangan berkelanjutan kita memerlukan data peta dan atribut dari lahan areal sawah yang ada di daerah tersebut. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan pelaksanaan penelitian. Adapun kegiatan yang akan dilakukan pada masing – masing tahapan adalah sebagai berikut :

3.3.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini menentukan masalah yang akan diselesaikan. Permasalahan yang ada yaitu semakin pesatnya alih fungsi lahan yang terjadi di kota Padang sehingga total areal sawah yang ada semakin menipis. Untuk itu diperlukan lahan yang tetap dipertahankan sebagai areal persawahan dan dihasilkan peta rekomendasi lahan pangan berkelanjutan berbasis SIG dengan menggunakan *software* ArcGIS 9 (ArcMap 9.3) di Kota Padang.

3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur mencakup studi tentang luas areal sawah pada saat sekarang ini di Kota Padang dan mengetahui alih fungsi lahan yang terjadi di daerah tersebut.

3.3.3 Pengumpulan Data (*Input*)

Pengumpulan data untuk penelitian diantaranya pengumpulan peta dasar yang terdiri dari :

1. Peta administrasi Sumatera Barat untuk mengetahui batas administrasi Sumatera Barat.
Peta ini diperoleh dari Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL)
2. Peta Kota Padang digunakan untuk menunjukkan wilayah kota Padang sebagai target wilayah penelitian
3. Peta Areal Sawah Sumatera Barat,
4. Peta Jaringan Irigasi Kota Padang untuk menentukan jenis irigasi pada irigasi di Kota Padang

3.3.4 Pengolahan Data (*Process*)

Setelah diperoleh semua data maka akan dilakukan proses pengolahan data

1. Data Peta

Menginput data peta dan menganalisa dengan menggunakan *software* Sistem Informasi Geografis yaitu Arc GIS 9.3

2. Menginput Peta Administrasi Sumatera Barat dalam Aplikasi ArcGIS 9.3 untuk mengetahui batas wilayah Sumatera Barat dan Kota Padang.
3. Menginput peta areal sawah Sumatera Barat, dan peta jaringan irigasi kota Padang. Menampilkan batas setiap kecamatan di Kota Padang.
4. Menentukan jenis irigasi pada peta jaringan irigasi baik itu irigasi teknis, semiteknis, dan lain-lain.
5. Menginput data atribut untuk indeks pertanaman padi pada areal sawah dan jumlah produktivitas sawah tersebut.
6. Setelah lengkap data untuk setiap parameter dari kriteria biofisik lahan yang dijadikan indikator dalam menentukan lahan pangan berkelanjutan, maka akan dikelompokkan lahan sawah tersebut menjadi 4 kelas yang telah ditetapkan yaitu Sawah Utama I, Sawah Utama II, Sawah Sekunder I, Sawah Sekunder II. Pengelompokan lahan sawah berdasarkan parameter ini merupakan pengelompokan menurut Abdurrachman (2004). Pengelompokan ini dapat dilihat pada tabel 1.
7. Membuat urutan berdasarkan kecamatan dan didapatkan daerah mana di Kota Padang yang mempunyai kawasan lahan sawah yang sesuai kriteria terbaik untuk kawasan lahan pangan berkelanjutan.
8. Selanjutnya kita akan memperoleh peta rekomendasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang.

3.3.5 Analisa Hasil Akhir

Dalam menentukan suatu lokasi lahan pangan berkelanjutan itu tidak akan terlepas dari pengaruh besar setiap parameter dan faktor aksesibilitas areal itu sendiri. Semakin dekat areal tersebut dengan jalan maka otomatis akan semakin sulit untuk mempertahankan areal tersebut untuk dijadikan lahan pangan

berkelanjutan. Dan faktor kepemilikan juga berpengaruh dalam alih fungsi lahan itu sendiri.

Parameter lain yang merupakan parameter untuk menentukan lahan pangan berkelanjutan yaitu produktivitas. Diperlukan lahan sawah dengan produktivitas yang baik dan lahan dengan sistem jaringan irigasi yang sudah baik seperti irigasi teknis, semiteknis, dan sederhana. Yang penting juga untuk diperhatikan adalah indeks penanaman yang ≥ 2 .

3.4 Output

Keluaran dari penelitian ini adalah peta rekomendasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

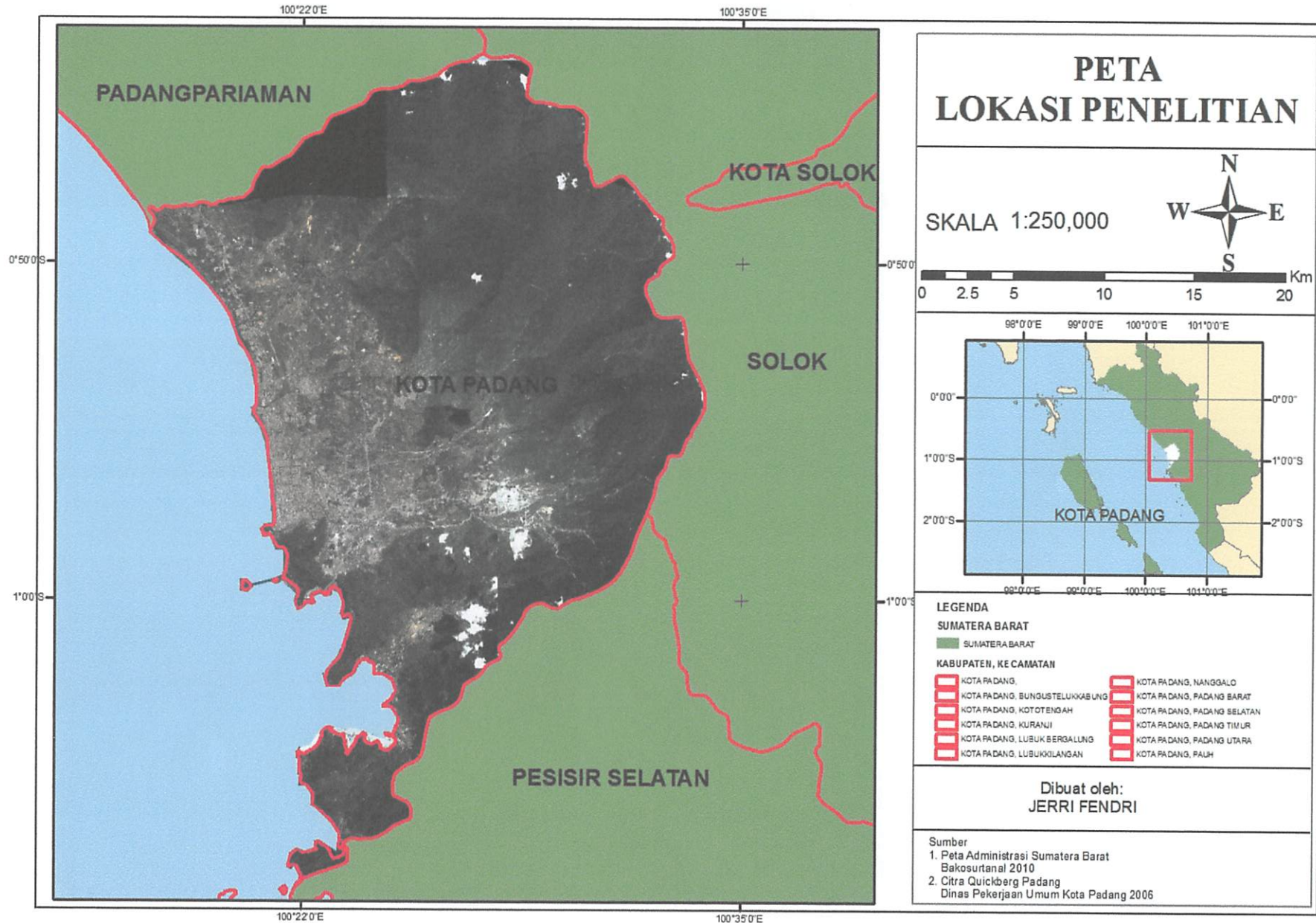
Kota Padang adalah ibukota Propinsi Sumatera Barat yang terletak di pantai barat pulau Sumatera dan berada antara $0^{\circ}44'0''$ - $1^{\circ}08'35''$ LS serta antara $100^{\circ}05'05''$ - $100^{\circ}34'09''$. Menurut PP No. 17 Tahun 1980, luas Kota Padang adalah $694,96 \text{ km}^2$ atau setara dengan 1,65 persen dari luas Propinsi Sumatera Barat. Kota Padang terdiri dari 11 kecamatan dengan kecamatan terluas adalah Koto Tangah yang mencapai $232,25 \text{ km}^2$

Dari keseluruhan luas Kota Padang sebagian besar atau 52,52 persen berupa hutan yang dilindungi oleh pemerintah, bangunan dan perkarangan seluas 9,01 persen atau $62,63 \text{ km}^2$ sedangkan yang digunakan untuk lahan sawah seluas 7,52 persen atau $52,25 \text{ km}^2$. Wilayah daratan Kota Padang yang ketinggiannya sangat bervariasi, yaitu antara 0-1853 m diatas permukaan laut dengan daerah tertinggi adalah Kecamatan Lubuk Kilangan.

Kota Padang memiliki garis pantai sepanjang 84 km dan pulau kecil sebanyak 19 buah (di antaranya yaitu pulau Sikuai dengan luas 4,4 Ha di kecamatan Bungus Teluk Kabung, pulau Toran seluas 25 Ha dan pulau Pisang Gadang di kecamatan Padang Selatan). Daerah perbukitan membentang di bagian timur dan selatan kota. Bukit-bukit yang terkenal di kota Padang di antaranya adalah Bukit Lampu, Gunung Padang, Bukit Gado-Gado, dan Bukit Pegambiran.

Kota Padang memiliki banyak sungai, yaitu 5 sungai besar dan 16 sungai kecil, dengan sungai terpanjang yaitu Batang Kandis sepanjang 20 km. Tingkat curah hujan Kota Padang mencapai rata-rata 405,58 mm per bulan dengan rata-rata hari hujan 17 hari per bulan pada tahun 2003. Suhu udaranya cukup tinggi yaitu antara 23° - 32° C pada siang hari dan pada malam hari adalah antara 22° - 28° C. Kelembabannya berkisar antara 78-81 persen. Peta lokasi penelitian dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian



4.2 Lahan Sawah Kota Padang

Kota Padang merupakan salah satu kawasan di Sumatera Barat yang mempunyai areal lahan sawah yang cukup luas, selain itu areal sawah yang terdapat di Kota Padang memiliki produktivitas yang tinggi. Dari hasil pengolahan data spasial dan citra Kota Padang diperoleh luas areal sawah untuk Kota Padang Tahun 2012 yaitu 6563,35 Ha. Luas areal sawah untuk setiap kecamatannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Areal Sawah Kota Padang Per Kecamatan

No	Nama Kecamatan	Luas Areal Sawah (Ha)
1	Bungus Tl. Kabung	1191.21
2	Lubuk Kilangan	220.25
3	Lubuk Begalung	377.29
4	Padang Selatan	-
5	Padang Timur	109.67
6	Padang Barat	-
7	Padang Utara	25.49
8	Nanggalo	326.51
9	Kuranji	1105.48
10	Pauh	824.48
11	Koto Tangah	2382.96
Luas Total		6563.35

Sumber : Hasil Analisis

Sedangkan luas areal sawah berdasarkan data dari Pemerintah Kota Padang terdapat 6680 Ha lahan sawah yang terdapat di Kota Padang pada tahun ini. Perbedaan yang terjadi antara luas areal sawah yang didapatkan dengan luas areal sawah menurut data pemerintah Kota Padang disebabkan karena kesalahan dalam mendigitasi areal persawahan. Untuk jumlah areal sawah pada tahun 2008 sampai dengan 2011 dapat kita lihat pada Tabel 3 berikut

Tabel 3. Luas Areal Sawah Kota Padang

Tahun	Luas Areal Sawah (Ha)
2008	6659
2009	6659
2010	6680
2011	6627

Sumber : Dinas Pertanian Kota Padang

Dari data diatas terlihat bahwa penyusutan lahan sawah terus terjadi dari tahun ketahun, walaupun ada sedikit peningkatan luas areal sawah pada tahun 2010. Menurunnya luas areal persawahan salah satunya disebabkan alih fungsi lahan yang terjadi setiap tahunnya.

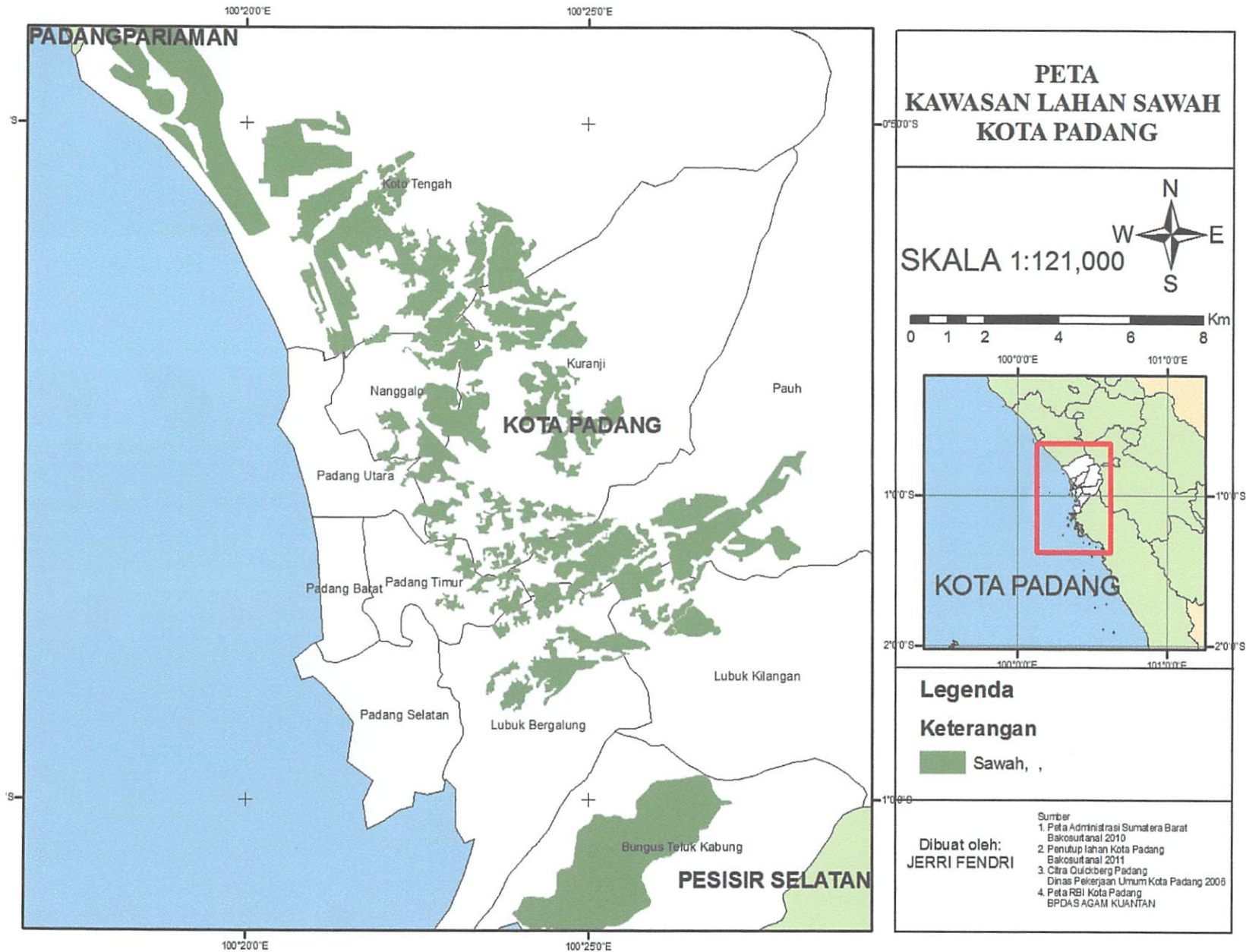
Alih fungsi lahan pertanian yang terjadi di Kota Padang semakin meningkat pesat seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk sehingga kebutuhan untuk pembangunan areal perumahan meningkat juga. Hal ini juga diikuti dengan alih fungsi lahan sawah ke bentuk non-pertanian lainnya.

Perkembangan Kota Padang yang semakin pesat ditandai dengan semakin meningkatnya perkembangan dan pertumbuhan serta dinamika kegiatan sosial ekonomi yang berlangsung, seperti semakin banyaknya pusat-pusat pelayanan jasa, sektor ekonomi, industri, transportasi, pendidikan, pariwisata, dan ditunjang dengan akses jalan yang semakin baik (RTRW Kota Padang 2004-2013). Hal tersebut terkait dengan penambahan penduduk Kota Padang setiap tahunnya yakni dari tahun 2001 sebanyak 720.753 jiwa dan meningkat sampai dengan 838.190 jiwa pada tahun 2007 (BPS Propinsi Kota Padang tahun 2008).

Berdasarkan pertimbangan dan pengamatan perkembangan yang ada di Kota Padang maka hal inilah yang akan menjadi penyebab tingginya angka alih fungsi lahan. Apabila perubahan lahan pertanian ini terus berlangsung secara besar-besaran maka lahan sawah produktif yang ada di Kota Padang akan terus menurun. Hal ini berdampak pada ketersediaan pangan untuk daerah Kota Padang itu sendiri, dengan luas areal sawah yang kecil dan produksi yang sedikit maka diperlukan beras dari luar daerah untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Kota Padang.

Untuk menjaga lahan agar bisa dipertahankan dan dijadikan lahan pangan berkelanjutan maka diperlukan keikutsertaan berbagai pihak. Dalam menentukan lahan pangan berkelanjutan ini perlu diperhatikan kriteria biofisik lahannya sehingga lahan dengan kualitas terbaik akan menjadi acuan untuk menentukan lahan pangan berkelanjutan. Peta kawasan lahan sawah Kota Padang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut

Gambar 4. Peta Kawasan Lahan Sawah Kota Padang



4.3 Kriteria Teknis Penentuan Lahan Pangan Berkelanjutan

Tidak semua lahan sawah dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan. Dalam menentukan lahan pangan berkelanjutan ini ada beberapa parameter yang perlu dipakai dalam mengelompokkan lahan sawah berdasarkan kriteria biofisik lahan. Parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan lahan pangan berkelanjutan adalah :

4.3.1 Status Irigasi

Status irigasi sangat berpengaruh dalam menentukan suatu lahan dapat dijadikan rekomendasi lahan pangan berkelanjutan atau tidak. Irigasi untuk tanaman padi mempunyai tujuan, untuk memberi air yang cukup dan stabil ke persawahan dan untuk menjamin produksi padi. Irigasi merupakan prasarana untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Setiap jaringan irigasi mempunyai sistem pengelolaan jaringan irigasi sendiri. Inilah aspek yang menjadi faktor penting dalam mengkaji apakah lahan disekitar atau disepanjang irigasi tersebut bisa dipertahankan menjadi lahan pangan berkelanjutan.

Status irigasi dibedakan dalam empat kelas, yakni lahan sawah beririgasi teknis, irigasi semiteknis, irigasi sederhana, dan lahan sawah tadah hujan. Menurut Badan Pertanahan Nasional (1999). Dari pengelompokan tersebut diperoleh status irigasi lahan sawah Kota Padang. Status irigasi lahan sawah Kota Padang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Status Irigasi Lahan Sawah di Kota Padang

No	Nama Kecamatan	Status Irigasi		
		Irigasi Teknis	Irigasi Semiteknis	Irigasi Sederhana
1	Bungus Tl. Kabung	-	-	√
2	Lubuk Kilangan	√	-	√
3	Lubuk Begalung	-	√	-
4	Padang Selatan	-	-	√
5	Padang Timur	-	-	√
6	Padang Barat	-	-	-
7	Padang Utara	-	-	√
8	Nanggalo	-	-	√
9	Kuranji	√	-	√
10	Pauh	√	√	√
11	Koto Tengah	-	√	√

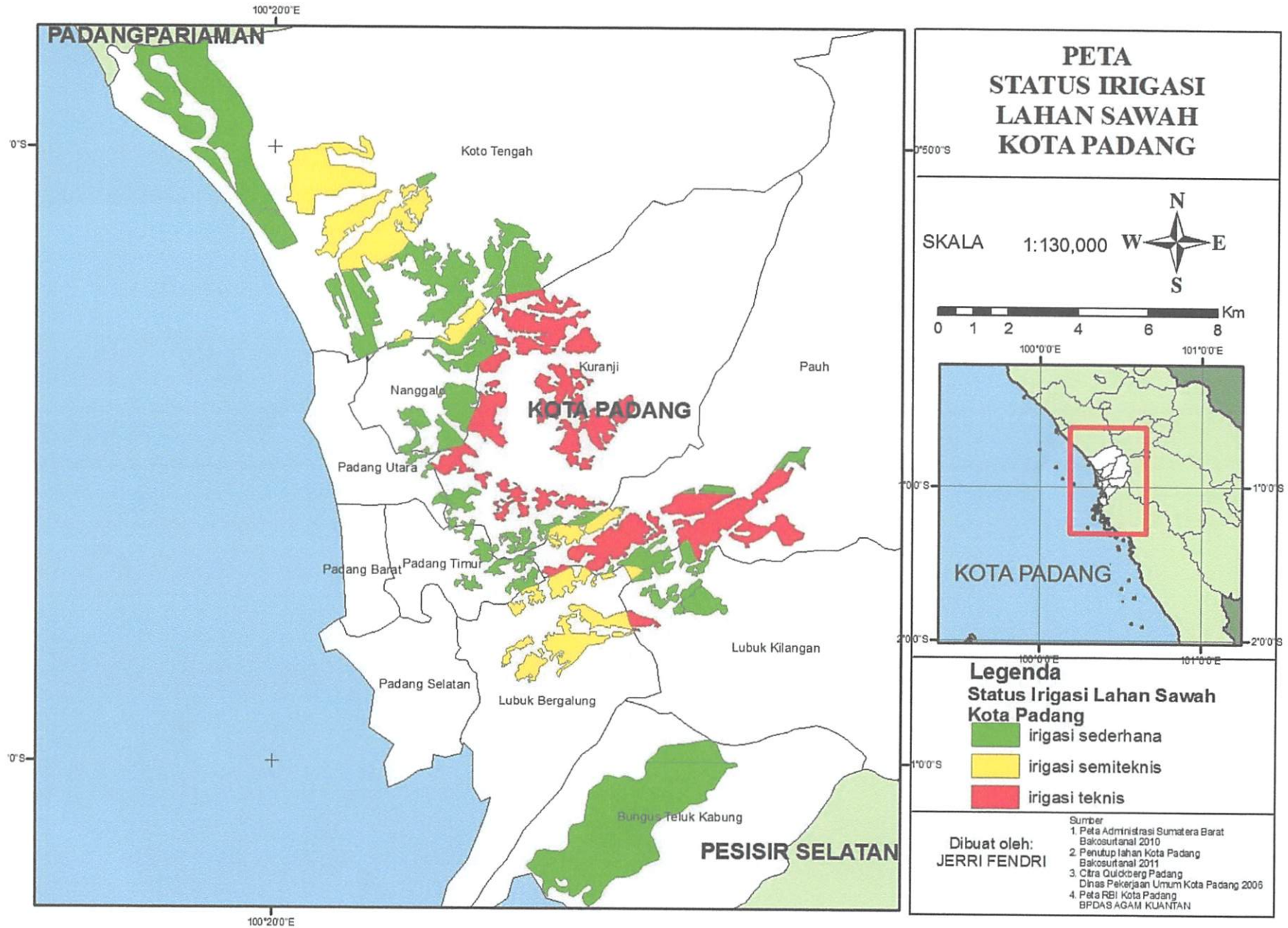
Sumber : Dinas Pertanian Kota Padang (2011)

Berdasarkan status irigasi yang dihasilkan maka klasifikasi lahan sawah adalah irigasi teknis, irigasi semiteknis, dan irigasi sederhana. Irigasi teknis dan semiteknis menjadi prioritas untuk dijadikan lahan pangan berkelanjutan karena dalam klasifikasi berdasarkan kualitas lahan yang baik maka irigasi teknis dan irigasi semiteknis digolongkan pada kelas sawah utama yaitu sawah utama I dan sawah utama II. Sawah dengan irigasi sederhana juga dapat dikelompokkan dalam prioritas lahan pangan berkelanjutan jika sawah tersebut mempunyai indeks pertanaman ≥ 2 kali tanam dalam setahun dan produktivitas $\geq 4,5$ ton/Ha. Sawah ini dikelompokkan menjadi sawah utama II. Kedua kelas sawah tersebut merupakan rekomendasi terbaik untuk menentukan lahan pangan berkelanjutan karena mempunyai irigasi yang baik dan dapat mencukupi kebutuhan air tanaman tersebut.

Lahan yang mempunyai irigasi yang baik akan memberikan dampak secara langsung terhadap produktivitas lahan tersebut. Hasil yang akan diperoleh dari lahan inipun akan jauh lebih besar dari lahan –lahan lainnya. Untuk itulah lahan dengan status irigasi teknis ,irigasi semiteknis dan beberapa dari irigasi sederhana dapat menjadi lahan dengan prioritas utama untuk dijadikan lahan pangan berkelanjutan. Jadi status irigasi sangat penting diperhatikan untuk menentukan lahan pangan berkelanjutan di suatu daerah.

Lahan yang menjadi prioritas untuk dijadikan lahan pangan berkelanjutan dan tidak boleh dialih fungsi kedalam bentuk penggunaan lainnya seperti perumahan, industri, jalan dan penggunaan non-pertanian lainnya. Wilayah lahan beririgasi tersebut dimasukkan untuk setiap kecamatan yang ada di Kota Padang. Dari pengelompokan ini didapatkan peta status irigasi lahan sawah di Kota Padang. Gambar peta status irigasi lahan sawah di Kota Padang dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.

Gambar 5. Peta Status Irigasi Lahan Sawah di Kota Padang



4.3.2 Indeks Pertanaman (IP)

Indeks pertanaman merupakan salah satu parameter penting yang digunakan dalam pengelompokan lahan sawah untuk dijadikan lahan pangan berkelanjutan. Dalam pengelompokan dengan menambahkan parameter ini, lahan sawah dapat dikelompokkan sesuai dengan kemampuan tanam lahan tersebut dalam satu tahunnya sehingga untuk lahan yang mempunyai kemampuan tanam yang mencapai maksimal akan menjadi prioritas utama untuk dijadikan lahan pangan berkelanjutan.

Tanaman padi sawah memiliki indeks pertanaman yang berbeda-beda, hal ini biasanya tergantung kepada beberapa aspek seperti kesuburan tanah, ketersediaan air dan faktor lainnya. Untuk rata-rata indeks pertanaman padi di Indonesia biasanya 2 kali tanam dalam satu tahun. Bahkan ada yang memiliki indeks pertanaman 3 kali tanam dalam satu tahun. Salah satu yang mempengaruhi terjadinya perbedaan indeks pertanaman ini adalah beberapa aspek yang telah dibahas di atas.

Dalam mengklasifikasikan indeks pertanaman untuk menentukan lahan pangan berkelanjutan maka harus dikelompokkan lahan sawah tersebut menjadi dua kelompok yaitu lahan dengan indeks pertanaman ≥ 2 kali tanam dalam setahun dan indeks pertanaman ≤ 2 kali tanam dalam setahun. Dari pengelompokan lahan berdasarkan indeks pertanaman tersebut maka lahan sawah dengan indeks pertanaman ≥ 2 kali tanam akan menjadi pilihan utama dalam menentukan lahan pangan berkelanjutan.

Lahan sawah dengan indeks pertanaman ≥ 2 kali tanam dalam setahun akan memberikan prospek yang lebih menjanjikan untuk tetap dipertahankan menjadi lahan pangan berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena hasil yang diperoleh lebih banyak dibandingkan dengan indeks pertanaman yang < 2 kali tanam dalam setahun.

Data indeks pertanaman yang digunakan adalah data indeks pertanaman Dinas Pertanian Kota Padang tahun 2011. Indeks pertanaman lahan sawah Kota Padang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Pertanaman Lahan Sawah di Kota Padang per Kecamatan

No	Nama Kecamatan	Indeks Pertanaman *)	Persentase luas areal dengan Indeks Pertanaman setiap wilayah **)
1	Bungus Tl. Kabung	2 Kali	100 %
2	Lubuk Kilangan	3 Kali	22,318 %
3	Lubuk Begalung	2 Kali	100%
4	Padang Selatan	-	
5	Padang Timur	3 Kali	4,347%
6	Padang Barat	-	
7	Padang Utara	2 Kali	100%
8	Nanggalo	3 Kali	8%
9	Kuranji	3 Kali	72,776%
10	Pauh	3 Kali	75%
11	Koto Tangah	2 Kali	100%

Sumber : *) Dinas Pertanian Kota Padang (2011)

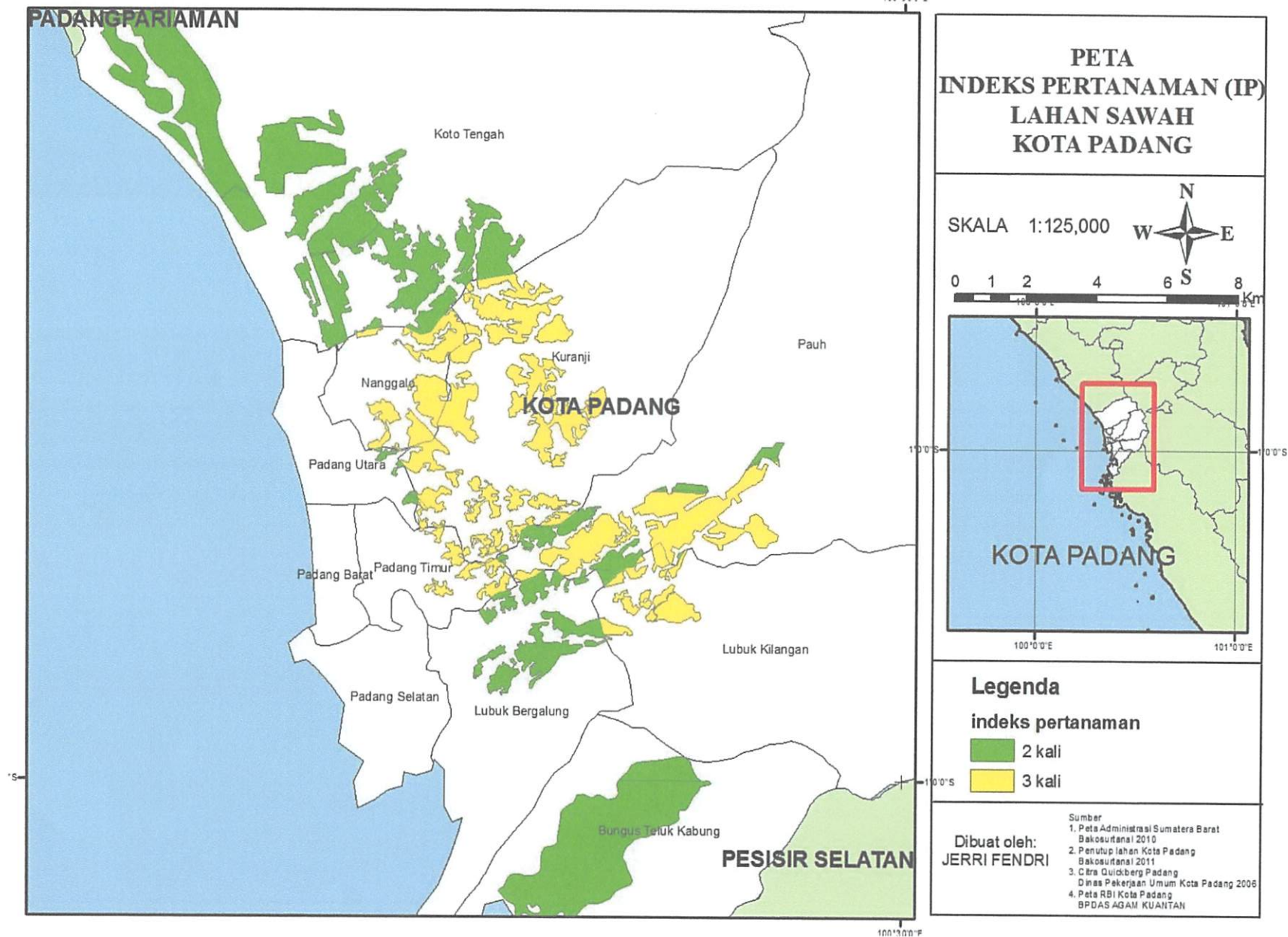
**) Hasil Analisis

Dari data di atas dapat diketahui bahwa di Kota Padang rata-rata untuk indeks pertanaman tanaman padi sawah adalah 2 kali tanam dalam satu tahun. Untuk daerah yang memiliki irigasi teknis seperti Kecamatan Kuranji, dan Kecamatan Pauh indeks pertanamannya dapat mencapai 3 kali tanam dalam satu tahun.

Indeks pertanaman ini tidak mewakili keseluruhan areal lahan yang ada di kecamatan tersebut karena ada areal yang hanya sebagian dari arealnya yang mempunyai indeks pertanaman seperti pada tabel 5. Dari seluruh lahan yang mempunyai indeks pertanaman yang lebih dari 2 kali ini masih terdapat di beberapa kecamatan di Kota Padang dan lahan inilah yang sangat menjadi prioritas untuk dijadikan lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang. Dengan semakin tingginya indeks pertanaman tanaman padi ini tentu akan meningkatkan jumlah hasil yang akan diperoleh saat panen nantinya. Jadi indeks pertanaman sangat berpengaruh untuk menentukan suatu lahan itu baik atau tidak untuk dijadikan rekomendasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang.

Indeks Pertanaman untuk setiap kecamatan di Kota Padang ini diinput dalam bentuk data atribut sehingga menghasilkan Peta Indeks Pertanaman Areal Sawah Kota Padang. Peta indeks pertanaman areal sawah Kota Padang ini dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Peta Indeks Pertanaman Areal Sawah Kota Padang



4.3.3 Produktivitas

Produktivitas merupakan salah satu indikator penting yang tidak bisa ditinggalkan dalam menentukan suatu lahan dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan atau tidak. Tidak semua dari areal persawahan yang dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan, hanya lahan dengan kriteria tertentu yang dapat direkomendasikan menjadi lahan pangan berkelanjutan dan lahan sawah yang diperlukan adalah lahan sawah dengan produktivitas yang tinggi.

Produktivitas padi sawah rata-rata untuk kawasan Sumatera Barat khususnya Kota Padang adalah 5,4 ton/Ha dan tersebar pada berbagai kecamatan di Kota Padang. Produktivitas padi sawah Kota Padang per Kecamatan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini

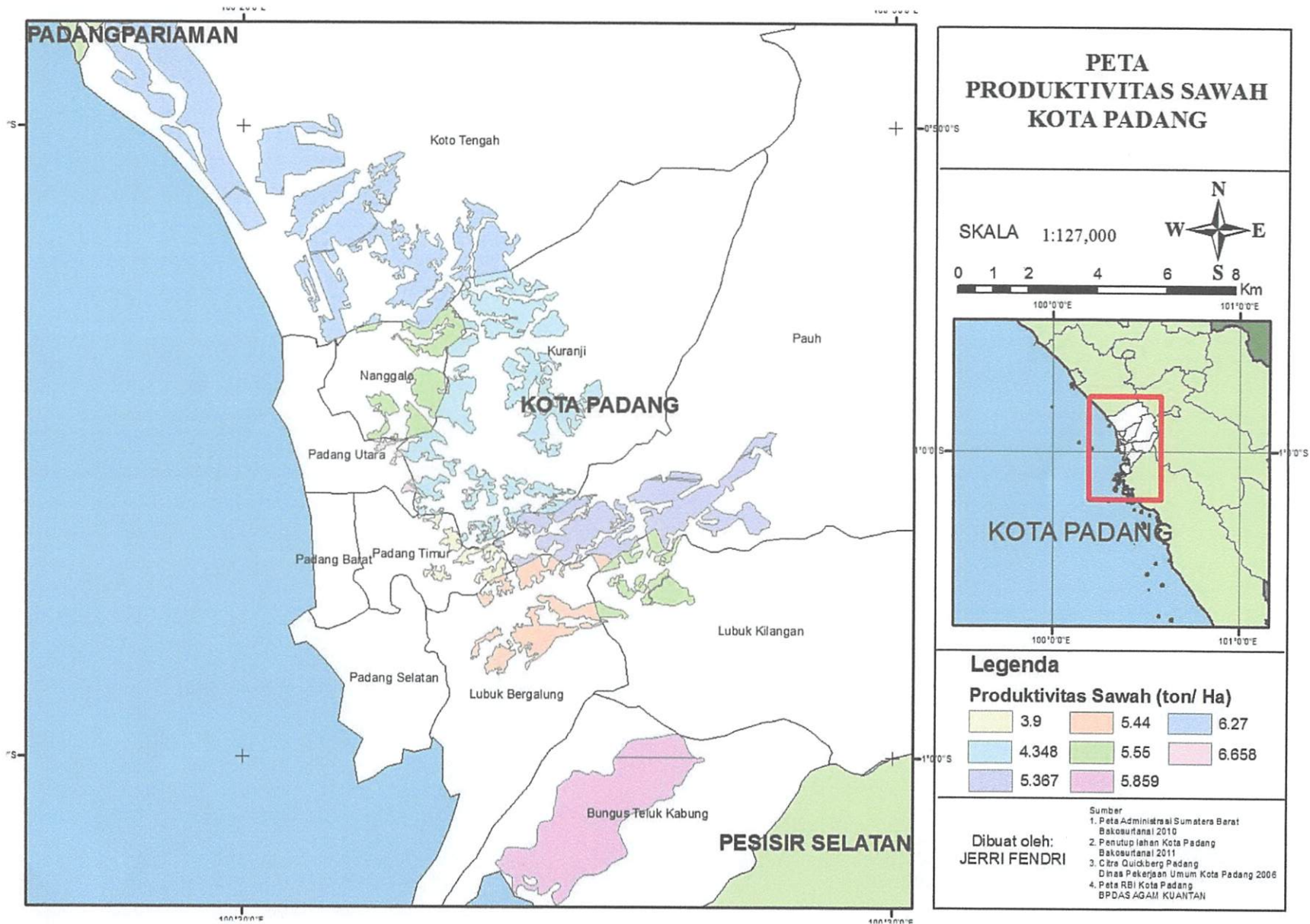
Tabel 6. Rata-rata Produktivitas Padi Sawah Kota Padang per Kecamatan

No	Nama Kecamatan	Rata-rata Produktivitas (ton/Ha)
1	Bungus Tl. Kabung	5.86
2	Lubuk Kilangan	5.55
3	Lubuk Begalung	5.44
4	Padang Selatan	5.55
5	Padang Timur	3.9
6	Padang Barat	-
7	Padang Utara	6.66
8	Nanggalo	5.55
9	Kuranji	4.35
10	Pauh	5.37
11	Koto Tengah	6.27

Sumber : Dinas Pertanian Kota Padang (2011)

Dari aspek produktivitas tersebut terlihatlah bahwa produktivitas areal sawah di Kota Padang cukup tinggi dan sangat menjanjikan untuk dijadikan rekomendasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang. Produktivitas padi ini akan dikelompokkan ke dalam dua kelas yaitu sawah dengan produktivitas $\geq 4,5$ ton/Ha dan sawah dengan produktivitas $\leq 4,5$ ton/Ha. Rekomendasi lahan yang akan dijadikan lahan pangan berkelanjutan adalah lahan dengan produktivitas yang tinggi. Peta produktivitas padi sawah kota padang dapat dilihat pada Gambar. 7 berikut ini

Gambar. 7 Peta Produktivitas Padi Sawah Kota Padang



Peta produktivitas ini akan menunjukkan produktivitas untuk setiap kecamatan yang ada di Kota Padang dan dapat diketahui areal sawah yang mempunyai produktivitas yang tinggi, sedang ataupun rendah. Jadi untuk menentukan rekomendasi pertama yang akan dijadikan lahan pangan berkelanjutan adalah sawah dengan produktivitas $\geq 4,5$ ton/Ha. Produktivitas yang tinggi akan sangat mempengaruhi untuk menjadikan suatu lahan dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan.

Untuk mendapatkan lahan pangan berkelanjutan dengan kualitas lahan yang baik maka dikelompokkan lahan sawah dengan memperhatikan kriteria biofisik lahan. Kriteria biofisik lahan itu adalah pengelompokkan dengan memperhatikan status irigasi, indeks pertanaman dan produktivitas lahan tersebut. Parameter-parameter inilah yang menjadi acuan untuk mengelompokkan lahan sawah yang akan dijadikan lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang. Lahan dengan kriteria biofisik status irigasi teknis/ semiteknis, indeks pertanaman ≥ 2 kali, dan produktivitas $\geq 4,5$ ton/Ha akan dikelompokkan menjadi kelas sawah utama I. Lahan dengan kriteria status irigasi teknis/ semiteknis, indeks pertanaman ≥ 2 kali, dan produktivitas $\leq 4,5$ ton/Ha akan dikelompokkan menjadi sawah utama II. Ada beberapa pengelompokkan lagi untuk kelas sawah utama II yaitu status irigasi teknis/ semiteknis, indeks pertanaman ≤ 2 kali, produktivitas $\geq 4,5$ ton/Ha atau status irigasi teknis/ semiteknis, indeks pertanaman ≤ 2 kali, produktivitas $\leq 4,5$ ton/Ha dan irigasi sederhana, indeks pertanaman ≥ 2 kali, dan produktivitas $\geq 4,5$ ton/Ha. Kedua kelas sawah inilah yang dijadikan lahan pangan berkelanjutan. Dari semua parameter yang digunakan baik itu status irigasi, indeks pertanaman, dan produktivitas maka akan terbentuk sawah dengan kelas sawah yaitu Sawah Utama I, Sawah Utama II, Sawah Sekunder I dan Sawah Sekunder II di Kota Padang.

Untuk pengelompokan lahan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan di Kota Padang maka terdapat 3 kelas sawah yang didapatkan seperti terlihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Pengelompokan Kualitas Lahan Sawah di Kota Padang

Kelas Sawah	Luas Sawah (Ha)
Sawah Utama I	625,917
Sawah Utama II	2638,2662
Sawah Sekunder I	3019,91852

Sumber : Hasil analisis

Berdasarkan pengelompokan kualitas lahan tersebut maka ditentukanlah lahan yang dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan dengan kualitas sawah terbaik. Lahan yang akan dijadikan lahan pangan berkelanjutan adalah lahan sawah dengan kelas sawah, Sawah Utama I dan Sawah Utama II dengan total luas adalah 3264,1832 Ha.

Luas lahan sawah yang akan direkomendasikan sebagai lahan pangan berkelanjutan ini tersebar di beberapa wilayah di Kota Padang seperti terlihat pada tabel berikut ini.

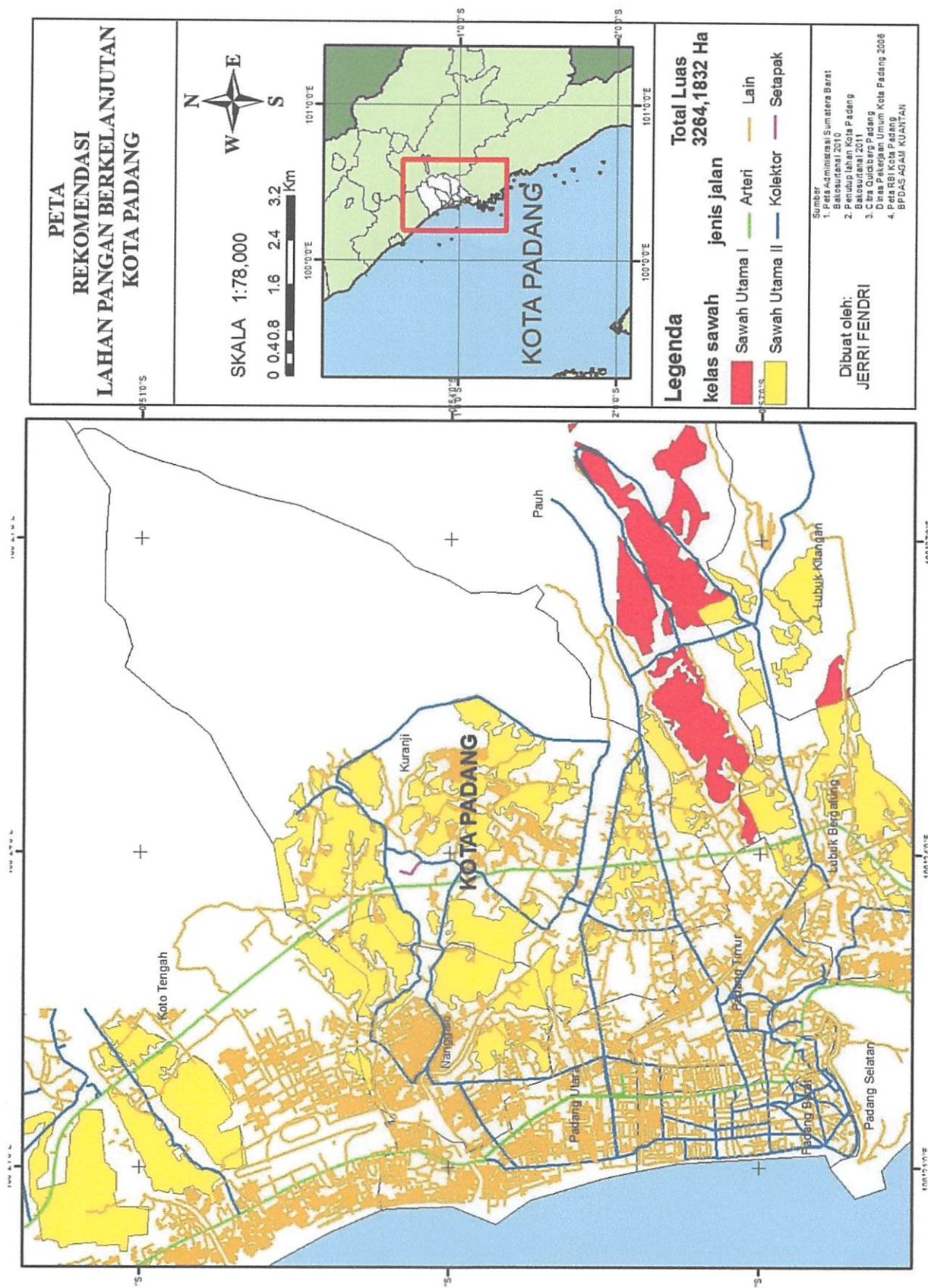
Tabel 8. Luas areal lahan pangan berkelanjutan dan potensi produksi lahan

No	Kecamatan	Luas (Ha)	Potensi Produksi (Ton/thn)
1	Pauh	684,33	3672,8
2	Kuranji	914,95	3978,2
3	Koto Tangah	769,54	4825,02
4	Nanggalo	319,02	1770,56
5	Lubuk Begalung	361,59	1967,05
6	Lubuk Kilangan	214,75	1191,86

Sumber : Hasil analisis

Dari data diatas dapat diketahui daerah-daerah yang menjadi rekomendasi lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang. Daerah inilah yang mempunyai lahan sawah dengan kriteria biofisik terbaik. Berdasarkan luasan lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang tersebut maka dapat diproyeksikan potensi produksi adalah 17.405,49 ton/tahun. Peta rekomendasi lahan pangan berkelanjutan Kota Padang dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.

Gambar. 8 Peta Rekomendasi Lahan Pangan Berkelanjutan Kota Padang



Dari perbandingan luas areal sawah yang direkomendasikan untuk dijadikan lahan pangan berkelanjutan berdasarkan pengelompokan kriteria biofisik lahan dengan hasil luasan sawah yang dijadikan areal lahan pangan berkelanjutan yang ditetapkan pemerintah Kota Padang maka akan terlihat perbedaan luasan areal. Luas lahan sawah yang diperoleh dalam pengelompokan berdasarkan kriteria biofisik lahan adalah 3264,1832 Ha sedangkan pemerintah Kota Padang menetapkan 4119 Ha menjadi lahan pangan berkelanjutan. Hal ini tercantum dalam perda RTRW 2010-2030.

Perbedaan dalam luas lahan pangan berkelanjutan antara yang didapatkan dengan pemerintah disebabkan karena berbedanya kriteria penentuan lahan pangan berkelanjutan tersebut. Pada pengelompokan dengan kriteria biofisik lahan yang memperhatikan kualitas lahan yang baik ini, yang diperhatikan adalah semua aspek penting berupa status irigasi, indeks pertanaman, produktivitas dan ditambahkan dengan analisa aksesibilitas dan kepemilikan lahan. Sedangkan penentuan yang lahan pangan berkelanjutan yang ditetapkan pemerintah Kota Padang baru mengelompokkan berdasarkan irigasi yang ada pada lahan tersebut.

Dengan luas lahan persawahan yang ada saat ini, kemampuan panen padi sawah untuk memenuhi kebutuhan penduduk hanya mencapai 43,79 persen, sementara 56,21 persen lainnya tidak dapat tercukupi sehingga harus diperoleh dari luar daerah. Kebutuhan beras untuk masyarakat di Kota Padang sekitar 95.465 ton setiap tahunnya, sedangkan produksi padi pada tahun 2011 hanya 74,566 ton, dan beras hanya 46,976 ton. Maka untuk memenuhi kebutuhan beras itu perlu tambahan dari luar daerah (Pemko Padang).

Dengan adanya bencana galodo yang melanda Kota Padang pada tanggal 24 Juli 2012 maka terdapat beberapa areal persawahan yang berada di beberapa kecamatan di Kota Padang seperti sebagian lahan sawah kecamatan Pauh yang tidak dapat digunakan kembali menjadi areal pertanian sehingga terdapat perubahan luas areal sawah yang ada di Kota Padang sedangkan perhitungan luasan lahan sawah yang ada di Kota Padang sudah selesai dilaksanakan pada 9 Juli 2012. Perbedaan luas lahan sawah ini tidak begitu berpengaruh pada total luas areal sawah yang nantinya akan dijadikan lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang. Hal ini disebabkan karena luas areal sawah yang terkena dampak dari bencana galodo tersebut tidaklah luas.

Untuk itu perlu ditetapkan lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang untuk menjaga kecukupan pangan Kota Padang dan diperlukan keikutsertaan semua pihak yang terkait untuk bekerja sama membentuk kawasan lahan pangan berkelanjutan di Kota Padang. Melihat kondisi areal sawah Kota Padang yang semakin menipis dan pertumbuhan penduduk semakin meningkat pesat maka sebaiknya areal persawahan ditambah dengan mencetak sawah baru.

Peta areal lahan pangan berkelanjutan yang ditetapkan pemerintah dapat dilihat pada Gambar 9 berikut ini

4.3.4 Aksesibilitas

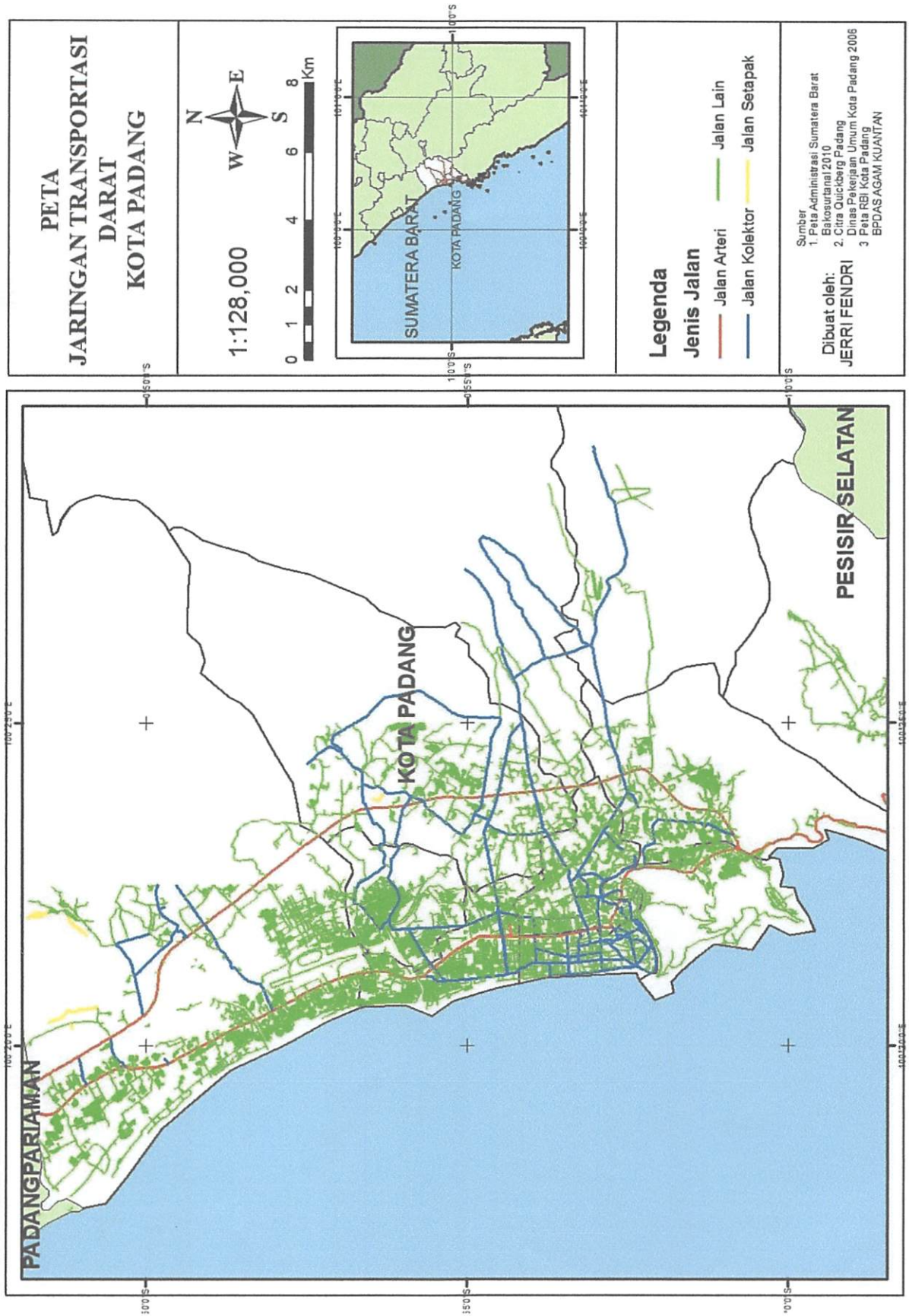
Aksesibilitas merupakan salah satu faktor penting yang perlu untuk ditambahkan dalam menentukan suatu kawasan lahan pangan berkelanjutan, karena suatu lahan yang berada pada daerah yang dilalui oleh jalan utama yang menjadi akses utama transportasi di daerah tersebut akan susah untuk dipertahankan untuk menjadi lahan pangan berkelanjutan. Daerah yang dilalui oleh jalan utama atau yang biasa disebut jalan arteri akan mengalami perkembangan wilayah yang sangat pesat. Daerah tersebut biasanya akan berkembang menjadi daerah dengan kepadatan yang sangat tinggi dan menjadi pusat aktivitas perekonomian, perdagangan, dan pemukiman.

Di Kota Padang perubahan penggunaan lahan pertanian ke lahan non-pertanian juga diakibatkan oleh aksesibilitas wilayah yang setiap tahunnya mengalami peningkatan. Seperti akses jalan raya *by pass* yang menjadi penghubung Kota Padang dengan daerah lainnya serta peningkatan sarana transportasi yang pada akhirnya memicu pembangunan tempat-tempat pelayanan lainnya, seperti pertokoan di sepanjang jalan raya *by pass*, bengkel, industri kecil dan menengah serta perkantoran pemerintah maupun swasta.

Banyak diantara penduduk yang akan mencari lokasi tempat tinggal yang dekat dengan jalan utama sehingga harga areal di daerah tersebut menjadi melambung tinggi. Dengan peningkatan harga tanah ini tentu akan menjadi hal yang sangat menjanjikan bagi setiap pemilik lahan, apalagi lahan tersebut sebelumnya hanya digunakan untuk areal persawahan.

Melihat banyaknya kendala yang akan dilewati untuk mempertahankan lahan sawah yang berada pada jalan utama dengan tingkat aksesibilitas tinggi maka diperlukan peranan pemerintah untuk membuat suatu keputusan yang harus langsung mengimplementasikannya ke lapangan sehingga daerah dengan lokasi yang sangat strategis di areal jalan utama dapat dikendalikan alih fungsinya. Untuk melihat wilayah yang memiliki aksesibilitas lahan yang baik maka dibuat terlebih dahulu Peta jaringan transportasi darat kota padang seperti yang terlihat pada Gambar. 10 berikut ini

Gambar. 10 Peta Jaringan Transportasi Darat Kota Padang



Aksesibilitas jalan dapat memberi pengaruh besar dalam alih fungsi lahan sawah. Dengan semakin dekatnya suatu kawasan sawah dengan jalan yang menjadi pusat transportasi maka akan sangat rawan daerah tersebut untuk dialih fungsikan kedalam penggunaan lainnya dan akan sangat susah untuk mempertahankan areal sawah tersebut.

Jalan yang berada pada kawasan rekomendasi lahan pangan berkelanjutan akan menjadi pertimbangan untuk menentukan kawasan tersebut menjadi lahan pangan berkelanjutan, apalagi jika kawasan tersebut merupakan kawasan pengembangan. Untuk setiap jenis jalan yang berada pada kawasan yang akan direkomendasikan menjadi lahan pangan berkelanjutan dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini

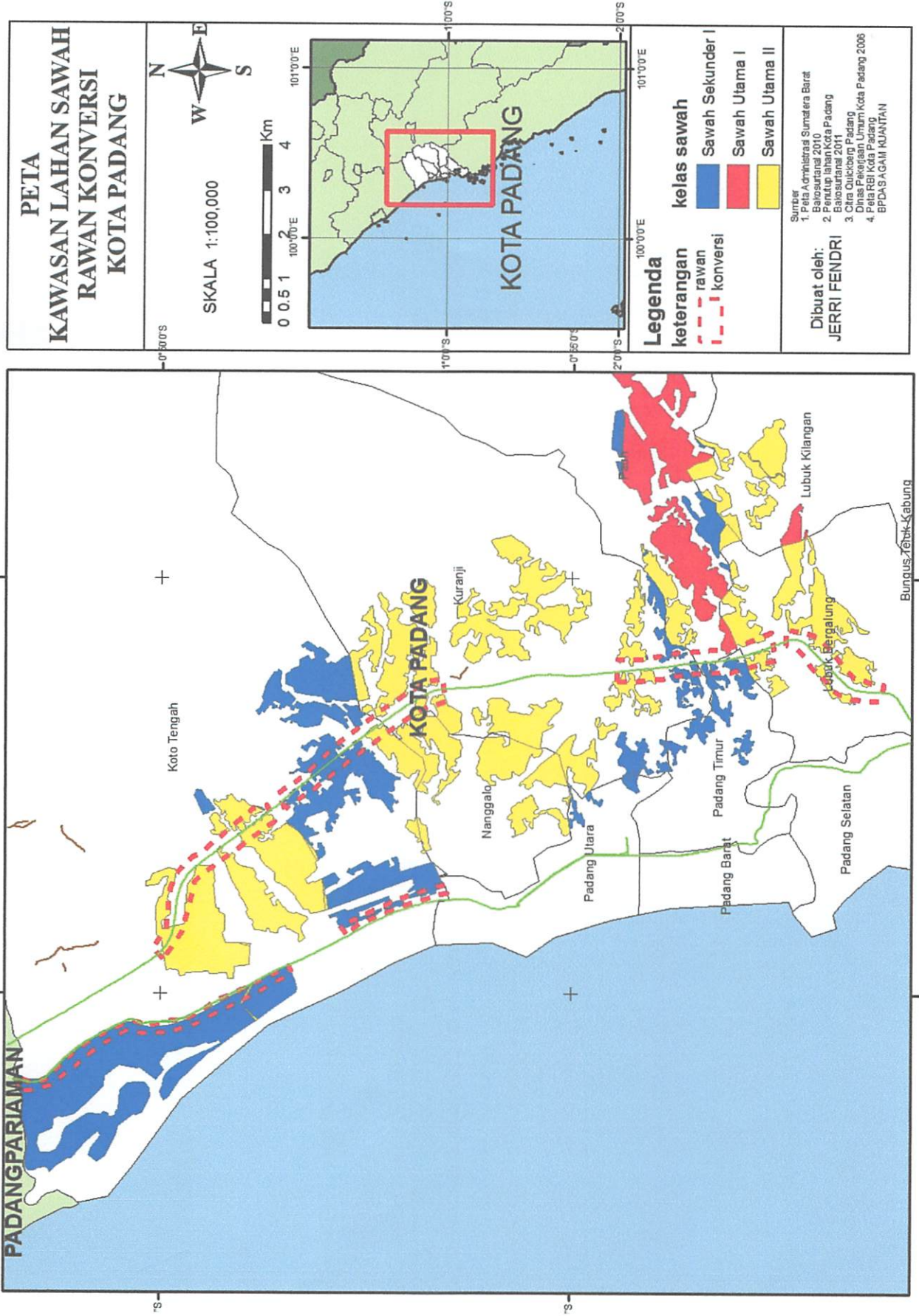
Tabel 8. Jenis Jalan berdasarkan Kelas Sawah yang menjadi Rekomendasi Lahan Pangan Berkelanjutan

Kelas Sawah	Jenis Jalan	Lokasi (Kecamatan)
Sawah Utama I	Jalan Arteri	Pauh
	Jalan Kolektor	Pauh
	Jalan Lain	Pauh, Lb Kilangan
Sawah Utama II	Jalan Arteri	Kuranji, Nanggalo, Koto Tangah, Pauh
	Jalan Kolektor	Kuranji, Nanggalo, Koto Tangah, Pauh, Lubuk Begalung
	Jalan Lain	Kuranji, Nanggalo, Koto Tangah, Pauh, Lubuk Bergalung, Lubuk Kilangan

Sumber : Pengolahan Data Spasial

Untuk daerah yang dilewati oleh jalan arteri atau jalan utama memiliki tingkat kerawanan untuk alih fungsi yang cukup tinggi sehingga dibuat peta kawasan lahan sawah rawan alih fungsi dengan mengambil daerah sawah dengan jarak 200 meter sekitar jalan utama sebagai daerah rawan tersebut. Terdapat beberapa titik daerah yang memiliki potensi untuk dialih fungsikan. Daerah ini dapat dilihat pada gambar peta kawasan lahan sawah rawan alih fungsi berikut ini

Gambar. 11 Peta Kawasan Lahan Sawah Rawan Konversi Kota Padang dilihat dari Aksesibilitas



4.3.5 Faktor Sosial (Kepemilikan Lahan)

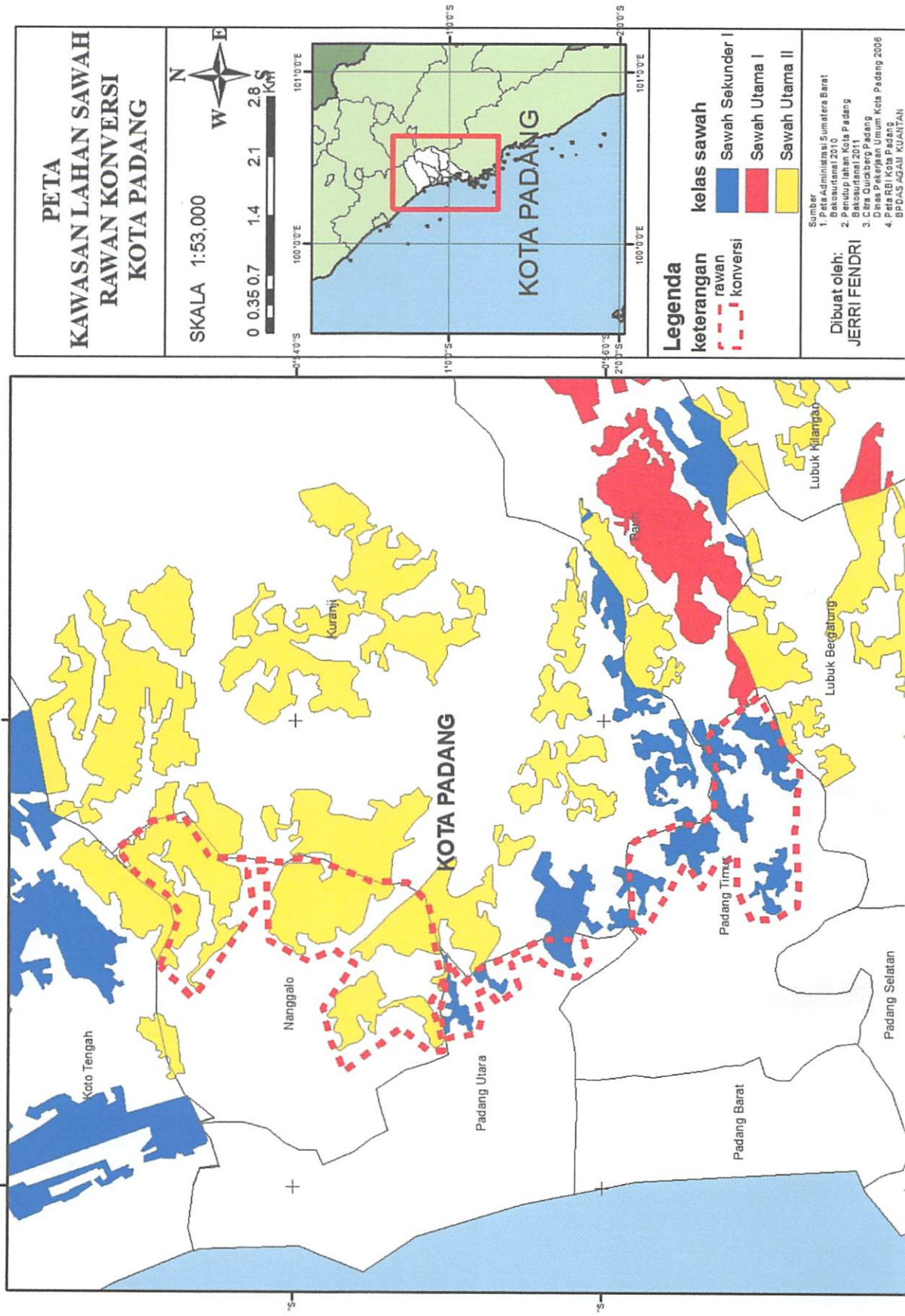
Faktor kepemilikan lahan memiliki pengaruh yang cukup besar untuk menentukan suatu areal sawah dapat dijadikan lahan pangan berkelanjutan atau tidak. Dari hasil survei yang telah dilakukan dapat diketahui sudah sebagian besar dari areal persawahan di Kota Padang adalah milik pribadi, dan hanya sebagian kecil diantaranya adalah lahan milik kaum atau harta warisan. Karena banyaknya kepemilikan pribadi terhadap lahan sawah ini tentu akan semakin sulit untuk mengendalikan alih fungsi itu sendiri. Dan lahan pertanian ini akan semakin berkurang seiring dengan peningkatan kebutuhan pemilik lahan tadi.

Untuk mengantisipasi semakin berkurangnya lahan pertanian, terutama persawahan, Pemerintah Kota Padang telah membuat peraturan, dengan mengacu pada Peraturan Daerah (Perda) Nomor 04 Tahun 2012 tentang Rancangan Tata Ruang Tata Bangun (RTRW) 2012 hingga 2032, yang melarang alih fungsi lahan produktif untuk pembangunan perumahan oleh para pengembang. Tetapi hal tersebut belum teraplikasi dilapangan melihat masih minimnya ketegasan dalam memberikan sanksi kepada pihak-pihak yang melanggar peraturan tersebut dan kurangnya penghargaan untuk pemilik lahan yang bisa menjalankan aturan-aturan dengan baik.

Sebagian besar lahan sawah yang beralih fungsi adalah lahan yang produktivitasnya termasuk kategori tinggi. Lahan-lahan tersebut adalah lahan sawah beririgasi teknis atau semiteknis dan berlokasi di kawasan pertanian dengan perkembangan kawasan yang pesat sehingga intensitas alih fungsi semakin sulit untuk dikendalikan.

Terdapat beberapa kawasan yang memiliki areal sawah yang berpotensi beralih fungsi untuk penggunaan lainnya. Hal ini disebabkan karena kawasan tersebut berada pada kawasan perumahan kepadatan penduduk tinggi dan dikembangkan di pusat kota seperti Kecamatan Padang Utara, Kecamatan Padang Barat, Kecamatan Padang Timur, Kecamatan Padang Selatan dan Kecamatan Nanggalo. Oleh karena itu daerah ini nanti akan berpotensi dialih fungsikan secara keseluruhan. Daerah tersebut dapat dilihat pada Gambar 12 berikut ini

Gambar. 12 Peta Kawasan Lahan Sawah Rawan Konversi Kota Padang dilihat dari Pengembangan



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

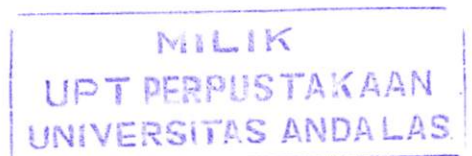
Dari hasil penelitian ini, maka penulis mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengelompokan lahan sawah berdasarkan kriteria biofisik lahan di Kota Padang maka Kota Padang memiliki 3 kelas sawah yaitu sawah utama I (sawah yang tetap dipertahankan dan tidak boleh dialih fungsikan ke penggunaan lainnya) dengan luas 625,92 Ha, sawah utama II (sawah yang tetap dipertahankan dan tidak boleh dialih fungsikan ke penggunaan lainnya) dengan luas 2638,27 dan sawah sekunder I (sawah yang masih bisa untuk dialih fungsikan dengan beberapa pertimbangan) dengan luas 3019,92. Dan yang dijadikan rekomendasi lahan pangan berkelanjutan adalah sawah dengan kelas sawah utama I dan sawah utama II dengan total luasan 3264,18 Ha.
2. Rekomendasi lahan pangan berkelanjutan berdasarkan kriteria biofisik lahan adalah 49,73 % dari total sawah yang ada di Kota Padang pada saat sekarang ini. Dari lahan yang dijadikan acuan sebagai lahan pangan berkelanjutan ini dapat diproyeksikan potensi produksi adalah 17405,49 ton/tahun.
3. Berdasarkan luas areal sawah dan luas lahan pangan berkelanjutan yang ada di Kota Padang maka kebutuhan pangan keseluruhan yaitu 95.465 ton/tahun tidak akan tercukupi karena kurangnya lahan pertanian.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk lebih baiknya penelitian ini dikemudian hari adalah sebagai berikut :

1. Pemerintah Kota Padang harus dapat menangani alih fungsi lahan dengan mengikutsertakan semua pihak yang terkait dalam membentuk lahan pangan berkelanjutan dengan memperhatikan kualitas lahannya.
2. Perlu dilakukan pembukaan lahan sawah baru untuk mencukupi keseluruhan kebutuhan pangan di Kota Padang.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A. 2004. *Pengendalian konversi lahan sawah secara komprehensif*. Makalah pada Round Table Pengendalian Konversi dan Pengembangan Lahan Pertanian. Jakarta, 14 Desember 2004.
- Abdurachman, A., Wahyunto, dan R. Shofiyati. 2004. *Gagasan pengendalian konversi lahan sawah dalam rangka peningkatan ketahanan pangan nasional*. Prosiding Seminar Multifungsi Pertanian dan Konservasi Sumberdaya Lahan. Bogor, 13 Desember 2003
- Agus, F. dan E. Husen 2004. *Tinjauan umum multifungsi pertanian*. Seminar Nasional Multifungsi Pertanian dan Ketahanan Pangan. Bogor. 12 Oktober 2004.
- Anonim. 2010. Perda RTRW Kota Padang tahun 2010-2030
- Aziz, M. ST dan Pujiono, S. 2006. *SIG berbasis dekstop dan web*. Gava Media. Yogyakarta.
- Badan Pertanahan Nasional 1999. Peraturan Menteri Agraria Nomor 2 Tahun 1999. Jakarta. BPN.
- BAPPEDA. 2010. Perda RTRW Kota Padang 2010-2030
- Barlowe, R. 1986. *Land Resource Economics*. The Economics of Real Estate. Prentice-Hall Inc. New York, 653 p
- Bintarto, 1989. *Interaksi Desa-Kota dan Permasalahannya*. Jakarta: PT Ghalia
- Black, J.A. (1981) *Urban Transport Planning: Theory and Practice*. London, Cromm Helm.
- Demers, M.N. (1997), " *Fundamentals of Geographic Information Systems*" , John Wileys & Sons, Inc., New York.
- Dharmawan, A.H. 2004. *Sistem pengendalian konversi lahan pertanian: Perspektif sosiologi pertanian*. Makalah pada Round Table Pengendalian Konversi dan Pengembangan Lahan Pertanian. Jakarta, 14 Desember 2004.
- Dinas Pertanian Kota Padang. 2011. Data Penggunaan Lahan Kota Padang
- Gandasasmita K, 2001. *Analisis Penggunaan Lahan Sawah dan Tegalan di Daerah Aliran Sungai Cimanuk Hulu Jawa Barat*. [Disertasi]. Sekolah Pasca Sarjana. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- GIS Konsorsium Aceh Nias. 2007. *Modul Pelatihan ArcGIS Tingkat Dasar*. acc 15 januari 2012.
- Gunanto, E.S., 2007. *Konversi Lahan Pertanian Mengkhawatirkan* . <http://www.tempointeraktif.com>
- Irawan, B., dkk. 2000. *Perumusan Model Kelembagaan Reservasi Lahan Pertanian*. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor
- Irianto, gatot., 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Lahan & Air*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

- Iqbal, Muhammad. 2007. *Alih Fungsi Lahan Sawah dan Strategi Pengendaliannya di Provinsi Sumatera Selatan*. deptan.go.id/ind/pdf/ind/PDFfiles/WP_92_2007.pdf. Diakses tanggal 15 Mei, pukul 10.00 WIB.
- Iqbal, M dan Sumaryanto, 2007. *Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian Bertumpu Pada Partisipasi Masyarakat*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Volume 5 No. 2, Juni 2007 : 167 -182. Bogor.
- Miro, Fidel. 2004. *Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Nishio, M. 1999. *Multifunction character of paddy farming*. Second Group Meeting on the interchange of Agriculture Technology Information Between ASEAN Member Countries and Japan, 16– 18 February 1999, Jakarta.
- Puslitbangtanak, 2005. *Satu Abad Kiprah Lembaga Penelitian Tanah Indonesia 1905-2005*
- Ritung, S., A. Mulyani, B. Kartiwa, dan H. Suhardjo. 2004. *Peluang perluasan lahan sawah*. Dalam F. Agus, A. Abdurachman, S. Hardjowigeno, A.M. Fagi, dan W. Hartatik (Ed.). *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. hlm.225–249.
- Rosnila. 2004. *Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Situ (Studi Kasus Kota Depok)*. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rusastra, dkk. 1997. *Konversi Lahan Pertanian dan Strategi Antisipatif dalam Penanggulangannya*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Volume XVI, No 4: 107-113. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Saefulhakim, S. 2000. *Principal Component Analysis (PCA) Dan Factors Analysis*. Bahan Kuliah Pemodelan. Bagian Perencanaan Pengembangan Sumberdaya Lahan, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sinar Tani, 2007. *RUU Pengelolaan Lahan Pertanian Pangan Abadi*. Sinar Tani, 10 Juli Hal. 10
- Sinukaban, N. 2000. *The rule of paddy ricefields (sawah) as sediment filter in agroforestry mosaics*. Final Report, International Center for Research in Agroforestry, SEA Regional Research Programme, Bogor.
- Sitorus, S.R.P. 2001. *Pengembangan Sumberdaya Lahan Berkelanjutan*. Edisi Kedua. Lab. Perencanaan Pengembangan Sumberdaya Lahan. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 138 Halaman.
- Shofiyati, R. dan Wahyunto. 2000. *Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan SIG untuk mendeteksi wilayah rawan pangan*. Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Tanah Sesuai dengan Potensinya Menuju Keseimbangan Lingkungan Hidup dalam rangka Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat.

- Prosiding Kongres Nasional VIII HITI di Bandung 2 – 4 November 1999
HITI Komda Jawa Barat Jalan Juanda 107 Bandung. hlm. 1.411 –1.421.
- Sudaryanto, T., R. Kustiari, dan H.P. Saliem. 2010. *Perkiraan kebutuhan pangan tahun 2010 – 2050*. Dalam Buku *Analisis Sumber Daya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Sumaryanto, Hermanto, dan E.Pasandaran.1996 . *Dampak Alih Fungsi Lahan Sawah Terhadap Pelestarian Swasembada Beras dan Sosial Ekonomi Petani* dalam Hermanto et al. (Eds.). Prosiding Lokakarya Persaingan dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air: Dampaknya terhadap Keberlanjutan Swasembada Pangan. Hasil Kerjasama Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian dengan Ford Foundation.
- Sumaryanto, A. Pakpahan, dan S. Friyatno. 1995. *Keragaan Konversi Lahan Sawah Ke Penggunaan Non-Pertanian*. Prosiding Pengembangan Hasil Penelitian. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.
- Widjanarko, dkk,2006. *Aspek Pertahanan Dalam Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian (sawah)*. Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah:22 – 23. Pusat Penelitian dan Pengembangan BPN.Jakarta.
- Witjaksono, R. 1996. *Alih Fungsi Lahan: Suatu Tinjauan Sosiologis*. Dalam Prosiding Lokakarya “ *Persaingan Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air*”: Dampaknya terhadap Keberlanjutan Swasembada Beras: 113 - 120. Hasil Kerja sama Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian dengan Ford Foundation. Bogor.

Lampiran I Dokumentasi Penelitian



Lahan Sawah



Lahan Sawah

Lanjutan Lampiran I

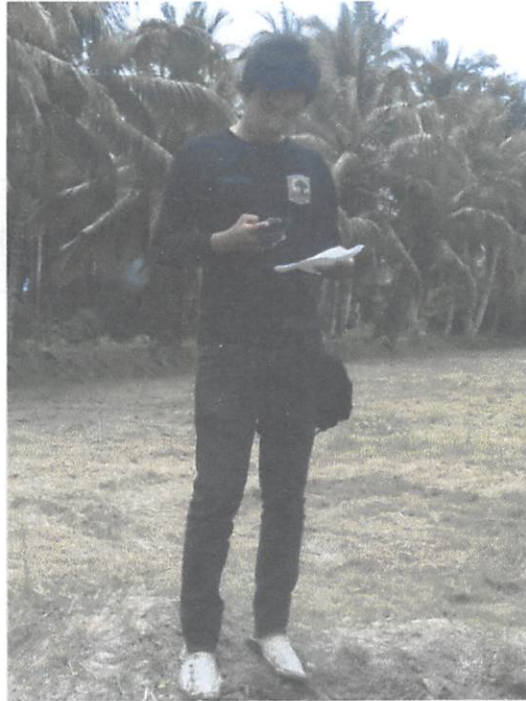


Lahan Sawah Di Pinggir Jalan Raya

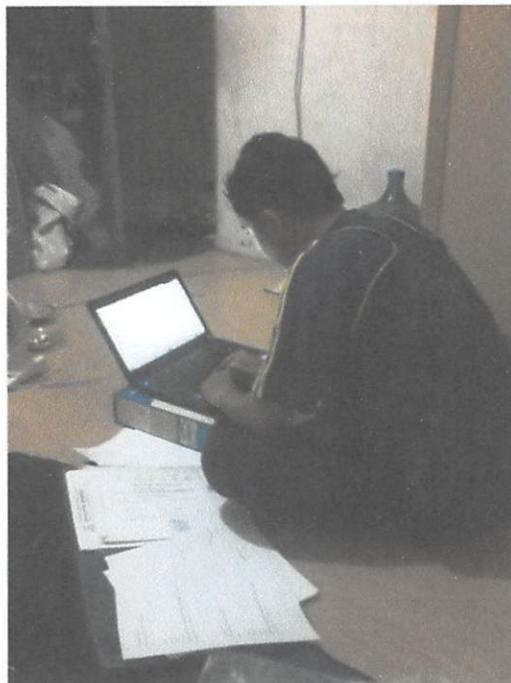


Lahan Sawah Yang Telah Dialih fungsi Menjadi Perumahan

Lanjutan Lampiran I



Pengambilan Ground Control Point (GCP)



Pengolahan Data Spasial Dan Data Atribut

Lanjutan Lampiran I



Wawancara Dengan Petani



Wawancara Dengan Petani