

ANALISIS SPASIAL POTENSI PENGEMBANGAN KOPI ARABIKA TORAJA

*SPATIAL ANALYSIS OF COFFEE ARABICA DEVELOPMENT
POTENCY IN TORAJA*



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
DAERAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**

TAHUN 2015

ANALISIS SPASIAL POTENSI PENGEMBANGAN KOPI ARABIKA TORAJA

Pelaksana

Lembaga : Universitas Kristen Indonesia (UKI) Toraja

Ketua : Dr. Ir. Yusuf L. Limbongan, MP.

Menyetujui:

Konsultan

Pejabat Pelaksana
Teknis Kegiatan

(Dr. Tajuddin Parenta, MA.)

(Dr. Since Erna Lamba, SP. MP)

SUSUNAN TIM PENELITI

Penelitian ini dilaksanakan oleh Tim Peneliti dari UKI Toraja dengan susunan personil beserta bidang tugas / spesialisasi sebagai berikut:

- Penanggung Jawab : Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr.
(Rektor UKI Toraja,
Perencanaan Pengembangan Wilayah)
- Drs Rubianus, M.Pd.
(Ketua LP2M UKI Toraja,
Pemberdayaan Masyarakat)
- Pelaksana Teknis :
- Ketua : Dr. Ir. Yusuf L. Limbongan, MP. (Agronomi)
- Sekretaris : Ir. Aris Tanan, MM. (Manajemen Agribisnis)
- Anggota-Anggota : Dr. Melewanto Patabang, S.Hut. M.Si.
(Manajemen Hutan Sistem Informasi
Geografis)
- Ir. Andang Suryana Soma, MP. (Perpetaan)

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : Analisis Spasial Potensi Pengembangan Kopi Arabika Toraja
2. Nama Penanggungjawab : Prof.Dr.Ir. Daud Malamassam, M.Agr.
(Rektor UKI Toraja)
Drs. Rubianus, MPd.
(Ketua LP2M-UKI Toraja)
3. Ketua Tim Pelaksana :
Nama Lengkap : Dr. Ir. Yusuf L. Limbongan, MP.
 - a. NIP (NIDN) : 092 106 6703
 - b. Pangkat / Gol : Pembina Tingkat I / IVb
 - c. Bidang Keahlian : Budidaya Pertanian
 - d. Fakultas : Pertanian
 - e. Uiversitas/Lembaga : UKI Toraja
4. Alamat/Telepon
 - a. Kantor/Telepon/Fax : Jl. Nusantara No. 12 Makale Tana Toraja
Tel. (0423) 22468, 22887 / 22073
 - b. Rumah/Telepon/HP : Jl. Poros Tikala, Kec. Tikala /
Tel. (0423) 23493, HP.08124149944
5. Jangka waktu Pelak- : 6 (enam) bulan,
sanaan kegiatan : April s/d September 2015
6. Total biaya yang diusulkan : Rp. 85.000.000,-
(Delapan puluh lima juta rupiah)

Makassar, Maret 2015

Penanggungjawab :
Ketua LP2M UKI Toraja,

Ketua Tim Pelaksana,

Drs. Rubianus, M.Pd.
NIDN.: 0911046201

Dr. Ir. Yusuf L. Limbongan, MP.
NIDN.: 092 106 6703

KATA PENGANTAR

Dengan menaikkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih, bahwa oleh perkenan dan bimbinganNya, proses perencanaan dan pelaksanaan penelitian, perampungan dan pengolahan data, serta penyusunan Laporan Akhir ini dapat diwujudkan. Laporan Akhir hasil penelitian yang berjudul “Analisis Spasial Potensi Pengembangan Kopi Arabika Toraja”, merupakan bahan untuk pelaksanaan Seminar Akhir dan sekaligus sebagai pertanggungjawaban Tim Peneliti atas kepercayaan yang telah diberikan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Propinsi Sulawesi Selatan.

Dengan selesainya penyusunan Laporan Akhir ini, perkenankan kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Kepala Balitbangda Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan beserta staf yang telah memberikan kepercayaan sekaligus membiayai penelitian ini.
2. Ketua dan anggota Tim Editor serta Konsultan yang mendukung persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan Laporan Akhir ini.
3. Pemerintah Kabupaten Tana Toraja, dan Pemerintah Kabupaten Toraja Utara, beserta segenap pimpinan dan staf SKPD yang membantu dalam kegiatan pengumpulan data yang dibutuhkan.
4. Para petani dan pedagang kopi di Kabupaten Tana Toraja dan Kabupate Toraja Utara, yang menjadi responden dan telah memberikan data/informasi yang dibutuhkan.
5. Pimpinan dan staf PT. Sulotco Jaya Abadi Tana Toraja dan Yayasan Jaya Lestari Desa (YALESA) yang telah memberikan data/informasi yang dibutuhkan, serta seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Disadari bahwa laporan ini masih membutuhkan penyempurnaan. Untuk itu diharapkan adanya masukan dari berbagai pihak, dan atasnya disampaikan penghargaan dan terima kasih. Kiranya hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan usaha perkopian di Toraja.

Makale, September 2015

Tim Peneliti

ABSTRAK

Penelitian bertujuan memetakan lokasi yang potensial (sesuai) bagi pengembangan tanaman Kopi Arabika Toraja di wilayah Toraja, berdasarkan persyaratan tumbuhnya (kondisi biofisik). Penelitian dilaksanakan di Dataran Tinggi Toraja, meliputi Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung dari bulan April sampai dengan Oktober 2015. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, dengan mencatat dan mendeskripsikan kondisi aktual pertanaman dan usaha tani perkopian yang ada, melakukan analisis terhadap berbagai data dan informasi yang sudah diperoleh dari survei lapangan (*ground survey*) dengan bantuan alat *Global Positioning System* (GPS). Hasil yang diperoleh dari kegiatan survey ini kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis spasial dengan bantuan *software* ArcGIS.

Hasil analisis spasial kondisi biofisik wilayah Toraja menunjukkan bahwa kondisi tempat tumbuh Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara sangat cocok untuk tempat tumbuh dari tanaman kopi. Jenis tanah, iklim dan ketinggian tempat dari wilayah ini sebagian besar sangat ideal untuk budidaya tanaman kopi. Meskipun pengusahaan kopi Toraja sudah dilakukan sejak lama, namun sampai saat ini hasilnya belum dapat memberikan manfaat yang optimal bagi masyarakat dan pemerintah, karena pengelolaannya masih dilakukan secara tradisional oleh masing-masing individu pemilik kebun kopi.

Total luas dari lokasi-lokasi yang potensial untuk pengembangan budidaya kopi Toraja di Kabupaten Tana Toraja mencapai 59.396,99 ha dengan perincian : sangat potensial 37,65% (berada pada ketinggian 1200-1700 m dpl dan kemiringan <40%), potensial 55,21% dan cukup potensial 7,14%, dengan faktor pembatas utama adalah kemiringan lereng dan ketinggian tempat. Areal potensial yang menjadi prioritas untuk diintervensi adalah Kecamatan-Kecamatan Mengkendek, Bittuang, Saluputti, Rembon dan Mappak.

Total luas dari lokasi-lokasi yang potensial untuk pengembangan budidaya kopi Toraja di Kabupaten Toraja Utara adalah seluas 46.323,39 ha, yang terdiri atas wilayah sangat potensial 35,31% (berada pada ketinggian 1200-1700 m dpl dan kemiringan <40%), potensial 55,44%, dan cukup potensial 9,34%, dengan faktor pembatas utama adalah kemiringan lereng dan ketinggian tempat. Areal potensial yang menjadi prioritas untuk diintervensi adalah Kecamatan-Kecamatan Sa'dan, Sanggalangi', Buntu Pepasan, Rantebua dan Dende' Piongan Napo.

Kata Kunci : kopi arabika, specialty, peta spasial

ABSTRACT

This study aim at spatial mapping of the potential or suitable locations for the Toraja Arabica coffee development in Toraja Area based on the growth requirements of the species (biophysical conditions). The study was conducted in the Toraja Highlands which is consisting of two regencies namely Tana Toraja Regency and North Toraja Regency, South Sulawesi Province. The study was being carried out during April until October 2015, by using of survey method in order to record and to described the existing condition of coffee plantation and the related farming system. The position of observed locations in the field was identified and determined by using of Global Positioning System (GPS). The survey results were then analyzed using descriptive analysis and spatial analysis by using of ArcGIS software.

The spatial analysis' results of biophysical conditions of Toraja Area indicate that the site condition of North Toraja and Tana Toraja Regencies is very suitable for coffee plantation. Soil type, climate condition and altitude of the area, in majority, are indicating a high suitability for coffee cultivation. Eventhough the coffee concession has been conducted since a long ago in Toraja area, but the results so far still could not provide an optimum benefits, neither for society nor for the government. This is because the plantation management is still done traditionally or simply by individual owner.

The total area of potential locations for expansion of the Toraja coffee cultivation in Tana Toraja Regeny is 59.396.99 ha, that is consisting of : very potential 37.65% (altitude ranges from 1.200 to 1.700 m above sea level and slope <40%), potential 55.21%, and considerable potential 7.14%. The main limiting factors are slope and altitude. The potential locations those have to be given priority of intervention are Mengkendek, Bittuang, Saluputti, Rembon and Mappak Districts.

The total area of potential locations for expansion of the Toraja coffee cultivation in North Toraja Regency is 46.323.39 ha, that is consisting of : very potential 35.31% (altitude ranges from 1.200 to 1.700 m above sea level and slope <40%), potential 55.44%, and considerable potential 9.34%, with the main limiting factors area slope and altitude. The potential locations those have to be given priority of intervention are Sa'dan, Sanggalangi ', Buntu Pepasan, and Rantebua and Dende' Piongan Napo Districts.

Keywords: arabica coffee, spesialty, spatial mapping.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
SUSUNAN TIM PENELITI.....	iii
HALAMAN PEENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Landasan Teori	10
B. Kerangka Berpikir.....	20
C. Definisi Operasional	21
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu.....	23
B. Populasi dan Sampel.....	23
C. Metode dan Prosedur Pelaksanaan	25
D. Analisis Data dan Peta	28
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
BAB VI. KESIMPULAN, SARAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN	
A. Kesimpulan	64
B. Saran	65
C. Rekomendasi Kebijakan.....	66
D. Implikasi Kebijakan.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
3.1	Kriteria Wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Kopi Berdasarkan Pola/Model Penanaman.	31
4.1	Luas Wilayah Kabupaten Tana Toraja berdasarkan Wilayah Administrasi Kecamatan	34
4.2	Luas Wilayah Kabupaten Toraja Utara berdasarkan Wilayah Administrasi Kecamatan	35
4.3	Pembagian Wilayah Kabupaten Tana Toraja Berdasarkan Status Fungsi Wilayah.	38
4.4	Pembagian Wilayah Kabupaten Toraja Utara Berdasarkan Status Fungsi Wilayah.	39
4.5	Perincian Luas Kabupaten Tana Toraja berdasarkan Jenis Tanah	41
4.6	Perincian Luas Kabupaten Toraja Utara berdasarkan Jenis Tanah	42
4.7	Kondisi Kelerengan Wilayah Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara	45
4.8	Kondisi Curah Hujan Bulanan Wilayah Kabupaten Tana Toraja	47
4.9	Kondisi Curah Hujan Bulanan Wilayah Kabupaten Toraja Utara	48
4.10	Kondisi Penutupan Lahan Wilayah Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara	51
4.11	Ketinggian Tempat dari Permukaan Laut Wilayah Toraja.	54
4.12	Kriteria Teknis Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi	60
4.13	Penyebaran wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Tanaman Kopi Toraja di Kabupaten Tana Toraja	62
4.14	Penyebaran wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Tanaman Kopi Toraja di Kabupaten Toraja Utara	63

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
2.1	Kerangka Pikir / Diagram Tahapan Pelaksanaan Deliniasi untuk Penentuan Peta Arahan Potensi Pengembangan Kopi Arabica	21
3.1	Peta Lokasi Penelitian	24
3.2	Diagram Proses Alir Analisis Data	32
4.1	Peta Administrasi Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara	36
4.2	Peta Fungsi Kawasan Wilayah Penelitian	40
4.3	Peta Jenis Tanah Wilayah Penelitian	44
4.4	Peta Topografi Wilayah Penelitian	46
4.5	Peta Curah Hujan Wilayah Penelitian	49
4.6	Peta Penutupan / Penggunaan Lahan Wilayah Penelitian	52
4.7	Peta Ketinggian Tempat Wilayah Penelitian	55
4.8	Peta Wilayah Sentra Kopi Toraja	58
4.9	Peta Wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Kopi	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebijakan pengembangan tanaman kopi khususnya kopi arabika yang selama ini dilakukan antara lain meliputi rehabilitasi kopi rakyat dengan menggunakan klon unggul, konversi kopi robusta menjadi kopi arabika, perbaikan teknik budidaya, pengembangan kopi berkelanjutan, pengembangan kopi organik, serta pengadaan sarana produksi (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2011). Sejalan dengan itu, pemerintah juga memberi perhatian khusus pada pengembangan **kopi specialty** selain kopi luak. Kopi *specialty* dikenal sebagai kopi dengan rasa dan aroma khas, tumbuh pada daerah tertentu dan sudah dikenal secara luas oleh masyarakat internasional, serta dapat dikembangkan dengan mempertahankan pasar yang sudah ada (www.sinartani.com, 2010). Kopi *specialty* terdiri atas satu atau lebih klon kopi yang tumbuh di daerah tertentu. Adanya rasa dan aroma yang khas pada kopi *specialty* diduga kuat disebabkan oleh kondisi lingkungan tempat tumbuhnya yang spesifik.

Salah satu **kopi specialty** yang saat ini sudah dikenal secara luas bahkan oleh masyarakat internasional, adalah **Toraja Arabica Coffee** (Kopi Arabika Toraja), yang diproduksi di wilayah Toraja (Kabupaten Tana Toraja, Kabupaten Toraja Utara, dan Kabupaten Enrekang), Provinsi Sulawesi Selatan. Kopi Arabika Toraja, pada hakekatnya, tidak hanya menjadi kebanggaan masyarakat Toraja tetapi juga menjadi kebanggaan pemerintah dan masyarakat Sulawesi Selatan. Keberhasilan pengembangan Kopi Arabika Toraja, tidak hanya akan mensejahterakan masyarakat Toraja, tetapi juga akan

mendukung peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat Sulawesi Selatan, terutama bagi mereka yang terlibat dalam rantai pemasaran kopi, dan produksi turunannya, beserta rantai pemasaran atau penyediaan sarana-prasarana pendukung usaha perkopian. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pengembangan Kopi Arabika Toraja juga seharusnya mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah daerah khususnya dari pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, bahkan pemerintah pusat.

Visi Pemerintah Daerah Sulawesi Selatan tahun 2013 – 2018 adalah “Sulawesi Selatan sebagai Pilar Utama Pembangunan Nasional dan Simpul Jejaring Akselerasi Kesejahteraan pada Tahun 2018”, yang kemudian diturunkan kedalam misi antara lain “Meningkatkan kualitas kemakmuran ekonomi, kesejahteraan sosial dan kelestarian lingkungan” (misi ke-2), dan “Meningkatkan daya saing daerah dan sinergitas regional, nasional, dan global” (misi ke-4). Visi dan misi tersebut kemudian dipertajam ke dalam sasaran khusus untuk pembangunan bidang pertanian menjadi: (1) meningkatnya produksi dan produktivitas tanaman pangan dan hortikultura, peternakan, perkebunan dan perikanan, dan (2) meningkatnya produksi dan produktivitas industri daerah. Dengan visi dan misi tersebut, Pemerintah Daerah Sulawesi Selatan menyatakan komitmen untuk mewujudkan kemakmuran ekonomi dan kesejahteraan sosial masyarakatnya, sesuai dengan potensi wilayah (masyarakat dan kondisi agroklimat) dengan menetapkan komoditi unggulan daerah untuk dikembangkan pada masa yang akan datang. Khusus untuk tanaman perkebunan, kopi telah ditetapkan sebagai salah satu komoditi unggulan (disamping kakao, kelapa/kopra, jambu mente, kelapa sawit, tembakau, cengkeh, dan lada). Komitmen pengembangan komoditi unggulan tersebut diperkuat dengan strategi

pengembangan: “penguatan dukungan ketersediaan sarana produksi tanaman pangan dan hortikultura, peternakan, perkebunan dan perikanan (RPJMD Provinsi Sulawesi Selatan 2013 – 2018).

Potensi pengembangan kopi di Sulawesi Selatan mencakup areal lahan seluas 70.270 ha di hampir seluruh daerah kabupaten dengan areal terbesar berturut-turut di Tana Toraja, Toraja Utara, Enrekang, Gowa, Bulukumba dan Sinjai (Statistik Pertanian, 2014). Khusus untuk daerah Toraja (Tana Toraja dan Toraja Utara) sebagai sentra pengembangan kopi arabika Toraja, berdasarkan data Dinas Perkebunan dan Kehutanan kedua daerah kabupaten tersebut pada tahun 2013 terdapat 18.183 ha yang terdiri atas tanaman belum menghasilkan 5.174 ha (28,46%), tanaman menghasilkan 9.849 ha (54,12%) dan tanaman tua 3.150 ha (17,32%). Total produksi kopi arabika Toraja mencapai 4.638 ton atau rata-rata 0,471 ton/ha/tahun (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Tana Toraja dan Toraja Utara, 2014), jauh dibawah rata-rata produksi nasional yang 0,734 kg/ha/tahun.

Hambatan utama yang dihadapi dalam pengembangan kopi arabika di Tana Toraja dan Toraja Utara antara lain: 1) belum memasyarakatnya kopi *spesialty*, 2) umumnya Kopi Arabika Toraja masih dikuasai petani dengan produktivitas yang rendah sebagai akibat teknik budidaya yang belum optimal dan belum meratanya penggunaan klon unggul berpotensi produksi tinggi (umumnya petani masih fokus pada klon lokal = jenis *typica*), 3) kurangnya perhatian (pembinaan) terhadap teknik produksi dan penanganan lepas panen yang berakibat pada rendahnya kualitas hasil, 4) rendahnya insentif yang diterima petani sebagai akibat sistem tataniaga yang tidak memihak kepada petani, serta 5) strategi pengembangan dan

dukungan pendanaan yang belum menyentuh petani sebagai produsen.

Sehubungan dengan kebutuhan pengembangan Kopi Arabika Toraja pada masa mendatang, diperlukan berbagai informasi yang akurat, mulai dari gambaran tentang kondisi lingkungan tempat tumbuh (tanah dan iklim), sampai pada kebutuhan pengembangan industri pengolahan serta kondisi sosial ekonomi warga masyarakat yang terlibat dalam rantai produksinya. Pada tahap awal, hal yang perlu dilakukan adalah risalah dan pendeskripsian tentang potensi areal pengembangan pertanaman kopi untuk mendukung kontinuitas produksi biji kopi.

Pertumbuhan dan produksi tanaman, termasuk kopi merupakan resultante faktor bawaan (keturunan) berupa sifat masing-masing jenis/varietas tanaman, dan lingkungan tumbuhnya. Faktor bawaan dapat diperbaiki melalui teknik pemuliaan tanaman untuk memperoleh klon unggul yang mampu beradaptasi terhadap berbagai cekaman lingkungan khususnya lingkungan biologis (hama, penyakit, dan gulma). Faktor lingkungan tumbuh berupa agroklimat dan tanah tidak sekedar menjadi faktor pembatas (syarat) pertumbuhan dan produksi tanaman, tetapi telah menjadi pembeda masing-masing wilayah yang turut mempengaruhi kuantitas dan kemudian kualitas produksi, yang kemudian menjadi penciri (karakter) produk komoditas yang dikembangkan di wilayah tersebut.

Ciri atau karakter khusus produk komoditas akan menentukan tingkat kompetisi (*competitiveness rating*) produk dalam menembus dan merebut pasar (domestik maupun global) dan merespon nilai ekonomi produk, disamping penguasaan teknologi hasil yang memberi nilai tambah (*added value*) produk. Dengan demikian maka

lingkungan tumbuh tanaman akan menjadi suatu keunggulan komparasi daerah dalam menghasilkan produk tanaman berkualitas khas yang kemudian dalam tanaman kopi diketahui sebagai kopi *specialty*. Kekhususan sifat fisik, kimia dan biologi, serta cuaca/agroklimat di lingkungan tumbuh ini kemudian dikenal sebagai Indikasi Geografis suatu wilayah.

Peran perlindungan Indikasi Geografis (IG) sangat penting. Masyarakat produsen lokal membutuhkan perlindungan hukum terhadap nama asal produk agar tidak dipergunakan oleh pihak lain untuk melakukan persaingan tidak sehat. Semakin kuatnya persaingan pada era pasar global di beberapa dekade belakangan ini, menjadi pemicu semakin pentingnya perlindungan terhadap IG. Khusus kopi Arabika Toraja (IG kopi Toraja), telah memiliki daya tarik bagi konsumen lokal, nasional maupun internasional sejak dikenalnya kopi *typica* Baruppu' dan Kalosi pada jaman penjajahan Belanda. Adapun perlindungan IG kopi Arabika Toraja dipertimbangkan dengan alasan bahwa Kopi Arabika Toraja berasal dari kawasan spesifik dengan kisaran ketinggian tempat tumbuh antara 750 –2000 m dpl. Kopi Arabika Toraja dihasilkan dari tanaman kopi Arabika yang ditanam di areal dengan ketinggian tempat antara 1.000 –1.700 m dpl. Lahan kopi dengan ketinggian tersebut umumnya dikembangkan di daerah pegunungan yang berlereng miring sampai sangat miring. Lokasi tersebut beresiko tinggi terhadap keterjangkauan (transportasi) dan konservasi terhadap banjir dan erosi, akan tetapi dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih baik. Pada ketinggian tersebut cendawan *Hemileia vastatrix* (yang merupakan penyebab penyakit karat daun) tidak dapat berkembang dengan baik.

Permasalahan lainnya diperkirakan bahwa kawasan IG tidak hanya berada pada kawasan yang telah ditetapkan sebagai kawasan budidaya, tetapi juga ada peluang masuk pada kawasan lindung / kawasan hutan lindung. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, menyatakan bahwa kawasan lindung adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup. Penanaman kopi Arabika Toraja harus memperhatikan aspek kelestarian lingkungan hidup. Penyebab berkurangnya kawasan hutan sebagai bagian dari sistem penyangga kehidupan manusia adalah adanya konversi hutan yang tidak terkendali untuk berbagai kebutuhan termasuk usahatani berbagai komoditas. Pertanian yang berkelanjutan tidak akan pernah terwujud bila pengembangannya mengorbankan komponen hutan.

Sekaitan dengan itulah maka dibutuhkan adanya penelitian berbasis analisis spasial tentang areal pengembangan yang sesuai beserta potensi permasalahan pertanaman kopi arabika di Toraja. Untuk mempercepat proses analisis, digunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan survei lapangan, agar fakta wilayah dapat dianalisis dalam satu sistem berbasis komputer. SIG dapat menggunakan data yang bersumber dari peta atau citra yang sebelumnya telah diklasifikasikan dan diolah. Menurut Prahasta (2005), teknologi ini memungkinkan dalam mempercepat inventarisasi data sumberdaya alam untuk perencanaan pembangunan serta menganalisis penyimpangan atau perubahannya.

B. Perumusan Masalah

Sebagai indikasi geografis, kuat dugaan bahwa adanya kopi *specialty* dengan rasa dan aroma khas, disamping ditentukan oleh varietas, juga ditentukan oleh lokasi tumbuhnya (tanah dan

agroklimat), termasuk kopi arabika Toraja. Salah satu indikasinya adalah, dalam dunia pemasaran pada dasarnya varietas belum menjadi pembeda kualitas, sementara daerah asal menjadi pembeda yang sangat kuat yang akhirnya berujung pada daya tarik pembelian dan selanjutnya harga jual yang tinggi. Di Toraja, beberapa varietas telah dikembangkan oleh masyarakat baik yang di introduksi maupun lokal (*typika*), dengan tingkat adaptasi dan potensi produksi yang berbeda-beda.

Produktivitas tanaman ditentukan oleh sifat bawaan (genetika) yang ditunjukkan oleh masing-masing varietas/klon, dan faktor lingkungan berupa keadaan iklim dan tanah. Produktivitas tanaman dengan demikian merupakan hasil adaptasi tanaman terhadap kondisi tempat tumbuhnya. Pada proses adaptasi itulah peranan manusia/petani baik sebagai kultivator maupun pengelola menjadi sangat penting, dengan kemampuannya memanipulasi kondisi lingkungan tumbuh agar sesuai bagi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Sebagian lingkungan tumbuh tanaman dapat diperbaiki untuk memenuhi kebutuhan spesifik masing-masing tanaman, misalnya kesuburan kimia dan biologi tanah melalui pemupukan, pengapuran dan penciptaan iklim mikro, namun sebagian lain seperti iklim makro dan kesuburan fisik tanah membutuhkan perhatian, tenaga, waktu, dan biaya yang besar untuk dapat menyesuaikannya dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman khususnya kopi arabika.

Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara dengan tofografi dataran tinggi hingga pegunungan, secara historis merupakan wilayah yang sesuai untuk pengembangan kopi arabika *specialty*. Namun kenyataan menunjukkan bahwa produktivitas kopi arabika di daerah ini masih rendah dibandingkan produktivitas secara nasional. Di samping

pemilihan dan penggunaan varietas/klon unggul, teknik budidaya dan penanganan pasca panen, serangan hama dan penyakit, serta dukungan ketersediaan dan penggunaan sarana produksi, produktivitas rendah juga dapat disebabkan oleh pemilihan lokasi yang tidak sesuai. Faktor tanah dengan kesuburan fisik, kimia dan biologi, serta faktor iklim yang mencakup: suhu dan tinggi tempat, cahaya matahari, keadaan curah hujan dan keawanan, kelembaban udara dan angin menjadi faktor-faktor yang harus diperhitungkan dalam menentukan lokasi pengembangan/usahatani kopi arabika. Tanah dan iklim berbeda dari satu tempat ke tempat lain walaupun dalam luasan sempit, sehingga tidak semua lokasi dalam suatu wilayah sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Dibutuhkan penelitian dalam rangka menentukan lokasi yang sesuai bagi pengembangan kopi arabika dalam bentuk peta spasial. Untuk itu maka penelitian ini merumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

“Dalam rangka meningkatkan produktivitas (jumlah, mutu, dan manfaat) tanaman kopi arabika Toraja, Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara membutuhkan peta spasial yang menunjukkan lokasi yang sesuai untuk kebutuhan pengembangan usahatani kopi arabika”.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan memetakan wilayah (lokasi) yang potensial (sesuai) bagi pengembangan tanaman Kopi Arabika Toraja di Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara berdasarkan persyaratan tumbuhnya (kondisi biofisik yang sesuai).

D. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat sebagai :

1. Sumber informasi dan acuan bagi pengembangan kopi arabika di Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara.
2. Acuan bagi pemerintah daerah, masyarakat dan investor dalam pemilihan lokasi yang sesuai untuk usahatani/pengembangan kopi arabika *specialty*.
3. Sumber informasi/referensi bagi penelitian lanjutan yang terkait dengan pengembangan kopi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Sifat Botani Kopi Arabika

Kopi adalah suatu jenis tanaman yang terdapat di daerah tropis dan subtropis yang membentang di sekitar garis equator dan dapat hidup pada dataran rendah sampai dataran tinggi tergantung jenisnya. Kopi Arabika (*Coffea arabica*, L) adalah jenis tanaman dataran tinggi yang tumbuh dengan baik pada ketinggian antara 1.000 – 1.850 m dari permukaan laut. Tanaman ini banyak terdapat di Ethiopia pada garis lintang belahan Utara 6-9° sampai daerah subtropis 24° pada garis lintang belahan Selatan, misalnya di Panama sebelah Utara dan Brasilia. Sebenarnya jenis Arabika ini dapat hidup juga di dataran rendah sampai dataran yang lebih tinggi lagi, tetapi apabila ditanam di dataran yang lebih rendah atau lebih tinggi kurang produktif. Sebab jenis tersebut kalau di tanam di dataran rendah di bawah 1.000 m dpl akan mudah terserang penyakit karat daun yang disebabkan cendawan *Hemileia vastatrix*. Sebaliknya kalau kopi Arabika ini ditanam di dataran tinggi, yang lebih dari 1850 m, udara akan terlalu dingin sehingga akan banyak tumbuh vegetatif dan berpotensi menghasilkan bunga bintang dan bunga lilin yang menggagalkan pembentukan buah. Secara ekonomi tanaman ini akan memberikan hasil optimal bila ditanam pada ketinggian 1.250 – 1.850 dari permukaan laut, dengan suhu sekitar 17 - 21°C (Sinaga, 2013)

Di Indonesia kopi Arabika bisa produktif dan tahan terhadap serangan cendawan *Hemileia vastatrix*, bila di tanam pada ketinggian 1.000 – 1.750 m dari permukaan laut, dengan suhu sekitar 16 – 20°C. Di Brasilia jenis ini banyak ditanam tanpa pohon peneduh, sedang untuk mengatasi adanya

kekeringan, cukup diberi mulsa atau siraman. Derajat panas ini berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan produksi (Sihombing, 2011)

Pada umumnya tanaman kopi arabika menghendaki tanah yang lapisan atasnya dalam, gembur, subur, banyak mengandung humus dan *permeable* atau dengan kata lain struktur tanah harus baik. Tanah yang struktur/teksturnya baik adalah tanah yang berasal dari abu gunung berapi atau yang cukup mengandung pasir dan/atau bahan organik. Tanah yang demikian memiliki pergiliran udara dan air di dalam tanah akan berjalan dengan baik. Tanah tidak menghendaki air tanah yang dangkal, karena dapat menyebabkan pembusukkan perakaran dan keracunan tanaman akan unsur-unsur hara buangan metabolisme tanaman, karena tanaman kopi mempunyai kebutuhan oxygen yang tinggi, yang berarti tanah yang drainasenya kurang baik dan tanah liat berat adalah tidak sesuai. Sebab kecuali tanah itu sulit ditembus akar, peredaran air dan udara pun akan menjadi jelek (AAK, 2003).

Pertumbuhan tanaman kopi akan baik bila tanahnya banyak mengandung bahan organik, struktur tanah gembur dan mempunyai tata udara serta air yang cukup, lapisan atas yang cukup dalam dan pH kurang lebih 5,5 sampai 6,5. Apabila pH kurang dari 5,5 maka tanaman kopi masih dapat tumbuh, tetapi kurang bisa menyerap beberapa unsur hara sehingga perlu diberi kapur. Sebaliknya tanaman kopi tidak menghendaki tanah yang agak basa (pH lebih dari 6,5) oleh karena itu pemberian kapur tidak boleh berlebihan (Najiyati dan Danarti, 1990).

Najiyati dan Danarti (1990) mengemukakan bahwa untuk berhasil atau tidaknya dalam bertanam kopi sangat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor-faktor lingkungan seperti pada ketinggian tempat, curah hujan, sinar matahari, temperatur dan angin. Tanaman kopi akan tumbuh dengan baik pada daerah yang terletak antara 20° Lintang Selatan. Untuk jenis kopi Arabika, membutuhkan ketinggian tempat yang optimal 800 sampai 1500

meter dari permukaan laut dan temperatur optimal 21° sampai 24° C, sedangkan kopi jenis Robusta butuh ketinggian tempat 400 sampai 800 meter dari permukaan laut dengan temperatur optimal 17° sampai 21° C dan curah hujan 2.000 mm, sampai 3.000 mm per tahun dengan type iklim C dan D (Schmid dan Ferguson), serta kelembaban 75% sampai 90%, penyinaran teratur dan angin tidak kencang yang datangnya pada musim kemarau juga akan mempercepat terjadinya evapotranspirasi.

2. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem informasi geografis adalah satu sistem yang berorientasi kepada **letak geografis** di atas permukaan bumi, berbasis **komputer** yang mempunyai kemampuan mengolah, memanipulasi dan menampilkan data spasial maupun *attribute*. Kata kunci dari system ini yang membedakan dengan sistem lain adalah "**letak geografis**", dimana semua informasi yang kita sajikan selalu berorientasi kepada lokasi/koordinat tertentu di atas permukaan bumi atau keruangan. Pada dasarnya setiap informasi selalu berkaitan dengan ruang (lokasi relatif di atas permukaan bumi), sehingga tidak berlebihan apabila dikatakan bahwa kebutuhan informasi keruangan adalah satu hal yang mutlak dibutuhkan oleh semua orang, sehingga informasi apapun bisa disajikan dalam Sistem Informasi Geografis (Setiawan, 2011). Data Spasial diwakili oleh peta, sedangkan data *attribute* bisa berupa table, notasi, metadata, dan seterusnya. Prinsip yang selalu dianut oleh SIG dimana setiap data atau obyek tertentu mempunyai identifikasi (Id) yang spesifik dan tidak ada duplikasi Id untuk semua obyek. Id berupa angka yang bisa dikreasi oleh sistem secara otomatis maupun dibuat oleh *user* itu sendiri. Pemberian Id ini sangat penting sehingga ketika kita melakukan pencarian informasi dengan mudah kita bisa memasukan Id ini sebagai kata kunci untuk mencari obyek yang dimaksud.

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 (Barus dan Wiradisastra, 2000 dalam Setiawan, 2011). Sedangkan menurut Anon (2001) dalam Setiawan (2011), Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem Informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (*georeference*). Disamping itu, SIG juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data dan pada akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan tentang pemecahan masalah-masalah yang berhubungan dengan faktor geografi.

Sistem Informasi Geografis dibagi menjadi dua kelompok yaitu Sistem Informasi Geografis Manual (analog), dan Sistem Informasi Geografis 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 (Nurshanti, 1995 dalam Setiawan, 2011).

Pengertian GIS/SIG saat ini lebih sering diterapkan bagi teknologi informasi spasial atau geografi yang berorientasi pada penggunaan teknologi

komputer. Dalam hubungannya dengan teknologi komputer, Arronoff (1989) dalam Setiawan (2011) mendefinisikan SIG sebagai sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), memanipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Sedangkan Burrough, 1986 mendefinisikan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. Komponen utama Sistem Informasi Geografis dapat dibagi kedalam 4 komponen utama yaitu: 1) perangkat keras (*digitizer, scanner, Central Processing Unit (CPU), hard-disk*, dan lain-lain), 2) perangkat lunak (*ArcView, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo*, dan lain-lain), 3) organisasi (manajemen), dan 4) pemakai (*user*). Kombinasi yang benar antara keempat komponen utama ini akan menentukan kesuksesan suatu proyek pengembangan Sistem Informasi Geografis.

Aplikasi SIG dapat digunakan untuk berbagai kepentingan selama data yang diolah memiliki referensi geografi, maksudnya data tersebut terdiri atas fenomena atau objek yang dapat disajikan dalam bentuk fisik serta memiliki lokasi keruangan (Indrawati, 2002). Tujuan pokok dari pemanfaatan Sistem Informasi Geografis adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam Sistem Informasi Geografis adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi (Dulbahri, 1993 dalam Setiawan, 2011).

Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial

merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial.

Penyajian data spasial mempunyai tiga cara dasar yaitu dalam bentuk titik, bentuk garis, dan bentuk area (*polygon*). Titik merupakan kenampakan tunggal dari sepasang koordinat x,y yang menunjukkan lokasi suatu obyek berupa ketinggian, lokasi kota, lokasi pengambilan sampel dan lain-lain. Garis merupakan sekumpulan titik-titik yang membentuk suatu kenampakan memanjang seperti sungai, jalan, kontur dan lain-lain. Sedangkan area adalah kenampakan yang dibatasi oleh suatu garis yang membentuk suatu ruang homogen, misalnya: batas daerah, batas penggunaan lahan, pulau dan lain sebagainya.

Struktur data spasial dibagi dua, yaitu model data raster dan model data vektor. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (*grid*)/sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur. Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area (*polygon*) (Barus dan Wiradisastira, 2000 dalam Setiawan, 2011).

Lukman (1993) dalam Setiawan, 2011 menyatakan bahwa sistem informasi geografis menyajikan informasi keruangan beserta atributnya yang terdiri dari beberapa komponen utama yaitu masukan data merupakan proses pemasukan data pada komputer dari peta (peta topografi dan peta tematik), data statistik, data hasil analisis penginderaan jauh data hasil pengolahan citra digital penginderaan jauh, dan lain-lain. Data-data spasial dan atribut baik dalam bentuk analog maupun data digital tersebut dikonversikan kedalam format yang diminta oleh perangkat lunak sehingga terbentuk basisdata (*database*). Menurut Anon (2003) dalam Setiawan (2011) basisdata adalah pengorganisasian data yang tidak berlebihan dalam komputer sehingga dapat

dilakukan pengembangan, pembaharuan, pemanggilan, dan dapat digunakan secara bersama oleh pengguna. Penyimpanan data dan pemanggilan kembali (*data storage* dan *retrieval*) ialah penyimpanan data pada komputer dan pemanggilan kembali dengan cepat (penampilan pada layar monitor dan dapat ditampilkan/cetak pada kertas). Manipulasi data dan analisis ialah kegiatan yang dapat dilakukan berbagai macam perintah misalnya overlay antara dua tema peta, membuat *buffer zone* jarak tertentu dari suatu area atau titik dan sebagainya. Anon (2003) dalam Setiawan (2011) mengatakan bahwa manipulasi dan analisis data merupakan ciri utama dari SIG. Kemampuan SIG dalam melakukan analisis gabungan dari data spasial dan data atribut akan menghasilkan informasi yang berguna untuk berbagai aplikasi.

Pelaporan data dapat menyajikan data dasar, data hasil pengolahan data dari model menjadi bentuk peta atau data tabular. Menurut Barus dan Wiradisastra (2000) Bentuk produk suatu SIG dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Hasil ini dapat dibuat dalam bentuk peta-peta, tabel angka-angka: teks di atas kertas atau media lain (*hard copy*), atau dalam cetak lunak (seperti *file* elektronik).

Menurut Anon (2003) dalam Setiawan (2011) ada beberapa alasan mengapa perlu menggunakan SIG, diantaranya adalah:

- SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi.
- SIG dapat digunakan sebagai alat bantu interaktif yang menarik dalam usaha meningkatkan pemahaman mengenai konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografi yang ada dipermukaan bumi.
- SIG dapat memisahkan antara bentuk presentasi dan basis data.
- SIG memiliki kemampuan menguraikan unsur-unsur yang ada dipermukaan bumi ke dalam beberapa *layer* atau *coverage* data spasial.

- SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atributnya.
- Semua operasi SIG dapat dilakukan secara interaktif.
- SIG dengan mudah menghasilkan peta-peta tematik.
- Semua operasi SIG dapat di costumize dengan menggunakan perintah-perintah dalam bahasa *script*.
- Perangkat lunak SIG menyediakan fasilitas untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak lain
- SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

Barus dan Wiradisastra (2000) dalam Setiawan (2011) juga mengungkapkan bahwa SIG adalah alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, tabel atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan. Sarana utama untuk penanganan data spasial adalah SIG. SIG didesain untuk menerima data spasial dalam jumlah besar dari berbagai sumber dan mengintegrasikannya menjadi sebuah informasi, salah satu jenis data ini adalah data penginderaan jauh. Penginderaan jauh mempunyai kemampuan menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam jumlah besar. Barus dan Wiradisastra (2000) dalam Setiawan (2011) mengatakan bahwa SIG akan memberi nilai tambah pada kemampuan penginderaan jauh dalam menghasilkan data spasial yang besar dimana pemanfaatan data penginderaan jauh tersebut tergantung pada cara penanganan dan pengolahan data yang akan mengubahnya menjadi informasi yang berguna.

3. 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 (*attribute*) (Anonim, 2007). Kedua informasi ini dijelaskan berikut ini :

- 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

Secara sederhana *format* dalam bahasa komputer berarti bentuk dan kode penyimpanan data yang berbeda antara *file* satu dengan lainnya. Dalam SIG, data spasial dapat direpresentasikan dalam dua *format*, yaitu data vektor dan data raster. Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan ke dalam kumpulan garis, area (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik dan *nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).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 (Setiawan, 2011)

Data raster (atau disebut juga dengan sel *grid*) adalah data yang dihasilkan dari sistem Penginderaan Jauh. Pada data raster, obyek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (*picture element*). 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, semakintinggi 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 besarpula 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 (Setiawan, 2011)

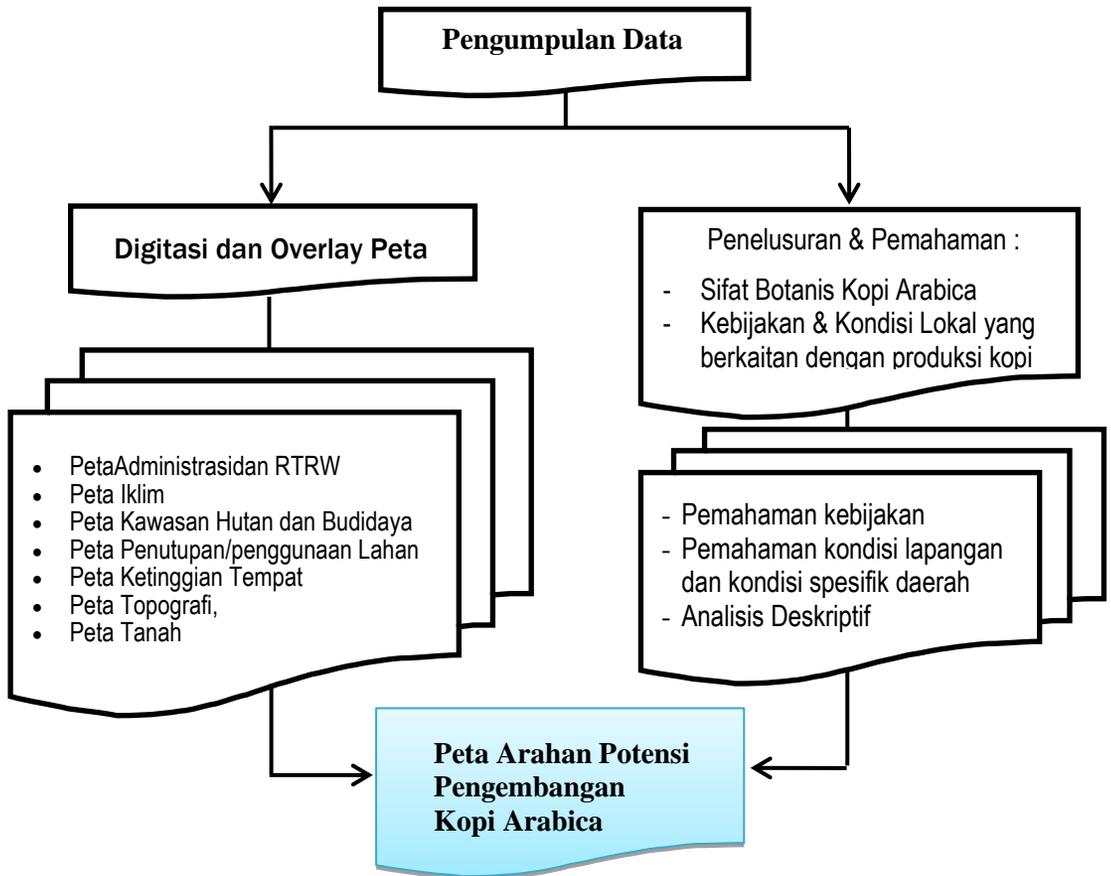
Salah satu syarat SIG adalah data spasial, yang dapat diperoleh dari beberapa sumber antara lain peta analog, data sistem penginderaan jauh dan data hasil pengukuran lapangan dan data GPS. Peta analog (antara lain peta topografi, peta tanah dan sebagainya) yaitu peta dalam bentuk cetak. Pada umumnya 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 petadigital dengan cara format raster diubah menjadi format vektor melalui proses dijitasi sehingga dapat menunjukkan koordinat sebenarnya di permukaan bumi.

Data Penginderaan Jauh (antara lain citra satelit, foto-udara dan sebagainya), merupakan sumber data yang terpenting bagi SIG karena ketersediaannya 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. 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 pengusahaan hutan dan lain-lain. Salah satu hasil pengukuran lapangan adalah data **GPS (Global Positioning System)**. Teknologi GPS memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG. Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi (Prahasta, 2005).

B. Kerangka Pikir

Secara diagramatik, kerangka berfikir kegiatan delinasi untuk pembuatan peta arahan potensi pengembangan kopi arabica diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Pikir / Diagram Tahapan Pelaksanaan Deliniasi untuk Penentuan Peta Arahan Potensi Pengembangan Kopi Arabica

C. Definisi operasional

1. Kopi *specialty* Toraja adalah varietas-varietas kopi arabika endemik dan atau varietas-varietas kopi arabika yang selama ini dibudidayakan di wilayah Toraja (Tana Toraja dan Toraja Utara)
2. Analisis spasial adalah analisis potensi lahan yang selama ini menjadi lokasi budidaya kopi arabika beserta lokasi-lokasi yang sesuai untuk pengembangan pertanaman kopi, beserta penyebarannya secara spasial di wilayah Toraja

3. Potensi pengembangan adalah gambaran lengkap tentang upaya-upaya yang mungkin dilakukan untuk mendukung pengembangan kopi, mulai dari potensi lahan, potensi pelaku usaha perkopian beserta kelembagaannya, potensi pengolahan pasca panen sampai pada prospek pemasaran, serta keberadaan kebijakan pendukung usaha perkopian
4. Pelaku usaha perkopian adalah semua pihak yang terkait dengan budidaya, pengolahan hasil, dan atau pemasaran hasil
5. Kebijakan pendukung usaha perkopian adalah semua aturan dan ataupun kesepakatan yang melembaga antar semua pemangku kepentingan tentang usaha perkopian yang pernah ataupun sedang diberlakukan

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

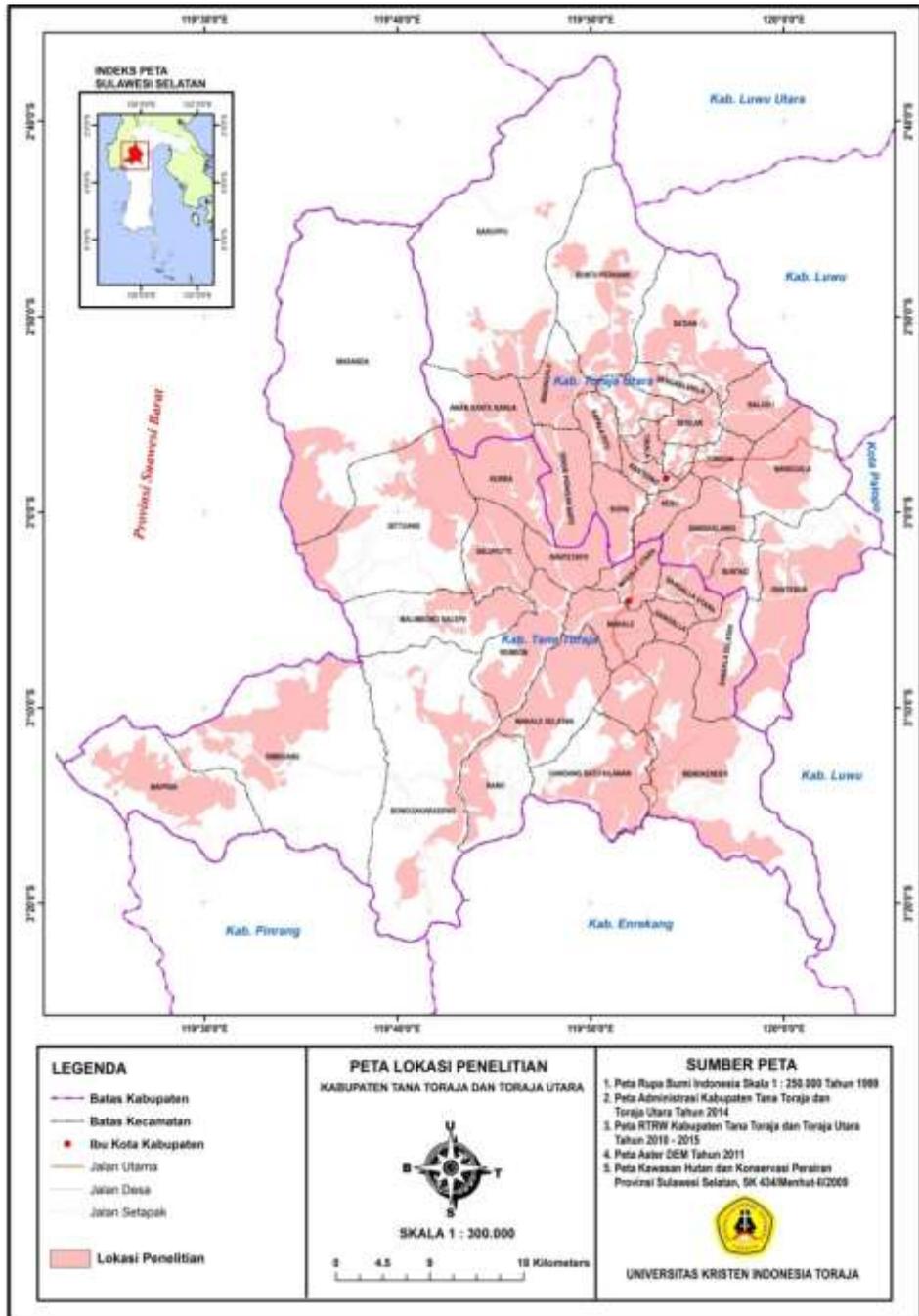
Penelitian dilaksanakan di Dataran Tinggi Toraja (Gambar 1) yang terdiri dari dua kabupaten yaitu Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian dimulai bulan April sampai dengan Oktober 2015.

B. Populasi dan Sampel

Seperti yang telah dirumuskan dalam tujuan penelitian yaitu memperoleh peta potensi wilayah yang sesuai untuk pengembangan kopi arabika Toraja, maka seluruh kecamatan di Kabupaten Tana Toraja (19 kecamatan) dan Kabupaten Toraja Utara (21 kecamatan) akan menjadi populasi penelitian. Sampel penelitian juga menggunakan seluruh kecamatan yang ada khususnya pada lokasi yang berada pada keringgian di atas 1.000 m di atas permukaan laut.

C. Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan-bahan peta yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah peta dengan skala 1 : 50.000 yang terdiri atas: Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Bakosurtanal sebagai peta dasar, Peta Administrasi Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara; Peta Kawasan Lindung dan Budidaya (Tata Ruang Wilayah Kabupaten) Tana Toraja dan Toraja Utara; Peta Ketinggian Tempat Toraja, Peta Jenis Tanah, Peta Iklim Toraja dan Peta Kelerengan Toraja. Selain itu digunakan juga Peta Indikasi Geografis Kopi Arabika Toraja, skala 1 : 100.000 dalam penentuan kemungkinan penyebaran wilayah yang potensial untuk pengembangan kopi.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah : 1 (satu) perangkat PC/*Notebook*, *Scanner*, dan *Printer*; *Software ArcGIS Desktop* versi 9.3 untuk membantu menganalisis dalam pengukuran penyimpangan penggunaan/pemanfaatan lahan; *Software ArcGIS*; *Kompas*, *Abney level*; *GPS (Global Positioning System)*, kamera digital dan alat tulis menulis.

D. Metode dan Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan deskriptif yaitu metode yang bertujuan mendeskripsikan hal-hal yang saat ini berlaku, mencatat, melakukan analisis terhadap berbagai data dan informasi yang sudah diperoleh dari survei lapangan (*ground survey*) dengan bantuan alat *Global Positioning System (GPS)*. Hasil yang diperoleh dari kegiatan survey ini kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis spasial dengan bantuan *software ArcGIS*.

Secara operasional pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan Awal

Persiapan awal meliputi dua hal, yakni yang bersifat dasar dan administratif, serta yang bersifat teknis. Persiapan teknis meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Penentuan wilayah/ lokasi penelitian
2. Perumusan masalah-masalah dominan yang berkaitan dengan budidaya tanaman kopi pada wilayah penelitian
3. Penyiapan peta dasar dan bahan pustaka sebagai data awal.

Pada persiapan awal ini juga dilakukan pembuatan prosedur pengendalian mutu (*quality control*) data dan pekerjaan yang akan dilaksanakan dalam pelaksanaan penelitian.

2. Survey Lapangan dan Inventarisasi Data

Tujuan dari survey lapangan ini adalah untuk mengumpulkan data/informasi baik dalam bentuk data primer dan sekunder.

Data primer merupakan data/informasi yang diperoleh melalui wawancara, dialog, pengamatan dan kajian langsung di lapangan. Data/informasi tersebut meliputi kondisi biofisik wilayah, potensi pengembangan kopi, wilayah penghasil kopi, dan produktivitas kopi pada sentra-sentra produksi kopi Toraja.

Data sekunder, dikumpulkan dari berbagai sumber yang dinilai relevan untuk digunakan dalam kegiatan penelitian ini, baik yang berbentuk data dasar (fisik, geografis, ekonomi yang terkait dengan pengembangan kopi, dan lain lain), maupun dalam format rencana seperti Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten, Rencana Strategis (Renstra) Kabupaten dan Program Pembangunan Daerah (Propeda), serta data lain yang ada dalam wilayah Kabupaten yang berkaitan dengan pengembangan budidaya tanaman kopi.

Pengumpulan data sekunder dilaksanakan melalui studi pustaka, penelusuran laporan dan dokumen-dokumen kebijakan terkait, serta melalui analisis peta-peta tematik dan citra satelit sumberdaya bumi yang tersedia dengan teknik Sistem Informasi Geografis.

4. Pengolahan, Kompilasi, dan Analisis Data

Semua data/informasi yang dikumpulkan, diolah, dikompilasi dan dianalisis, baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif, untuk memperoleh gambaran yang sejelas mungkin tentang berbagai aspek yang dapat menjadi dasar atau bahan pertimbangan dalam penentuan wilayah yang potensial untuk pengembangan tanaman kopi. Data/informasi yang dikumpulkan dan dianalisis meliputi data dasar biofisik (hidrologi/iklim dan lahan), sifat botani dari tanaman kopi khususnya penyebarannya dan wilayah-wilayah yang

merupakan penghasil Kopi Arabika Toraja. Data dasar hidrologi dan iklim terdiri atas data curah hujan dan tipe iklim, sedang data dasar lahan meliputi letak dan luas wilayah, penutupan lahan/tataguna lahan, topografi/kelerengan, jenis tanah, vegetasi, luas dan penyebaran lahan yang potensial untuk pengembangan kopi.

Selanjutnya data dasar tentang produktifitas kopi meliputi antara lain data mengenai wilayah penyebaran daerah penghasil utama kopi serta pemasaran kopi. Kompilasi dan analisis data dilakukan dengan dua metode yaitu analisis deskriptif dan analisis spasial. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pengembangan budidaya tanaman kopi yang terdiri atas kondisi biofisik dan sosial ekonomi masyarakat serta kebijakan pembangunan daerah. Hasil analisis deskriptif ini kemudian dijadikan sebagai salah satu dasar dalam pelaksanaan analisis selanjutnya yaitu analisis berbasis ruang. Tahap kedua yaitu analisis berbasis ruang (*spatial-based analysis*) dilakukan dengan analisis *Sistim Informasi Geografi (SIG)*. Analisis ini mencakup berbagai parameter biofisik (hidrologi dan lahan), sosial ekonomi dan budaya masyarakat yang bermukim atau secara langsung bergantung pada wilayah yang distudi yang sebagian merupakan hasil analisis deskriptif. Penggunaan teknologi SIG dalam analisis berbasis ruang diharapkan dapat menjamin efektifitas, efisiensi, akurasi serta kemudahan dalam mengukur, mengevaluasi, dan memetakan informasi spasial yang berkaitan dengan pengembangan wilayah yang potensial untuk budidaya tanaman kopi.

5. Delinasi dan Analisis Peta

Langkah-langkah kegiatan delinasi dalam rangka pembuatan peta arahan yang direkomendasikan untuk pengembangan kopi arabica meliputi tahapan sebagai berikut :

- a. Mempelajari atau mengembangkan pemahaman terhadap kondisi biofisik wilayah dan sifat botanis dari kopi arabica.
- b. Melakukan *overlay* peta dengan :
 - 1) Prinsip Kebijakan yang tercermin melalui; peta batas administrasi kabupaten, peta hasil tata batas kawasan hutan serta peta RTRW kabupaten.
 - 2) Prinsip Ekologi yang tercermin melalui ; peta topografi, dan peta penutupan vegetasi
 - 3) Prinsip Ekonomi yang tercermin melalui ; peta penyebaran potensibudidaya tanaman kopi Arabica dan peta kondisi penutupan/penggunaan lahan.
 - 4) Prinsip Sosial Budaya yang tercermin melalui ; Peta penyebaran penduduk, Peta penyebaran dan pemanfaatan sumberdaya alam yang tercermin dari peta penggunaan lahan.
- c. Mempelajari kebijakan pemerintah daerah yang terkait dengan budidaya tanaman kopi Arabica.

E. Analisis Data dan Peta

Data yang dijadikan dasar dalam pelaksanaan analisis spasial (*overlay* peta) terdiri dari data spasial dan non spasial seperti yang telah dikemukakan sebelumnya. Sebagian data spasial dan non spasial tersebut diperoleh dari kantor Bappeda, Badan Pertanahan Nasional, Dinas Kehutanan dan Perkebunan, Yayasan Jaya Lestari Desa (YALESA). Pembuatan Peta Koreksi peta menggunakan software Arc GIS Desktop version 9.3. Koreksi tersebut dilakukan pada peta administrasi, peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), peta ketinggian tempat dan peta RT/RW Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara. Koreksi dilakukan dengan mencari sejumlah *Ground Control Point* (GCP)

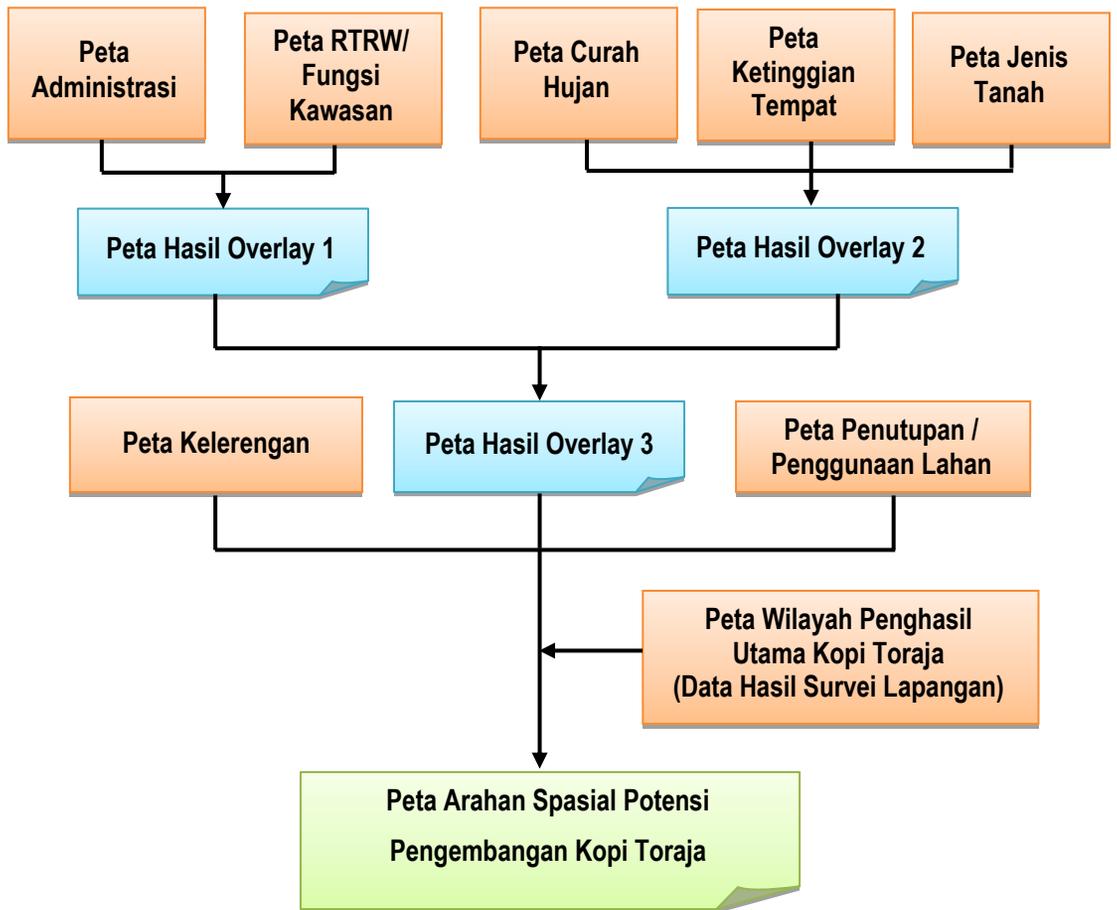
yang dapat dikenali baik pada citra maupun peta acuan dan dimasukkan koordinatnya. GCP yang dicari adalah tersebar merata dan relatif permanen.

Tahapan pengolahan peta diawali dengan menyiapkan peta ketinggian tempat dan peta alokasi ruang untuk kawasan budidaya dan non budidaya di dalam RTRW Kabupaten dalam bentuk *shapefile* yang berformat. Peta yang di digitasi antara lain: peta administrasi kecamatan di masing-masing kabupaten. Dilakukan analisis dengan bantuan *software* Arc GIS desktop untuk mendeliniasi batas kabupaten, kecamatan dan desa pada setiap data yang dijadikan input. Sehingga diperoleh masing-masing peta pada setiap kabupaten antara lain: (1) Peta Administrasi Kabupaten; (2) Peta Fungsi Kawasan Berdasarkan RT/RW Kabupaten, (3) Peta Jenis Tanah, (4) Peta Topografi, (5) Peta Curah Hujan, (6) Peta Penggunaan Lahan, dan (7) Peta Ketinggian Tempat. Untuk membuat peta wilayah yang potensi untuk pengembangan kopi maka dilakukan overlay semua peta tersebut di atas berdasarkan kriteria penentuan fungsi berdasarkan syarat tumbuh kopi yang baik menurut Prastowo *at al* (Tahun 2010) berada pada ketinggian 700-1.000 mdpl, curah hujan 1500 – 5000 mm/tahun, jenis tanah dengan drainase baik. Hasil analisis ini kemudian di tumpang tindihkan dengan peta kelerengan dan penggunaan lahan sehingga diperoleh arahan dan kriteria sebagaimana disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Kopi Berdasarkan Pola/Model Penanaman.

No.	Arahan Spasial	Kriteria
1.	Sangat Potensial	<ul style="list-style-type: none"> - Ketinggian 1200 - 1700 mdpl, - Curah hujan > 400 mm/bulan, - Jenis tanah dengan drainase baik - Penutupan Lahan Semak Belukar, Tanah Terbuka, Pertanian Lahan Kering - Kelerengn <40%
2.	Potensial	<ul style="list-style-type: none"> - Ketinggian 1000-<1200 dan >1700 - 1900 mdpl, - Curah hujan > 400 mm/bulan, - Jenis tanah dengan drainase baik - Penutupan Lahan Semak Belukar, Tanah Terbuka, Pertanian Lahan Kering - Kelerengn 40-60%
3.	Cukup Potensial	<ul style="list-style-type: none"> - Ketinggian < 700 mdpl dan > 1.900 mdpl - Curah hujan > 400 mm/bulan, - Jenis tanah dengan drainase baik - Penutupan Lahan Semak Belukar, Tanah Terbuka, Pertanian Lahan Kering - Kelerengn > 60%

Analisis dilakukan dengan menggunakan software ArcGIS berdasarkan diagram alir sebagaimana yang disajikan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Proses Alir Analisis Data

BAB IV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Spasial Kondisi Biofisik

1. Letak dan Luas Wilayah

Secara geografis, wilayah penelitian ini terletak di dua kabupaten yaitu Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara. Lokasi kedua Kabupaten ini terletak antara 2° – 4° Lintang Selatan dan 119° – 120° Bujur Timur. Kabupaten Tana Toraja terbagi dalam 19 wilayah kecamatan sedangkan Kabupaten Toraja Utara terbagi dalam 21 wilayah kecamatan. Hasil analisis spasial luasan kedua wilayah kabupaten ini disajikan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 sedangkan dalam bentuk spasial disajikan pada Gambar 4.1

Secara administratif wilayah penelitian ini berbatasan dengan beberapa wilayah kabupaten. Perincian wilayah yang berbatasan dengan wilayah penelitian adalah sebagai berikut :

- Di sebelah utara terdapat wilayah Provinsi Sulawesi Barat (Kabupaten Mamuju dan Mamuju Utara), dan wilayah Kabupaten Luwu Utara;
- Di sebelah selatan dan berbatasan dengan wilayah Kabupaten Enrekang.
- Di sebelah timur terdapat wilayah Kabupaten Luwu, dan wilayah Kota Palopo; serta
- Di sebelah barat terdapat wilayah Provinsi Sulawesi Barat (Kabupaten Mamasa).

Tabel 4.1. Luas Wilayah Kabupaten Tana Toraja berdasarkan Wilayah Administrasi Kecamatan

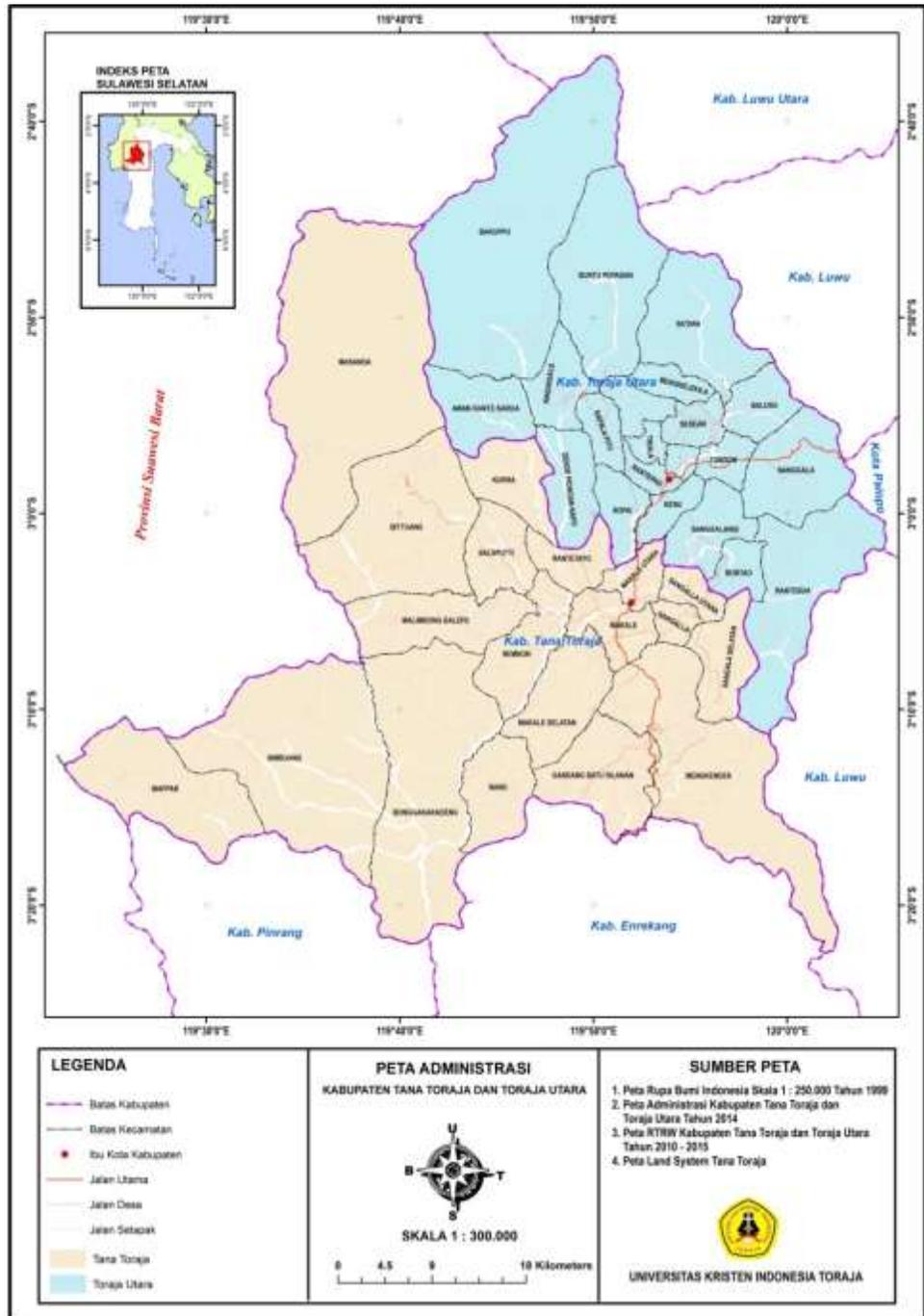
No.	Kecamatan	Luas (Ha)	Persen (%)
1	Bittuang	31.948,27	12,35
2	Bonggakaradeng	31.343,92	12,11
3	Gandang batu silanan	11.500,60	4,44
4	Kurra	4.976,46	1,92
5	Makale	6.291,85	2,43
6	Makale selatan	10.908,88	4,22
7	Makale utara	3.067,06	1,19
8	Malimbong balepe	12.291,42	4,75
9	Mappak	12.101,82	4,68
10	Masanda	39.857,34	15,40
11	Mengkendek	27.520,82	10,64
12	Rano	7.719,01	2,98
13	Rantetayo	4.322,57	1,67
14	Rembon	9.422,77	3,64
15	Raluputti	6.875,74	2,66
16	Sangala selatan	5.566,00	2,15
17	Sangalla	2.963,45	1,15
18	Sangalla utara	2.392,05	0,92
19	Simbuang	27.662,10	10,69
Jumlah		258.732,11	100,00

Sumber : Hasil Analisis Spasial dari Peta Administrasi Kaupaten Tana Toraja Tahun 2015

Tabel 4.2. Luas Wilayah Kabupaten Toraja Utara berdasarkan Wilayah Administrasi Kecamatan

No.	Kecamatan	Luas (Ha)	Persen (%)
1	Awan Rante Karua	7.154,17	4,39
2	Balusu	4.147,15	2,55
3	Baruppu	38.027,74	23,34
4	BAngkelekila	3.990,13	2,45
5	Buntao	3.455,84	2,12
6	Buntu Pepasan	20.125,83	12,35
7	Dende Piongan Napo	4.550,24	2,79
8	Kapala Pitu	2.298,63	1,41
9	Kesu	3.831,64	2,35
10	Nanggala	12.083,41	7,42
11	Rantebua	16.996,66	10,43
12	Rantepao	1.266,24	0,78
13	Rindingalo	6.051,20	3,71
14	Sa'dan	16.513,39	10,13
15	Sanggalangi	7.706,98	4,73
16	Sesean	2.632,56	1,62
17	Sesean Suloara	2.914,62	1,79
18	Sopai	4.518,93	2,77
19	Tallunglipu	750,98	0,46
20	Tikala	2.014,43	1,24
21	Tondon	1.909,99	1,17
Jumlah		162.940,76	100,00

Sumber : Hasil Analisis Spasial dari Peta Administrasi Kaupaten Toraja Utara Tahun 2015



Gambar 4.1. Peta Administrasi Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara

Hasil analisis spasial pada Tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa Kabupaten Tana Toraja memiliki wilayah seluas 258.732,11 ha dan Kabupaten Toraja Utara memiliki wilayah seluas 162.940,76ha. Pada awalnya kedua wilayah ini masuk dalam satu wilayah Kabupaten Tana Toraja yang kemudian mengalami pemekaran menjadi 2 Kabupaten pada Tanggal 21 Juli tahun 2008 dengan terbitnya Undang-Undang Nomor 28 tahun 2008.

2. Fungsi Kawasan

Wilayah Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara menurut fungsinya terdiri atas Area Penggunaan Lain, Hutan Lindung dan Hutan Produksi Terbatas. Perincian luas wilayah penelitian menurut fungsi kawasannya secara lebih lengkap dapat di lihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4, sedang penyebarannya secara spasial disajikan pada Gambar 4.2. Tabel 4.3 menunjukkan bahwa wilayah penelitian yang tersebar di dua wilayah kabupaten, yaitu Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara, yang merupakan wilayah non kawasan hutan (Areal Penggunaan Lain) terluas terdapat di Kabupaten Tana Toraja yaitu sebesar 125,167.80 ha sedangkan di Kabupaten Toraja Utara seluas 94,230.46 ha. Untuk Kabupaten Tana Toraja wilayah terluas terdapat di Kecamatan Mengkendek dan Bittuang sedangkan untuk Kabupaten Toraja Utara wilayah terluas terdapat di Kecamatan Rantebua dan Sa'dan.

Tabel 4.3. Pembagian Wilayah Kabupaten Tana Toraja Berdasarkan Status Fungsi Wilayah.

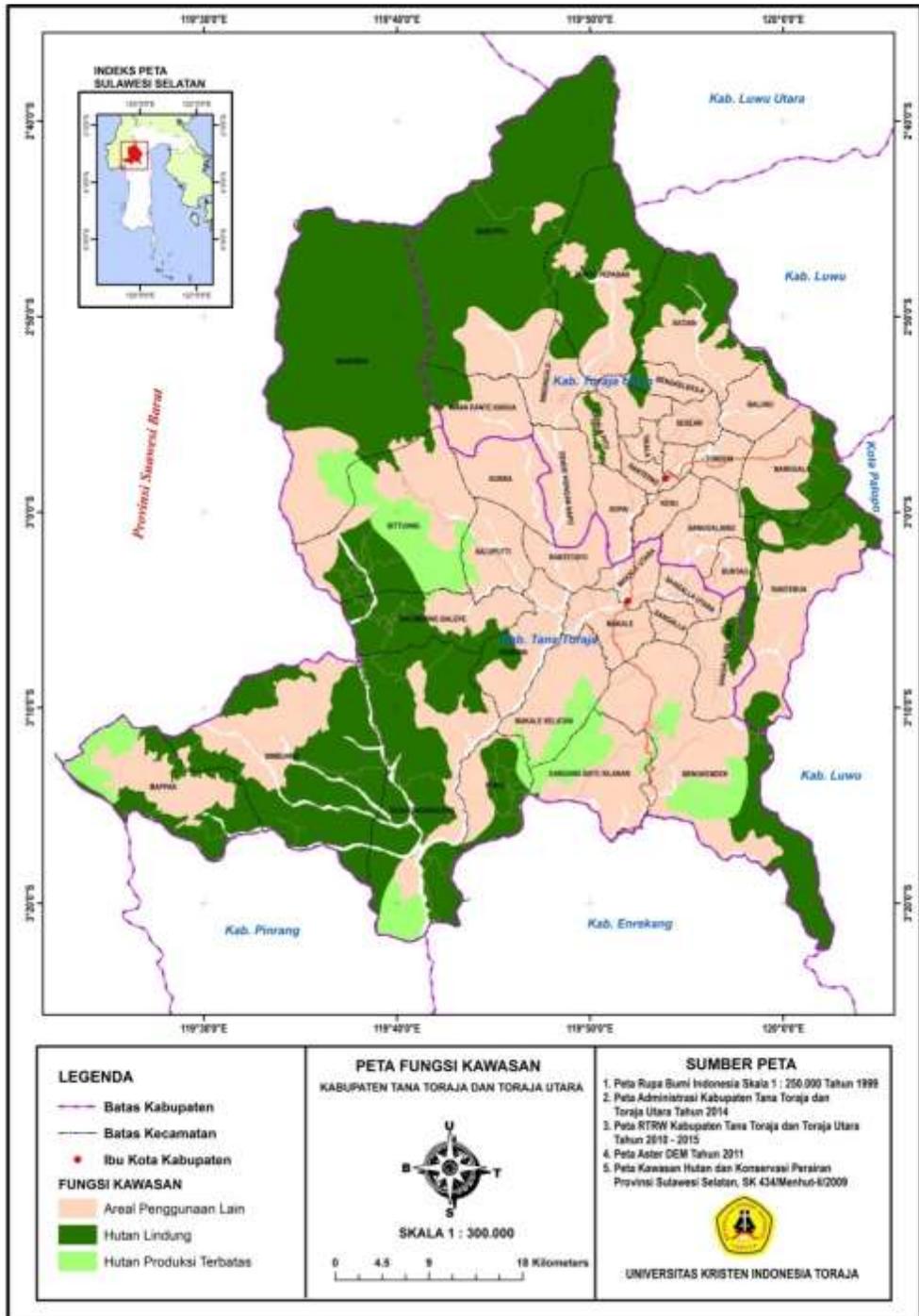
No.	Kecamatan	Luas Status Fungsi Wilayah (Ha)			Jumlah
		Areal Penggunaan Lain	Hutan Lindung	Hutan Produksi Tebatas	
1	Bittuang	12.992,31	8.155,28	10.800,67	31.948,27
2	Bongkaradeng	7.888,91	21.619,72	1.835,29	31.343,92
3	Gandang Batu Silanan	7.143,75	21,23	4.335,61	11.500,60
4	Kurra	4.976,46	-	-	4.976,46
5	Makale	6.291,85	-	-	6.291,85
6	Makale Selatan	7.603,86	-	3.305,02	10.908,88
7	Makale Utara	3.067,06	-	-	3.067,06
8	Malimbong Balepe	6.129,53	5.992,56	169,33	12.291,42
9	Mappak	5.006,76	4.888,56	2.206,50	12.101,82
10	Masanda	7.277,69	29.864,53	2.715,13	39.857,34
11	Mengkendek	17.215,49	5.759,89	4.545,44	27.520,82
12	Rano	3.017,15	4.164,69	537,17	7.719,01
13	Rantetayo	4.322,57	-	-	4.322,57
14	Rembon	7.741,08	1.681,69	-	9.422,77
15	Saluputti	5.956,00	-	919,74	6.875,74
16	Sangala Selatan	4.717,76	848,24	-	5.566,00
17	Sangalla	2.963,45	-	-	2.963,45
18	Sangalla Utara	2.392,05	-	-	2.392,05
19	Simbuang	8.464,07	19.198,02	-	27.662,10
Jumlah		125.167,80	102.194,42	31.369,89	258.732,11
Persen (%)		48,38	39,50	12,12	100,00

Hasil Analisis Data Spasial Tahun 2015 berdasarkan SK 434/Menhut-II/2009

Tabel 4.4. Pembagian Wilayah Kabupaten Toraja Utara Berdasarkan Status Fungsi Wilayah.

No.	Kecamatan	Luas Status Fungsi Wilayah (Ha)		Jumlah
		Penggunaan Lain	Hutan Lindung	
1	Awan Rante Karua	5.600,92	1.553,25	7,154.17
2	Balusu	3.791,57	355,58	4,147.15
3	Baruppu	6.588,95	31.438,79	38,027.74
4	Bengkelekila	3.155,61	834,52	3,990.13
5	Buntao	2.481,78	974,06	3,455.84
6	Buntu Pepasan	6.248,29	13.877,54	20,125.83
7	Dende Piongan Napo	4.550,24	-	4,550.24
8	Kapala Pitu	1.891,87	406,76	2,298.63
9	Kesu	3.831,64	-	3,831.64
10	Nanggala	7.892,11	4.191,30	12,083.41
11	Rantebua	10.889,54	6.107,12	16,996.66
12	Rantepao	1.266,24	-	1,266.24
13	Rindingalo	5.129,28	921,92	6.051,20
14	Sa'dan	9.108,45	7.404,94	16513,39
15	Sanggalangi	7.312,17	394,81	7.706,98
16	Sesean	2.632,56	-	2.632,56
17	Sesean Suloara	2.674,86	239,76	2.914,62
18	Sopai	4.508,98	9,95	4.518,93
19	Tallunglipu	750,98	-	750,98
20	Tikala	2.014,43	-	2.014,43
21	Tondon	1.909,99	-	1.909,99
Jumlah		94.230.46	68.710,30	162.940,76
Persen (%)		57,83	42,17	100,00

Hasil Analisis Data Spasial Tahun 2015 berdasarkan SK 434/Menhut-II/2009



Gambar 4.2. Peta Fungsi Kawasan Wilayah Penelitian

3. Jenis Tanah

Gambaran tentang perincian luas Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara berdasarkan jenis tanahnya dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6, sedang penyebarannya secara spasial disajikan pada Gambar 4.3. Berdasarkan hasil analisis spasial pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa wilayah Kabupaten Tana Torajadan Toraja Utara keduanya didominasi oleh jenis tanah *dystropepts* masing-masing dengan dengan luas 174,748.18ha atau 67.54% dan 115,673.17 ha atau 70,99% dari total luas wilayah kabupaten, sedangkan Kabupaten Toraja Utara didominasi oleh jenis tanah *dystropepts* dengan luas 174,748.18ha atau 67.54% dari total luas wilayah kabupaten. Pada urutankedua terdapat jenis *eutrandepts* seluas 40,370.32 Ha (15.60%) dari total wilayah kabupaten untuk Tana Toraja dan 29,975.36 (18.40%) untuk Toraja Utara.

Tabel 4.5. Perincian Luas Kabupaten Tana Toraja berdasarkan Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persen (%)
1	Dystropepts	174.748,18	67,54
2	Eutrandepts	40.370,32	15,60
3	Eutropepts	9.501,59	3,67
4	Fluvaquents	54,56	0,02
5	Hydraquents	6,62	0,00
6	Paleudults	2.403,75	0,93
7	TropudalFs	407,15	0,16
8	Tropudults	31.058,88	12,00
9	Tubuh Air	181,06	0,07
Jumlah		258.732,11	100,00

Sumber : Hasil Analisis Data Spasial dari Peta Landsystem Kabupaten Tana Toraja, 2015.

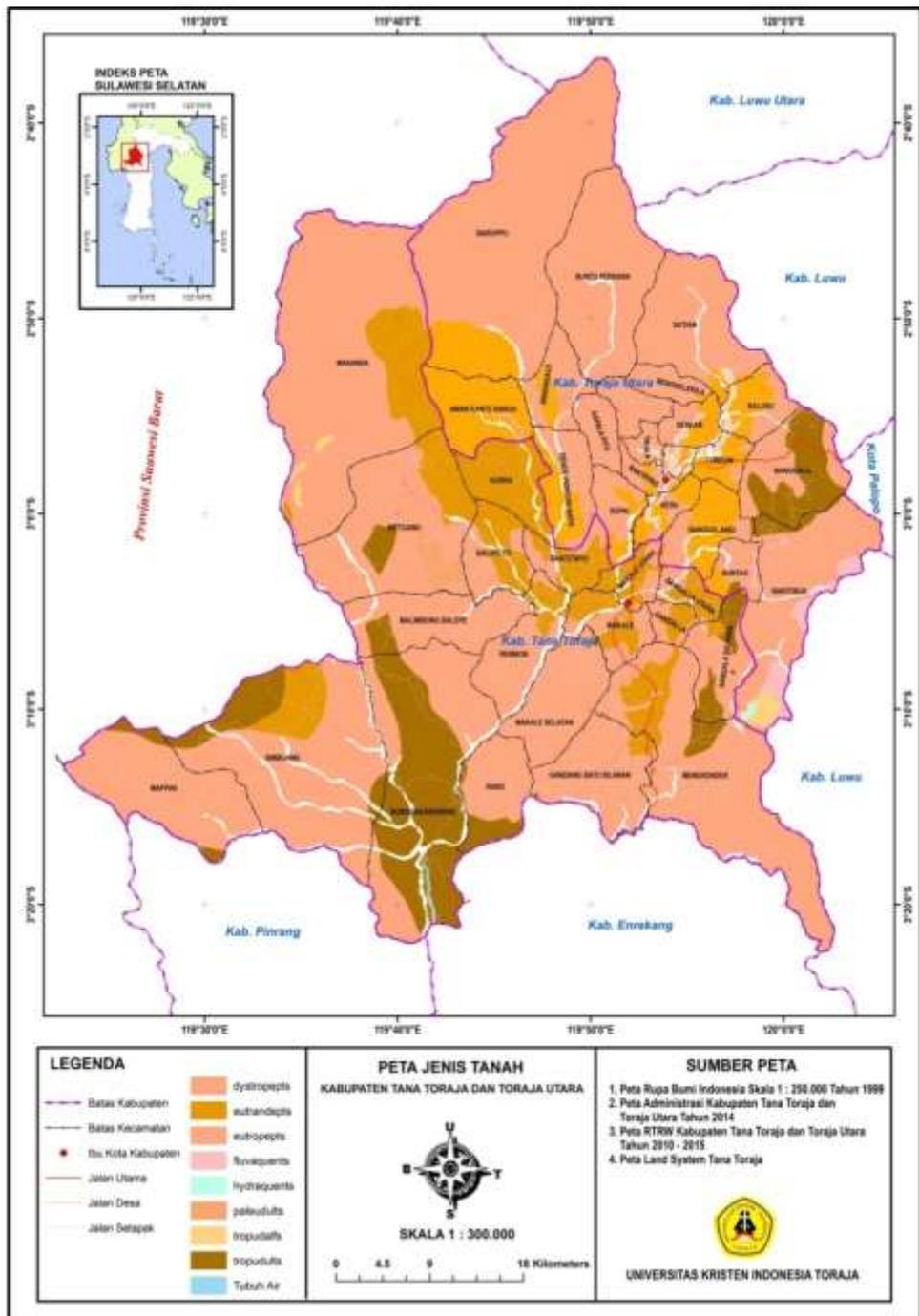
Tabel 4.6. Perincian Luas Kabupaten Toraja Utara berdasarkan Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persen (%)
1	Dystropepts	115.673,17	70,99
2	Eutrandepts	29.975,36	18,40
3	Eutropepts	3.167,25	1,94
4	Fluvaquents	2.128,89	1,31
5	Hydraquents	134,18	0,08
6	Tropaquepts	2.683,08	1,65
7	Tropudalfs	687,28	0,42
8	Tropudults	8.491,55	5,21
Jumlah		162.940,76	100,00

Sumber : Hasil Analisis Data Spasial dari Peta Landsystem Kabupaten Toraja Utara, 2015.

Jenis Tanah *Dystropepts* merupakan jenis tanah yang masuk dalam ordo *Inceptisol* merupakan tanah muda. Umumnya mempunyai horison kambik. Karena tanah belum berkembang lanjut, kebanyakan tanah ini cukup subur. Tanah ini dulu termasuk tanah Aluvial, Regosol, Gleihumus, Latosol. *Dystropepts* merupakan jenis tanah yang terdapat pada daerah tropis yang tergolong subur dengan kejenuhan basa kurang dari 50 %. *Dystropepts* merupakan tanah baru terbentuk di daerah tropik dengan tingkat basa rendah. Kesesuaian tanaman kopi untuk jenis tanah ini tergolong dalam kategori cukup sesuai dengan faktor pembatas kejenuhan basah dari tanah termaksud. Untuk mengatasi hal ini perlu dilakukan peningkatan kejenuhan basa yang dapat dilakukan dengan pemberian kapur. Dengan usaha perbaikan ini, maka dapat meningkatkan kesesuaian lahan cukup sesuai (S2) menjadi kesesuaian lahan potensial sangat sesuai

(S1) dengan tingkat pengelolaan sedang (Zahriyah, 2012). Lebih lanjut dikemukakan bahwa jenis tanah ordo *Inceptisol* adalah tanah-tanah yang belum matang (*Immature*) dengan perkembangan profil yang lebih lemah dibanding tanah matang dan masih banyak menyerupai sifat bahan induknya. Penggunaannya beraneka ragam baik untuk pertanian maupun non pertanian. Daerah-daerah yang berlereng curam sangat cocok untuk hutan, kegiatan rekreasi dan *wild life*, sedangkan daerah yang berdrainase buruk hanya bisa digunakan untuk tanaman pertanian setelah drainasenya diperbaiki.



Gambar 4.3. Jenis Tanah Wilayah Penelitian

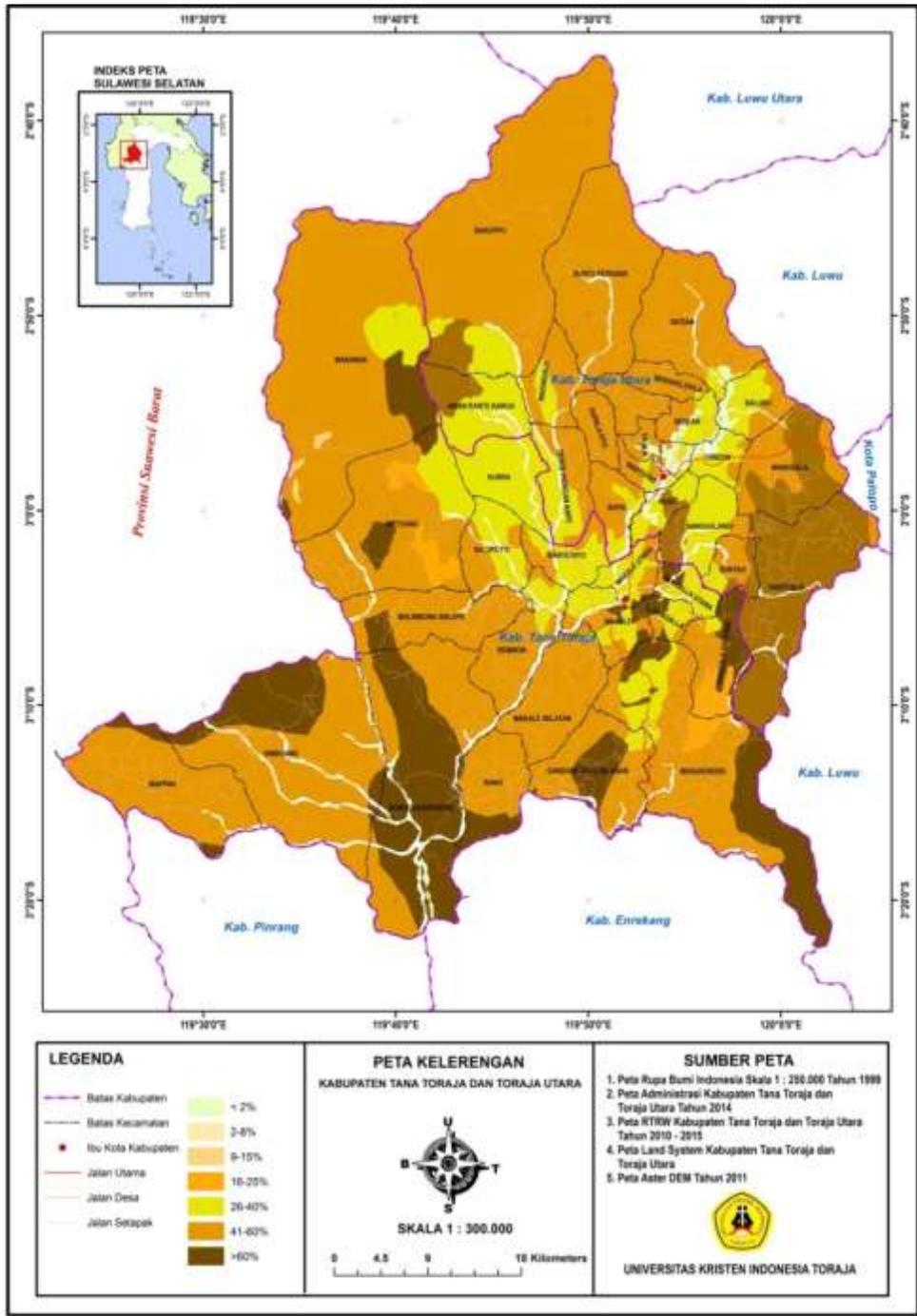
4. Topografi

Gambaran tentang kondisi topografi di wilayah Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara dapat dilihat pada Tabel 4.7. Angka-angka pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa sebahagian besar wilayah kedua kabupaten ini memiliki topografi yang curam dengan tingkat ketererangan 40-60%. Tingkat ketererangan yang curam ini menempati areal terluas dengan luas 167.812,62ha atau 64,86% untuk Kabupaten Tana Toraja dan 162.940,76 ha atau 63,27 dari total luas wilayah masing-masing kabupaten. Jika dikaitkan dengan budidaya tanaman kopi maka dapat dikemukakan bahwa untuk melakukan budidaya tanaman kopi pada areal ini perlu dilakukan dengan melakukan penanaman dalam bentuk model *agroforestry* untuk mencegah terjadinya kerusakan tanah dan lahan berupa tanah longsor dan banjir.

Tabel 4.7. Kondisi Ketererangan Wilayah Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara

No.	Ketererangan	Kabupaten Tana Toraja		Kabupaten Toraja Utara	
		Luas (Ha)	Persen (%)	Luas (Ha)	Persen (%)
1	<26%	6.941,05	2,68	2.879,90	1,77
2	26-40%	33.696,65	13,02	26.381,48	16,19
3	41-60%	167.812,62	64,86	103.095,28	63,27
4	>60%	50.281,78	19,43	30.584,10	18,77
Jumlah		258.732.11	100,00	162.940,76	100,00

Sumber : Hasil Analisis Data Spasial dari Peta Kontur Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara Tahun 2015.



Gambar 4.4. Peta Topografi Wiayah Penelitian

5. Curah Hujan

Wilayah Penelitian yang terdiri dari dua kabupaten ini beriklim tropis dengan suhu berkisar antara 14°C–26°C dengan tingkat kelembaban udara antara 82 % - 86 %.Besarnya curah hujan dari stasiun yang ada di lokasi penelitian menunjukkan bahwa curah hujan bulanan berkisar antara 275 mm/bulan – 478 mm/bulan. Bulan Basah terjadi rata-rata 11 bulan per-tahun dan Bulan Lembab terjadi hanya 1 bulan. Rata-rata jumlah hari hujan pada masing-masing stasiun penakar curah hujan di Kabupaten Tana Toraja adalah 17 hari.Data curah hujan bulanan pada lokasi penelitian dapat di lihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9 dan penyebarannya disajikan pada Gambar 4.5. Menurut Mulyana (1982) dalam Zahriyah (2012) curah hujan yang paling baik untuk tanaman kopi adalah daerah yang mempunyai curah hujan optimal antara 2.000 sampai 3.000 mm per tahun dengan jumlah bulan basah 9 – 11 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa daerah Toraja sangat cocok untuk pengembangan budidaya tanaman kopi jika dilihat dari segi iklimnya khususnya jumlah curah hujan setiap tahunnya.

Tabel 4.8. Kondisi Curah Hujan Bulanan Wilayah Kabupaten Tana Toraja

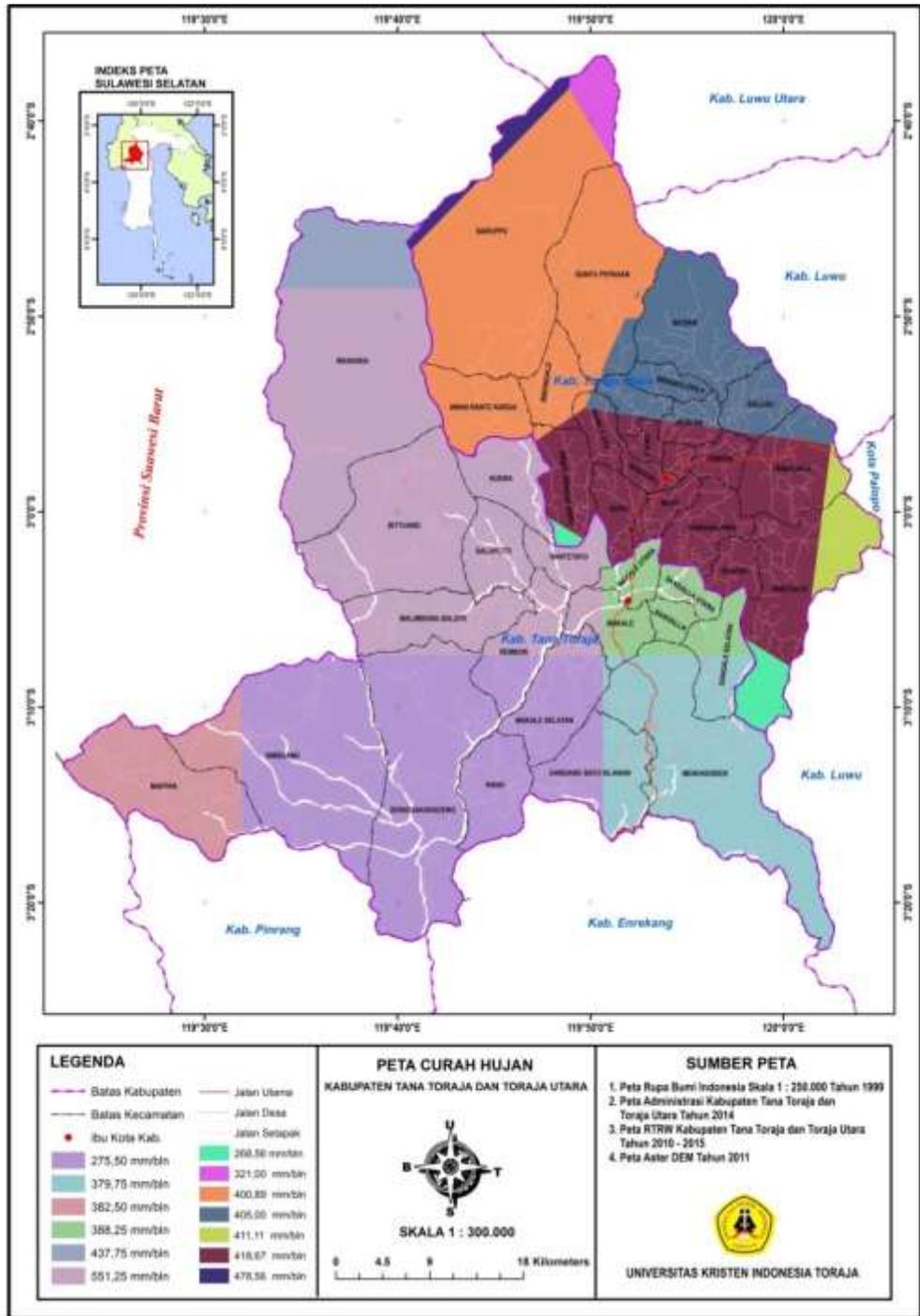
No.	Curah Hujan (mm/bln)	Luas (Ha)	Persen (%)
1.	275,50	81.189,46	31,38
2.	379,75	36.768,60	14,21
3.	382,50	14.656,20	5,66
4.	388,25	15.481,17	5,98
5.	437,75	7.966,46	3,08
6.	551,25	102.670,22	39,68
Jumlah		258.732,11	100,00

Sumber : BMG Wil. IV Makassar dan Hasil Analisis Spasial Tahun 2015

Tabel 4.9. Kondisi Curah Hujan Bulanan Wilayah Kabupaten Toraja Utara

No.	Curah Hujan (mm/bln)	Luas (Ha)	Persen (%)
1.	268,56	3.204,99	1,97
2.	321,00	2.614,61	1,60
3.	400,89	64.904,83	39,83
4.	405,00	32.754,37	20,10
5.	411,11	4.530,42	2,78
6.	418,67	52.794,54	32,40
7.	478,56	2.136,99	1,31
	Jumlah	162.940.76	100,00

Sumber : BMG Wil. IV Makassar dan Hasil Analisis Spasial Tahun 2015



Gambar 4.5. Curah Hujan Wilayah Penelitian

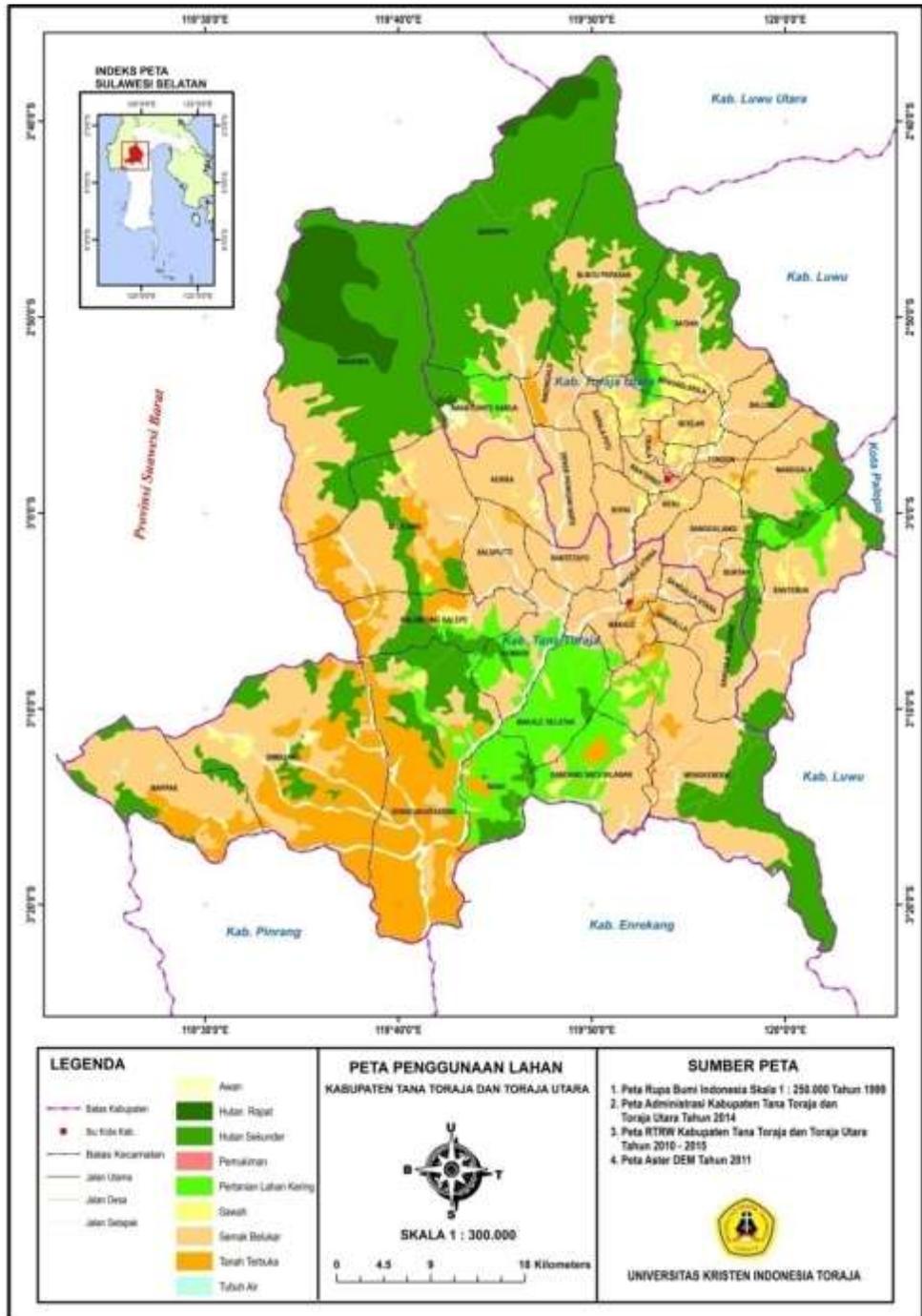
6. Penggunaan Lahan

Perincian luas Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara berdasarkan kondisi penutupannya disajikan pada Tabel 4.10. Angka-angka pada Tabel 4.10 memperlihatkan bahwa kedua wilayah kabupaten ini didominasi oleh bagian wilayah yang berpenutupan semak belukar yaitu Kabupaten Tana Toraja seluas 114.118,78ha (44,11%) dan Kabupaten Toraja Utara seluas 83.120,57 ha (51,01%) dari total luas wilayah kabupaten. Dalam wilayah ini juga ditemukan bagian wilayah yang berpenutupan pertanian lahan kering dan tanah terbuka. Ketiga tipe areal yang dikemukakan di atas sangat potensial untuk dikelola sebagai penghasil aneka komoditas perkebunan dan pertanian khususnya tanaman kopi sebagai tanaman perkebunan andalan daerah Toraja. Uraian di atas mengindikasikan bahwa salah satu kegiatan yang paling utama dan perlu mendapat prioritas untuk sesegera mungkin dilakukan dalam pengelolaan lahan yang potensial ini adalah kegiatan penanaman pada areal yang merupakan kawasan hutan sedangkan pada areal penggunaan lain yang perlu dilakukan adalah pembangunan perkebunan dan penanaman jenis-jenis tanaman pertanian. Sehubungan dengan itu perlu dilakukan inventarisasi dan pemetaan secara detail terhadap kondisi penutupan lahan khususnya di luar kawasan untuk menyusun rencana pengembangan tanaman kopi pada daerah-daerah yang potensial. Secara spasial kondisi penutupan lahan pada Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara disajikan pada Gambar 4.6.

Tabel 4.10. Kondisi Penutupan Lahan Wilayah Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara

No.	Tipe Penggunaan/ Penutupan Lahan	Kabupaten Tana Toraja		Kabupaten Toraja Utara	
		Luas (Ha)	Persen (%)	Luas (Ha)	Persen (%)
1.	Awan	314,56	0,12	398,57	0,24
2.	Hutan Rapat	8.389,30	3,24	2.036,10	1,25
3.	Hutan Sekunder	54.661,47	21,13	60.996,99	37,44
4.	Pemukiman	52,75	0,02	115,04	0,07
5.	Pertanian Lahan Kering	30.297,32	11,71	6.411,90	3,94
6.	Sawah	4.903,92	1,90	8.226,42	5,05
7.	Semak Belukar	114.118,78	44,11	83.120,57	51,01
8.	Tanah Terbuka	45.855,53	17,72	1.459,96	0,90
9.	Tubuh Air	138,49	0,05	175,21	0,11
Jumlah		258.732,11	100,00	162.940,76	100,00

Sumber : Hasil Analisis Data Spasial Tahun 2015.



Gambar 4.6. Peta Penutupan/Penggunaan Lahan Wilayah Penelitian

7. Ketinggian Tempat

Ketinggian (elevasi atau *Altitude*) adalah posisi vertikal (ketinggian) suatu objek dari suatu titik tertentu (datum). Datum yang biasa digunakan adalah permukaan laut dan permukaan *geoidWGS-84* yang digunakan oleh *GPS*. Oleh karena itu, altitudo seringkali dinyatakan sebagai ketinggian dari permukaan laut (biasa disingkat *dpl*), dengan satuan meter. Menurut para ahli iklim banyak kondisi lahan diubah oleh ketinggian tempat. Bagian-bagian yang lebih tinggi dari suatu daerah umumnya lebih banyak kena pasir daripada bagian-bagian yang lebih rendah. Pada elevasi-elevasi yang lebih tinggi radiasi matahari selama cuaca terang adalah lebih terik daripada elevasi-elevasi yang lebih rendah. Angin yang lebih keras akan bertiup pada elevasi-elevasi yang tinggi daripada elevasi-elevasi yang lebih rendah. Temperatur tanah menurun dengan meningkatnya ketinggian. Atmosfer kurang rapat pada elevasi-elevasi yang lebih tinggi karena itu kurang dapat mengabsorpsi dan memegang panas. Lembah-lembah dan jurang-jurang dapat lebih banyak terkena bahaya hawa dingin dibandingkan lereng-lereng didekatnya yang berada beberapa ratus meter lebih tinggi. Selanjutnya beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa ketinggian tempat mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan produktifitas suatu jenis tanaman. Menurut Zahriyah (2012) ketinggian yang paling ideal untuk pertumbuhan tanaman kopi khususnya kopi Robusta (*Coffea canephora*) adalah 400-800 m dpl.

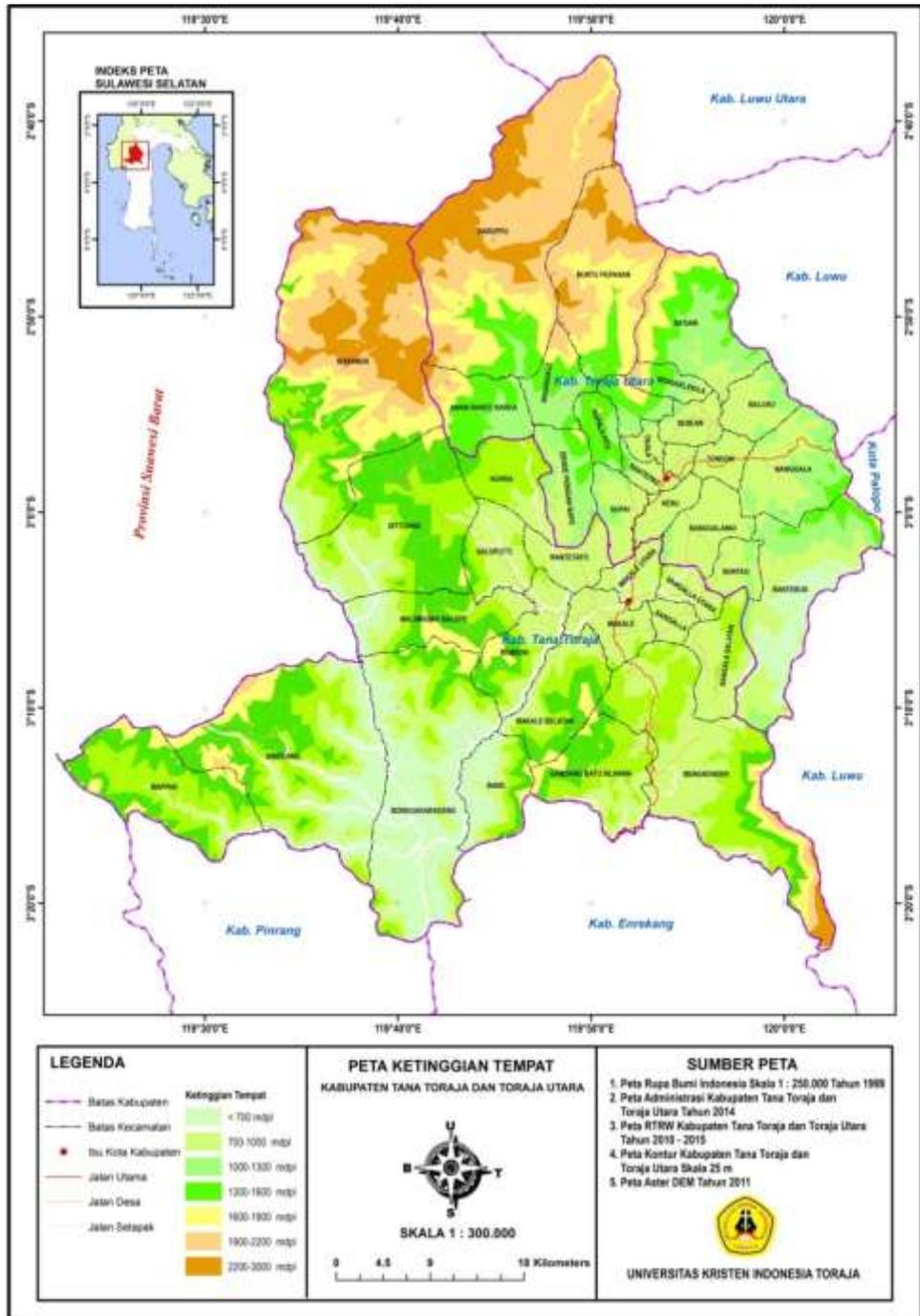
Lebih Lanjut Prastowo *et al* (2010) mengemukakan bahwa tanaman kopi di Indonesia saat ini umumnya dapat tumbuh baik pada ketinggian tempat di atas 700 m di atas permukaan laut (dpl). Dalam perkembangannya dengan adanya introduksi beberapa klon baru dari luar negeri, beberapa klon kopi arabika saat ini dapat ditanam mulai di atas ketinggian 500 m dpl, namun demikian yang terbaik seyogyanya kopi ditanam di atas 700 m dpl, terutama jenis kopi robusta. Kopi arabika baik

tumbuh dengan citara sayang bermutu pada ketinggian di atas 1000 m dpl. Namun demikian, lahan pertanaman kopi yang tersedia di Indonesia sampai saat ini sebagian besar berada di ketinggian antara 700 sampai 900 m dpl. Mungkin hal inilah yang menyebabkan mengapa sebagian besar (sekitar 95%) jenis kopi di Indonesia saat ini adalah kopi robusta. Padahal sebagian besar negara pengguna, kopi arabika dikonsumsi dalam jumlah lebih banyak dibanding kopi robusta. Hal ini berkaitan dengan kebiasaan cara minum kopi, yaitu dua-pertiga atau lebih campuran seduhan merupakan kopi arabika, sedangkan sisanya adalah kopi robusta. Secara tidak langsung kebiasaan tersebut juga mempengaruhi pangsa pasar kopi dunia terhadap kebutuhan kopi arabika. Kondisi pasar kopi ini justru bertolak belakang dengan produksi kopi Indonesia yang hingga saat ini masih didominasi jenis robusta. Hasil analisis spasial yang disajikan pada Tabel 4.11, menunjukkan bahwa berdasarkan ketinggian tempat ; 65,74% dari wilayah Kabupaten Tana Toraja dan 70,08% dari wilayah Kabupaten Toraja Utara sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman kopi arabika.

Tabel 4.11. Ketinggian Tempat dari Permukaan Laut Wilayah Toraja.

No.	Ketinggian Tempat (mdpl)	Kabupaten Tana Toraja		Kabupaten Toraja Utara	
		Luas (Ha)	Persen (%)	Luas (Ha)	Persen (%)
1	< 700	31.728,54	12,26	4.630,18	2,84
2	700-1000	80.148,47	22,00	44.109,77	27,07
3	1000-1300	56.911,13	18,76	31.538,79	19,36
4	1300-1600	48.545,18	7,58	21.740,65	13,34
5	1600-1900	19.610,89	4,67	19.316,57	11,85
6	1900-2200	12.078,44	3,75	30.845,18	18,93
7	2200-3000	9.709,45	30,98	10.759,62	6,60
Jumlah		258.732,11	100,00	162.940,76	100,00

Sumber : Hasil Analisis Data Spasial dari Peta Kontur Kabupaten Tana Toraja dan Kabupaten Toraja Utara Tahun 2015.



Gambar 4.7. Peta Ketinggian Tempat Wilayah Penelitian

B. Potensi Pengembangan Kopi

1. Perkembangan Pengusahaan Kopi Toraja

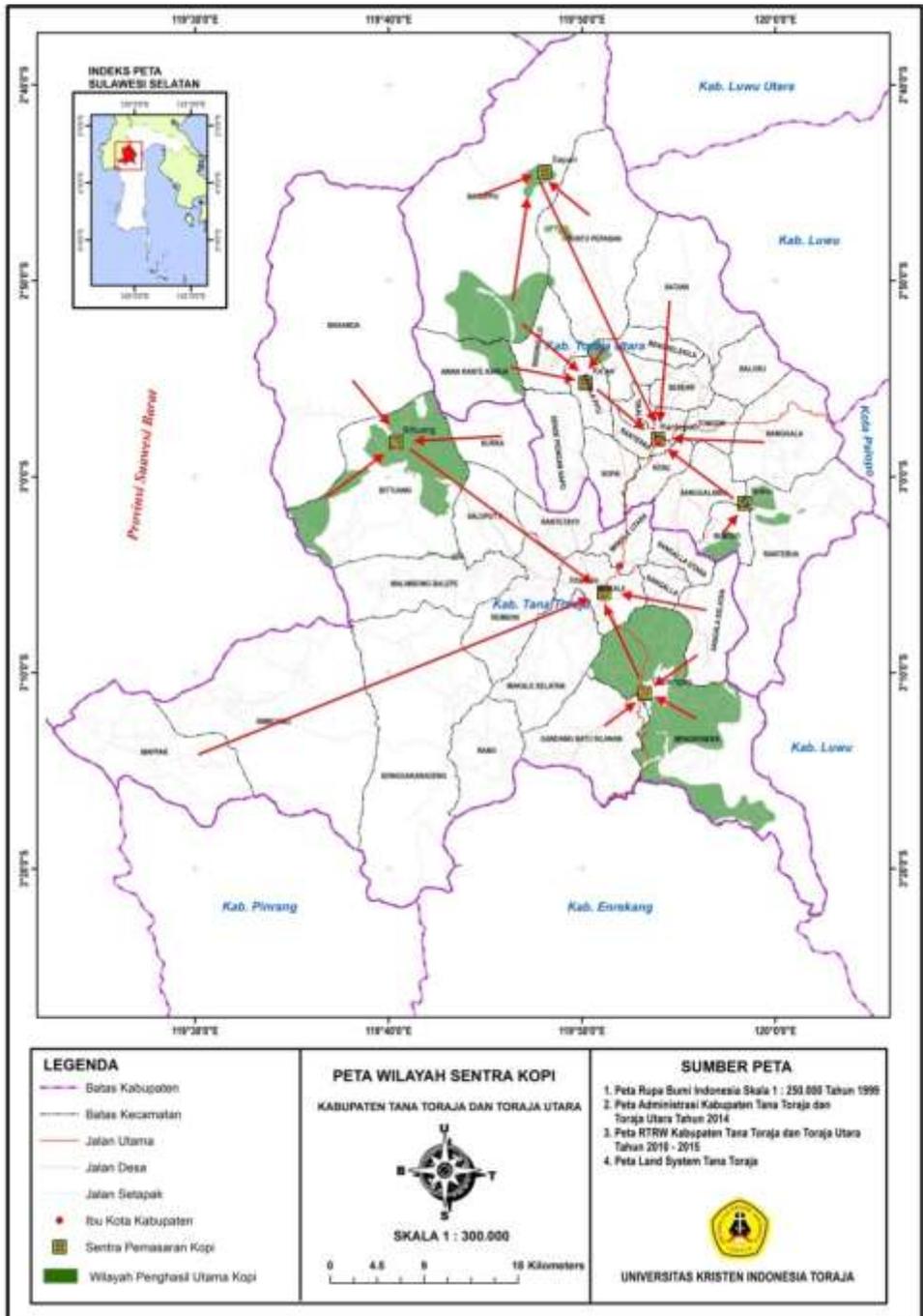
Perkembangan pemanfaatan Kopi Toraja secara besar-besaran mulai dilakukan sejak tahun 1970-an, yang ditandai dengan masuknya industri pengolahan kopi di Toraja. Menurut Hashilah (2013), perusahaan yang pertama kali berkecimpung di industri kopi di Toraja adalah *Key Coffee* asal Jepang. Sekitar tahun 1976, *Key Coffe* menugaskan PT. Toarco Jaya sebagai eksportir kopinya untuk membina dan mengelola berbagai kegiatan pengusahaan kopi agar memiliki kualitas bagus. Pembinaan petani di Toraja dimulai oleh PT. Toarco Jaya sekitar tahun 1977. Petani dibina karena mereka kurang mampu mengelola tanam dengan baik, padahal potensi alamnya sangat cocok untuk kopi. Merek Kopi Toraja ini kemudian dipatenkan oleh Key Coffee di Jepang pada Tahun 2000.

Setelah hampir 20 tahun menjadi pembeli tunggal, sekitar tahun 1997, *Starbucks Coffee* yang diwakili oleh KUD Sane sebagai eksportir mulaiberkecimpung dalam sistem mata rantai nilai kopi di Sulawesi Selatan. *Starbucks* masuk sebagai pendatang dengan konsekuensi yang sangat besar. *Starbucks* harus memiliki kekuatan agar mampu bertahan melawan pemain seniornya di Sulawesi Selatan. Membeli kopi dengan harga tinggi, yaitu sama dengan harga PT. Toarco Jaya, serta terbukanya KUD menerima kopi dari siapapun membuat Toarco cukuartersaingi. Ditambah lagi PT. Toarco Jaya hanya membatasi pembelian kopinya untuk daerah Toraja Utara dan sedikit Tana Toraja. Hal ini menyebabkan PT. Toarco Jaya kadang kesulitan mendapat kopi karena produksi kopi di daerah tersebut tidak stabil, Hashilah (2013).

Secara umum, berdasarkan hasil survey lapangan dan analisis spasial wilayah penghasil kopi terbesar yang terdapat di Toraja Utara terletak pada ketinggian lebih besar dari 1300 meter dari permukaan laut (mdpl). Hal

ini sejalan dengan pendapat Prastowo *et al* (Tahun 2010) yang menyatakan bahwa Kopi dengan citarasa yang bermutu tumbuh pada ketinggian di atas 1.000 mdpl. Hasil survey lapangan menunjukkan bahwa daerah-daerah yang merupakan penghasil kopi utama di Toraja adalah Lembang : Kapala Pitu Sapan, Baruppu', Sesean, Buntu, Landorundun, Minanga, Sarambu, Bokin, Parinding, Bittuang dan Ge'tengan. Berdasarkan data BPS Kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja Tahun 2014 dapat diketahui bahwa tanaman kopi arabika merupakan hasil perkebunan dengan produksi terbesar yaitu 2.065 ton untuk Kabupaten Toraja Utara dan 2.573 ton untuk Tana Toraja yang diperoleh dari perkebunan rakyat masing-masing (tanaman menghasilkan) dengan luas 4.583ha dan 5.266ha. Wilayah penghasil kopi arabika terbesar yang diperoleh di pasaran adalah berturut-turut Buntu Pepasan, Kapala Pitu, Awan Rante Karua, Rinding Allo dan Baruppu' di Kabupaten Toraja Utara, serta Bittuang, Gandasil, Mengkendek, Masanda, dan Saluputti di Tana Toraja. Namun demikian hasil survey juga menunjukkan bahwa hampir semua wilayah lembang di Toraja memiliki kebun kopi yang merupakan kebun milik rakyat. Hal ini mengindikasikan bahwa hampir semua wilayah yang ada di Toraja sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman kopi karena iklim dan ketinggian tempat serta jenis tanahnya sangat sesuai untuk pertumbuhan tanaman kopi.

Hasil survey dan analisis data tentang pemasaran kopi di Toraja menunjukkan bahwa sentra penjualan kopi yang dilakukan oleh para petani terdapat di lima lokasi pasar tradisional yaitu : Ke'pe', Sapan, Bokin, Bittuang dan Ge'tengan. Kopi yang diperoleh dari pasar tradisional ini kemudian dipasarkan lebih lanjut ke Pasar Rantepao dan Makale yang merupakan Ibu Kota Kabupaten. Proses pemasaran dan sentra produksi kopi Toraja secara Spasial disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Peta Wilayah Sentra Kopi Toraja

2. Potensi Pengembangan Kopi Toraja

Tanaman kopi memerlukan persyaratan karakteristik/kualitas lahan tertentu agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Karakteristik/kualitas lahan tersebut meliputi iklim, tanah dan topografi. Unsur iklim yang dipertimbangkan dalam penilaian kesesuaian lahan yaitu jumlah curah hujan tahunan, distribusi hujan bulanan, dan suhu udara. Sifat-sifat tanah meliputi sifat-sifat fisik, yaitu: kedalaman efektif, tekstur, drainase, dan genangan, serta prosentase fragmen kasar; sedangkan sifat-sifat kimianya, meliputi: pH, kadar bahan organik, KTK, KB, kadar unsur hara dan toksisitas. Adapun unsur topografi yang perlu dipertimbangkan ialah kemiringan lereng (Abdoellah dan Pujiyanto, 1992).

Penilaian kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan metode evaluasi berdasarkan faktor pembatas, tingkat faktor pembatas dan metode parametrik. Metode evaluasi berdasarkan faktor pembatas dipandang paling relevan, karena sederhana dan mudah penerapannya. Klasifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman kopi dikelompokkan ke dalam order, klas dan sub klas. Order menyatakan apakah karakteristik/kualitas suatu lahan sesuai atau tidak sesuai bagi tanamankopi. Pada tingkat order tersebut dikelompokkan menjadi dua, yaitu. order sesuai (S) dan order tidaksesuai (N). Order S dibagi menjadi tiga klas, yaitu. sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan agak sesuai/sesuai marginal (S3). Order N tidak dibagi ke dalam klas. Setiap klas dikelompokkan ke dalam beberapa sub klas menurut jenis faktor pembatasnya. Faktor-faktor pembatas tersebut adalah : iklim(w), elevasi (t), lereng (s), sifat-sifat fisik tanah (r), drainase dan lama genangan (d), sifat-sifat kimia tanah (n), dan toksisitas (x). Kriteria teknis penilaian kesesuaian lahan disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Kriteria Teknis Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi

No	Karakteristik/ Kualitas Lahan	Kelas Kesesuaian			
		S1	S2	S3	N
1	w - Iklim				
	• Curah Hujan Tahunan (mm)	1.500 – 2.000	1.250 – 1.500 2.000 – 2.500	1.000 – 1.250 2.000 – 3.000	< 1.000 > 3.000
	• Lama Bulan Kering < 60 mm	2 – 3 bulan	3 – 4 bulan	4 – 5 bulan 1 – 2 bulan	> 5 bulan < 1 bulan
2	t - Elevasi (m.dpl)				
	• Robusta	300 - 500	500 – 600 100 – 300	600 – 700 0 – 100	> 700
	• Arabika	1.000 – 1.500	850 – 1.000 1.500 – 1.750	650 – 850 1.750 – 2.000	< 650 > 2.000
3	s-Lereng (%)	0 - 8	8 - 25	25 – 45	> 45
4	r - Sifat Fisik Tanah				
	• Kedalaman Efektif (cm)	> 150	100 - 150	60 - 100	< 60
	• Tekstur	<i>Sandy loam; loam; sandy clay loam; silt loam; clay loam; silty clay loam.</i>	<i>Loamy sand; sandy clay; silty clay</i>	<i>Structured clay</i>	<i>Gravel; sand; massive clay</i>
	• Batu di permukaan	0 %	0 – 3 %	3 – 15 %	> 15 %
5	d-Genangan	0	0	1 – 7 hari	> 7 hari
	Kelas drainase	<i>Well</i>	<i>Moderately well</i>	<i>Somewhat poor; poor; somewhat excessive</i>	<i>Excessive; very poor</i>
6	n - Sifat fisik tanah (0 – 30 cm)				
	• pH	5,5 – 6,0	6,1 – 7,0 5,0 – 5,4	7,1 – 8,0 4,0 – 4,9	> 8,0 < 4,0
	• C-Organik (%)	2 – 5	1 – 2 5 – 10	0,5 – 1 10 – 15	< 0,5 > 15
	• KPK (me/100g)	> 15	10 – 15	5 – 10	< 5
	• KB	> 35	20 – 35	< 20	-
	• N	Sedang – sangat tinggi	Rendah	Sangat rendah	-
	• P	Sedang – sangat tinggi	Rendah	Sangat rendah	-
• K	Sedang – sangat tinggi	Rendah	Sangat rendah	-	
7	x-Toksisitas				
	• Salinitas	< 1 mmhos/cm	1 – 3 mmhos/cm	3 – 4 mmhos/cm	> 4 mmhos/cm
	• Kejenuhan Al	< 5 %	5 – 20 %	20 – 60 %	> 60 %

Sumber: Abdoellah dan Pujiyanto (1992)

Hasil analisis potensi pengembangan kopi Toraja berdasarkan wilayah kecamatan secara rinci disajikan pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 dan penyebarannya secara spasial disajikan pada Gambar 4.9. Hasil analisis pada Tabel 4.12 menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Tana Toraja yang memiliki potensi untuk pengembangan tanaman kopi adalah seluas 59.396,99 Ha. Apabila wilayah ini dibagi ke dalam wilayah-wilayah berdasarkan tingkat potensinya maka sebagian besar tergolong ke dalam wilayah yang potensil (32.792,73 ha atau 55,21%) dan tergolong sangat potensil (22.364,07 ha atau 37,65%). Hasil analisis untuk Kabupaten Toraja Utara menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki potensi untuk pengembangan tanaman kopi adalah seluas 46.323,39ha. Apabila wilayah ini dibagi ke dalam wilayah-wilayah berdasarkan tingkat potensinya maka sebagian besar tergolong ke dalam wilayah yang potensil (25.680,31 ha atau 55,44%) dan tergolong sangat potensil (16.357,70ha atau 35,31%).

Perbedaan tingkat potensi ini terjadi karena adanya perbedaan ketinggian tempat dan tingkat kemiringan lereng. Menurut Ellyanti et al, (2012) ketinggian tempat merupakan suatu syarat terpenting dalam pertumbuhan tanaman kopi Arabika. Lebih lanjut Prastowo *at al* (Tahun 2010) mengemukakan bahwa wilayah yang menghasilkan kualitas kopi yang terbaik berada pada ketinggian 700-1.000 mdpl. Selain ketinggian faktor kemiringan lereng juga sangat berpengaruh terhadap potensi pengembangan kopi, dimana wilayah yang mempunyai tingkat kemiringan lereng yang datar akan lebih potensil dari wilayah yang tergolong agak miring dengan tingkat kemiringan lereng yang lebih besar. Hal ini disebabkan karena pada wilayah datar dapat dikembangkan perkebunan kopi monokultur dengan tingkat kerapatan yang lebih tinggi, sedangkan pada wilayah miring harus dikembangkan perkebunan kopi dengan pola agroforestry. Pola agroforestry ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya kerusakan lahan akibat tanah longsor dan banjir.

Tabel 4.13. Penyebaran wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Tanaman Kopi Toraja di Kabupaten Tana Toraja

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (Ha)			Jumlah	Persen (%)
		Cukup Potensial	Potensial	Sangat Potensial		
1	Bittuang	-	5.038,05	306,56	5.344,62	9,00
2	Bonggakaradeng	3.626,43	248,47	-	3.874,90	6,52
3	Gandang Batu Silanan	-	1.829,72	644,27	2.474,00	4,17
4	Kurra	-		949,46	949,46	1,60
5	Makale	-	83,36	2.846,55	2.929,91	4,93
6	Makale selatan	-	4.010,30	150,87	4.161,18	7,01
7	Makale utara	-	32,46	1.928,74	1.961,20	3,30
8	Malimbong Balepe	-	3.878,77	23,32	3.902,08	6,57
9	Mappak	-	4.325,38	-	4.325,38	7,28
10	Masanda	118,29	3.414,26	209,33	3.741,88	6,30
11	Mengkendek	-	3.406,39	2.528,75	5.935,15	9,99
12	Rano	375,30	28,22	-	403,52	0,68
13	Rantetayo	-	232,61	2.770,96	3.003,57	5,06
14	Rembon	-	2.299,39	2.113,21	4.412,60	7,43
15	Saluputti	-	1.536,20	3.225,79	4.761,99	8,02
16	Sangala Selatan	120,17	139,61	1.569,95	1.829,73	3,08
17	Sangalla	-	29,88	1.464,61	1.494,48	2,52
18	Sangalla utara	-	25,84	1.631,70	1.657,54	2,79
19	Simbuang	-	2.233,81	-	2.233,81	3,76
J u m l a h		4.240,19	32.792,73	22.364,07	59.396,99	100,00
Persen (%)		7,14	55,21	37,65	100,00	

Sumber : Hasil Analisis Spasial Tahun 2015

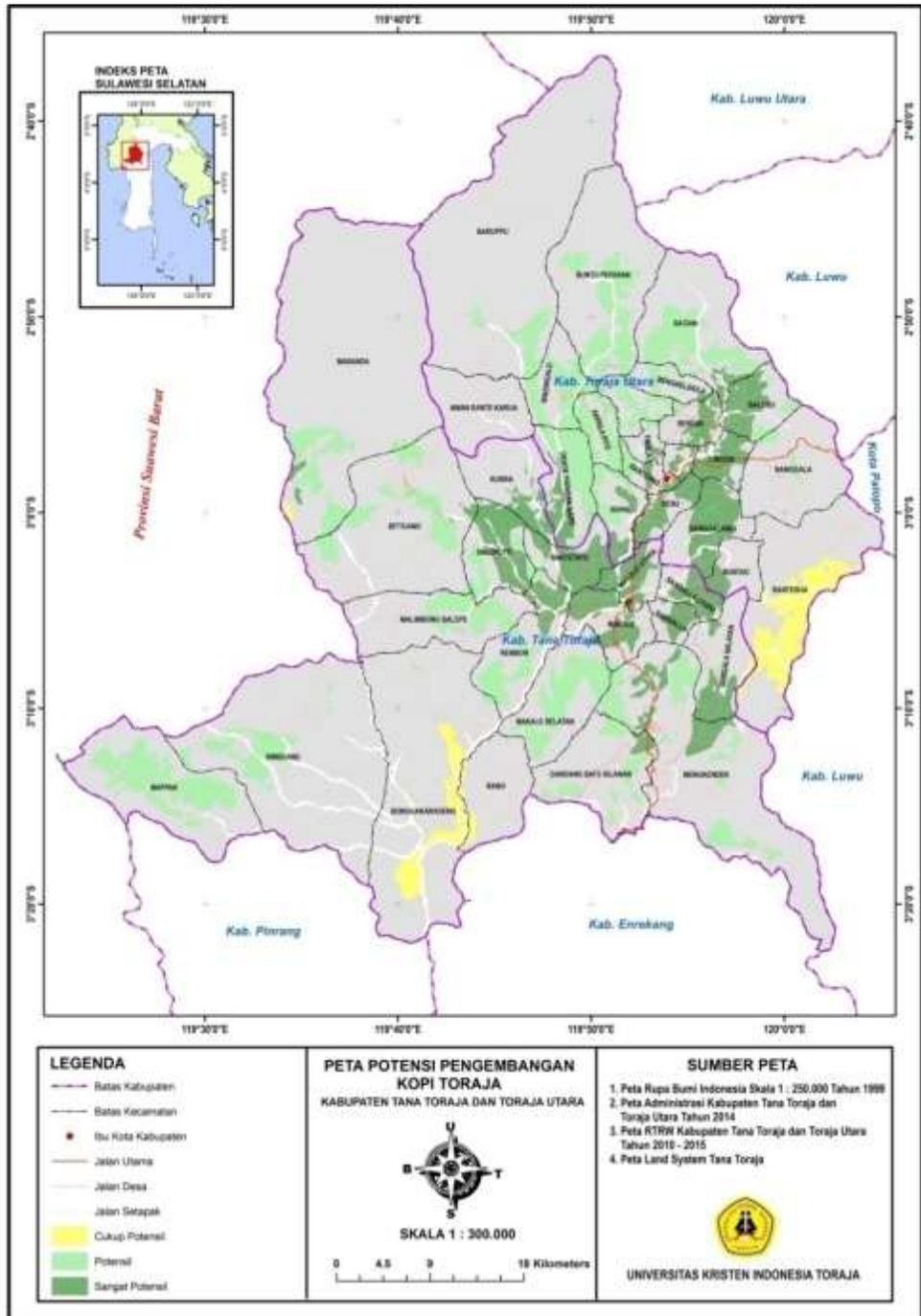
Hasil analisis pada Tabel 4.12 menunjukkan bahwa wilayah kecamatan di Kabupaten Tana Toraja yang tergolong ke dalam lima wilayah dengan areal potensial terluas untuk pengembangan tanaman kopi adalah Kecamatan-Kecamatan Mengkendek dengan areal seluas 5.935,15 ha (9,99%) , Bittuang seluas 5.344,62 ha (9 %), Saluputti seluas 4.761,99 ha (8,02%), Rembon seluas 4.412,60 ha (7,43%) dan Mappak seluas 4.325,38ha (7,28%). Hasil analisis pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa untuk wilayah Kabupaten Toraja Utara

yang tergolong ke dalam lima wilayah dengan areal potensial terluas untuk pengembangan tanaman kopi adalah : Kecamatan-Kecamatan Sa'dan seluas 6.545,53 ha (14,13%), Sanggalangi seluas 5.043,50 ha (10,89%), Buntu Pepasan seluas 4.424,08 ha (9,55%), Ratebua seluas 4.324,71 ha (9,55%) dan Dende Piongan Napo seluas 3.354,80 ha (7,24%).

Tabel 4.14. Penyebaran wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Tanaman Kopi Toraja di Kabupaten Toraja Utara

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (Ha)			Jumlah	Persen (%)
		Cukup Potensial	Potensial	Sangat Potensial		
1	Awan Rante Karua	-	-	5,65	5,65	0,01
2	Balusu	-	577,77	1.879,63	2.457,40	5,30
3	Baruppu	-	2.419,84		2.419,84	5,22
4	Bengkelekila	-	1.171,54	119,45	1.290,99	2,79
5	Buntao	-	6,39	449,90	456,29	0,99
6	Buntu Pepasan	-	4.424,08	-	4.424,08	9,55
7	Dende Piongan Napo	-	2.323,93	1.030,87	3.354,80	7,24
8	Kapala Pitu	-	1.733,54	-	1.733,54	3,74
9	Kesu	-	0,12	2.600,67	2.600,79	5,61
10	Nanggala	-	467,04	61,60	528,65	1,14
11	Rantebua	4.324,32	-	0,39	4.324,71	9,34
12	Rantepao	-	363,71	288,26	651,97	1,41
13	Rindingalo	-	2.983,12	7,62	2.990,74	6,46
14	Sa'dan	-	5.870,26	675,27	6.545,53	14,13
15	Sanggalangi	-	13,95	5.029,55	5.043,50	10,89
16	Sesean	-	175,77	1.045,42	1.221,19	2,64
17	Sesean Suloaara	-	1.452,50	-	1.452,50	3,14
18	Sopai	-	1.479,69	1.027,05	2.506,74	5,41
19	Tallunglipu	-	-	330,78	330,78	0,71
20	Tikala	-	217,05	330,37	547,42	1,18
21	Tondon	-	-	1.436,28	1.436,28	3,10
Jumlah		4.324,32	25.680,31	16.357,70	46.323,39	100,00
Persen (%)		9,34	55,44	35,31	100,00	

Sumber : Hasil Analisis Spasial Tahun 2015



Gambar 4.9. Peta Wilayah yang Potensial untuk Pengembangan Kopi

BAB V.

KESIMPULAN, SARAN REKOMENDASI DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan di depan, maka dapat ddirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis spasial kondisi biofisik wilayah Toraja menunjukkan bahwa kondisi tempat tumbuh dan iklim Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara sangat cocok untuk tempat tumbuh dari tanaman kopi. Hal ini dapat diketahui dari jenis tanah, iklim dan letak ketinggian tempatnya yang sebagian besar merupakan areal yang sangat ideal untuk budidaya tanaman kopi.
2. Pengusahaan kopi Toraja sampai saat ini hasilnya belum dapat memberikan manfaat yang optimal bagi masyarakat dan pemerintah, meskipun usaha termaksud sudah berlangsung sejak lama. Hal ini terutama karena manajemen usaha yang masih berlangsung secara tradisional dimana masing-masing pemilik kebun kopi melakukan pengelolaan secara sendiri-sendiri dengan sistem yang nyaris tidak berubah dari waktu ke waktu. Hal ini juga sekaligus menjadi indikasi bahwa pengembangan kelembagaan usaha perkopian di Toraja belum tersentuh oleh tindakan pembinaan yang cukup memadai.
3. Wilayah yang potensial untuk pengembangan budidaya tanaman kopi Toraja di kabupaten Tana Toraja masih sangat luas yaitu sebesar 59.396,99 ha dengan rincian 37,65% sangat potensial (berada pada ketinggian 1200-1700 m dpl dan kemiringan <40%), 55,21% potensial dan 7,14% cukup potensial dengan pembatas utama kemiringan lereng

dan ketinggian tempat. Areal potensial yang menjadi prioritas intervensi adalah Kecamatan Mengkendek, Kecamatan Bittuang, Kecamatan Saluputti, Kecamatan Rembon dan Kecamatan Mappak.

4. Wilayah yang potensial untuk pengembangan budidaya tanaman kopi Toraja di Kabupaten Toraja Utara seluas 46.323,39. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa wilayah potensial ini 35,31% sangat potensial (berada pada ketinggian 1200-1700 m dpl dan kemiringan <40%), 55,44% potensial dan 9,34% cukup potensial dengan pembatas utama kemiringan lereng dan ketinggian tempat. Areal potensial yang menjadi prioritas intervensi adalah Kecamatan Sa'dan, Kecamatan Sanggalangi', Kecamatan Buntu Pepasan, Kecamatan Rantebua dan Kecamatan Dende' Piongan Napo.

B. Saran-Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Penatagunaan lahan untuk perkebunan/budidaya kopi Toraja perlu dilakukan berdasarkan kondisi biofisik wilayah dengan tetap memperhatikan fungsi dari wilayah termaksud khususnya fungsi lindung dan fungsi budidaya.
2. Pembentukan kelompok tani perlu dilakukan di tingkat lembang, tingkat kecamatan, dan tingkat kabupaten, yang diikuti dengan pembangunan sarana dan prasarana pendukung untuk pengembangan usaha tani kopi. Sejalan dengan itu, peran pemerintah dalam pengembangan kopi sangat perlu ditingkatkan, antara lain melalui penyuluhan dan pendampingan, pendidikan dan pelatihan, serta keterlibatan pemerintah dalam penataan aktivitas dan pola pemasaran kopi yang dihasilkan petani.

3. Areal yang tergolong wilayah yang potensial dan cukup potensial untuk pengembangan tanaman kopi sebaiknya dilakukan dengan model agroforestry karena wilayah-wilayah ini berada pada areal yang memiliki kelerengan yang agak curam sampai curam. Hal ini dilakukan untuk tetap menjaga konservasi tanah dan air wilayah dimaksud.

C. Rekomendasi Kebijakan

Untuk lebih mengoptimalkan penyelenggaraan pengembangan usaha perkopian di Toraja pada masa mendatang, maka direkomendasikan untuk merumuskan dan menerapkan kebijakan-kebijakan yang terkait dengan :

1. Pencantuman secara eksplisit lokasi-lokasi yang sesuai atau potensial untuk pengembangan pertanaman (perkebunan) kopi dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), baik pada tingkat kabupaten maupun pada tingkat kecamatan. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya penurunan luasan kebun kopi dan mempertahankannya pada tingkat luas yang optimal, baik ditinjau dari aspek produktivitas dan aspek perlindungan lahan maupun dilihat dari aspek sosial ekonomi, dan khususnya untuk pemenuhan kebutuhan / permintaan konsumen kopi pada masa mendatang, baik pada tingkat daerah dan nasional, maupun untuk pemenuhan kebutuhan pasar global.
2. Penyusunan Perencanaan Jangka Panjang (PJP) dan Perencanaan Jangka Menengah (PJM), dan atau semacam Road Map Pengembangan Usaha Perkopian (mulai dari budidaya sampai pada pengolahan dan pemasaran hasil) di Toraja. Dengan adanya dokumen-dokumen perencanaan tersebut, maka dapat diharapkan bahwa pengembangan usaha perkopian di Toraja akan lebih terarah. Sejalan dengan itu, potensi sumberdaya, khususnya potensi pendanaan yang ada dapat

dialokasikan secara lebih optimal, sehingga hasilnya pun dapat diharapkan menjadi optimal guna menunjang peningkatan pendapatan dan kesejahteraan para pemilik kebun, serta peningkatan pendapatan daerah dan devisa negara.

3. Pembuatan dan pemberlakuan peraturan yang mengatur secara tegas dan rinci tentang :
 - Indikasi geografis kopi Toraja untuk mencegah adanya pihak asing yang mengklaim kopi toraja sebagai hasil dari negara mereka.
 - Pengembangan sistem koordinasi dalam pengelolaan kebun kopi milik rakyat
 - Penyederhanaan sistem birokrasi yang terkait dengan perijinan pembukaan lahan dan pembangunan industri pengolahan bagi para investor yang ingin berinvestasi pada usaha perkopian di Toraja.
 - pengembangan kinerja pengawasan, yang diikuti dengan tindak lanjut secara konsekuen dan konsisten.

Hal-hal yang dimaksudkan di atas ini akan mendukung terselenggaranya program dan tercapainya tujuan ataupun terwujudnya sasaran-sasaran sesuai dengan yang diharapkan.

4. Pengembangan kapasitas kelembagaan ditingkat petani kopi melalui pembentukan ataupun pengembangan 'Kelompok Tani kopi Toraja' yang bersifat resmi dan permanen. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari "Kelompok Tani dadakan" atau 'Kelompok Tani Proyek', atau "Kelompok Tani Bantuan" yang bersifat sementara. 'Kelompok Tani Permanen' diharapkan dapat mendukung pengembangan kapasitas petani dalam mengelola kebun kopi mereka secara berkesinambungan, profesional dan lestari, agar dapat memberikan hasil dan manfaat secara optimal, bagi kepentingan masyarakat itu sendiri pada khususnya dan bagi kepentingan daerah dan nasional pada umumnya.

5. Penyusunan rencana pembangunan / pengelolaan kebun kopi pada tingkat operasional (teknis) dengan memperhatikan kepentingan nasional, kepentingan wilayah / daerah dan kepentingan masyarakat lokal, secara komprehensif dan seimbang.

D. Implikasi Kebijakan

Penyusunan dan pemberlakuan kebijakan-kebijakan sebagaimana direkomendasikan di atas, akan berimplikasi pada beberapa hal yang perlu dipersiapkan dan atau perlu diantisipasi, yaitu antara lain berupa :

1. Pengembangan kesamaan visi, persepsi dan pemahaman, serta komitmen dari semua pemangku kepentingan, khususnya antara pihak-pihak yang terkait langsung dengan pengembangan usaha tani kopi, di Toraja, tentang sangat perlunya untuk membangun kebersamaan yang bermuara pada terjalinnya sinerjitas dalam usaha perkopian termaksud, mulai dari hulu (budidaya) sampai hilir (pemasaran kopi olahan).
2. Kebersamaan dan sinerjitas yang dimaksudkan pada butir 1 di atas juga antara lain perlu diwujudkan melalui pembentukan forum masyarakat perkopian (FMPk) yang fungsional, yang melibatkan petani dan pengusaha atau pemilik industri pengolahan kopi dan penyalur hasil-hasil kopi. Melalui FMPk termaksud ini semua pihak terkait diharapkan dapat saling mendukung dan saling memberdayakan dalam rangka pencapaian tujuan bersama, yaitu optimalisasi hasil dan manfaat ganda dari usaha perkopian.
3. Pihak pemerintah dan pemerintah daerah (kabupaten dan provinsi) diharapkan dapat sesegera mungkin melakukan langkah-langkah konkrit untuk berperan sebagai menjadi inisiator, fasilitator dan dinamisor bagi upaya pembentukan FMPk termaksud di atas.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 2003. Budidaya Tanaman Kopi. Kanisius, Yogyakarta
- Abdoellah, A. & Pujiyanto (1992). Beberapa metode penentuan jenis dan dosis pupuk untuk kaka dan kopi. Prosiding Seminar Optimasi Penge-lolaan Kesuburan Tanah Perkebunan Kopi dan Kakao. Puslitbun Jember, 54-70.
- Alnopri, Prasetyo, dan Bandi Hermawan, 2010. Idiotipe Kopi Arabika Tanaman Belum Menghasilkan Pada Lingkungan Dataran Rendah dan Menengah . AGROVIGOR Vol. 4 No. 2, September 2011, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
- Anonim, 2003. Bercocok Tanam Kopi. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- _____. , 2004. Kebijakan Pengembangan Komoditas Perkebunan. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta.
- _____. , 2007. Modul Pelatihan ArcGIS Tingkat Dasar. GIS Konsorsium Aceh Nias, Aceh
- _____. , 2008. Produksi kopi Indonesia masih posisi empat dunia. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- _____. , 2009. Kopi Specialty. Lion Lestari, Jakarta.
- _____. , 2010^a. Potensi Peluang Pasar Kopi Specialty Indonesia pada Event Triestespresso, 2010. Biro Pusat Statistik Jakarta.
- _____. , 2010^b. Statistik Perkebunan Tahun 2010. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Tana Toraja.
- _____. , 2010^c. Arah Pengembangan Kopi Indonesia. <http://www.sinartani.com>. Diakses 14 Januari 2012.
- _____. , 2010^d. Indonesia Kembangkan Kopi Specialty di 12 Provinsi. <http://bedugulcoffee.blogspot.com>, diakses 14 Maret 2013

- _____, 2011^a.Kopi Indonesia. <http://www.wikipedia.com>. Diakses 8 Maret 2012.
- _____, 2011^b.Sulawesi Selatan termasuk Daerah Penghasil Kopi Arabika Specialty. www.Phinisinews.com. Diakses 12 Januari 2012.
- _____, 2011^c. Statistik Perkebunan Tahun 2012. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Toraja Utara.
- _____, 2013.Potensi Kopi di Sulawesi Selatan.Statistik Pertanian 2012, Kementerian Pertanian.
- _____, 2013.Pasar Ekspor Kopi Indonesia. ICO, UN Comtrade, BPS.
- _____, 2014^a. Statistik Perkebunan Kabupaten Tana Toraja Tahun 2013. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Tana Toraja.
- _____, 2014^b. Statistik Perkebunan Kabupaten Toraja Utara Tahun 2013. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Toraja Utara.
- Arief Ardliyanto, 2014. Ekspor Kopi Indonesia Diprediksi Naik. Sondonews.com
- Aris Tanan, Yusuf L. Limbongan, Joni Tangkesalu, 2012. Studi Rantai Tata Niaga Kopi Toraja. Jurnal Agrosaint, Vol. IV No. 1 Desember 2012 – Maret 2013.
- Balitbang Pertanian, 2006. Atlas Arahana Pewilayahan Komoditas Pertanian Unggulan Nasional.Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Prastowo et al., 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kopi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2011. Kebijakan Pemerintah Terkait Dengan Komuditas Kopi. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Ellyanti, Karim, A., dan Basri. H., 2012. Analisis Indikasi Geografis Kopi Arabika Gayo Ditinjau dari Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten. Jurnal Agrista Vol. 16 No. 2, 2012

- Heddy Swasono, W.H. Sutanto, M. Kurniati, 1999. Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pasca Panen. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Jayus, Giyarto, Nurhayati dan Aan. 2011. Peran Mikroflora Dalam Fermentasi Basah Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*). Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Karim, A.1993. Evaluasi Kriteria Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Arabika di Aceh Tengah.Tesis.Program Pascasarjana, InstitutPertanianBogor, IPB.
- Karim, A.1996.Hubunganantaraelevasi dan lerengdengan produksi kopi arabikacatimor di Aceh Tengah. J. Penelitian Pertanian.Fakultas Pertanian UISU.
- Karim,A.1999. Evaluasi Kesesuaian Kopi Arabika yang Dikelola Secara Organik Pada Tanah Andosol di Aceh Tengah.
- Karim, A. 2011. Indikasi Geografis Sebagai Model Pengembangan Kopi Gayo Berwawasan Lingkungan diDataran Tinggi Gayo. Proceeding Book, Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Untuk Pembangunan Berkelanjutan. Seminar Nasional Dalam Rangka Menyambut Hari Lingkungan Hidup Sedunia. USU Press. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.
- Najiyati S dan Danarti, 2001.Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, 2013. Peraturan Daerah No. 10 Tahun 2013 tentang Rencana pembangunan Jangka Menengah (RPJMD) Propinsi Sulawesi Selatan Tahun 2013 – 2018.Makassar.
- Prastowo, Bambang., 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kopi. Litbang Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta

- Prahasta,E.2005.Konsep–KonsepDasar SistemInformasi Geografis. Penerbit Informatika, Bandung.
- Rachman Sutanto, 2006. Penerapan Pertanian Organik, Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rosmauli Sinaga, 2013. Varietas Unggul Kopi Arabika. PBT BBP2TP Medan.
- Setiawan, I. 2001. Dasar-Dasar Sistem Informasi Geografis.Balai Diklat Kehutanan Makassar.Makassar.
- Sihombing, TP. 2011. Kopi Arabika (Coffea arabica) . Institut Pertanian Bogor.
- Sri Setyati Haryadi, 1979. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.
- Sutono,H., 2001. Kajian Kawasan Budidaya dan NonBudidayaBerdasarkan Kemampuan Lahan Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar [thesis]. Darussalam:KSDL, UniversitasSyiah Kuala,BandaAceh.
- Yusianto, 2012.Karakteristik Kopi Indonesia.Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- PrahastaE.,2002.Konsep-konsepdasarSistemInformasiGeografis.Bandung:Informatika Bandung.
- Puntodewo A,Dewis,TariganJ., 2003.Sistem Informasi Geografis untuk pengelolaan sumberdaya alam. Center for International Forestry Research Bogor.
- www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/Book/SIGeografis/SIG-part2.pdf