

**POLA SPASIAL DEFORESTASI DI SUB DAERAH  
ALIRAN SUNGAI BILA DAN SUB DAERAH ALIRAN  
SUNGAI SADDANG HULU**

**Oleh:**

**ANNISA LARASATI ALIFA PUTRI  
M111 16 502**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
DEPARTEMEN KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pola Spasial Deforestasi Di Sub Daerah Aliran Sungai  
Bila Dan Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu

Nama Mahasiswa : Annisa Larasati Alifa Putri

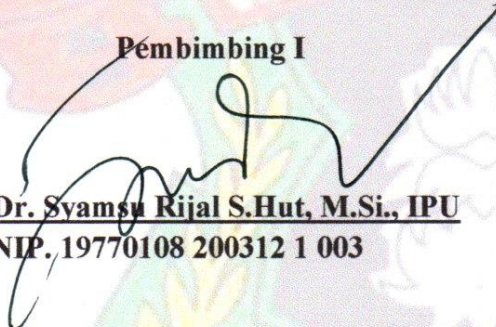
Stambuk : M111 16 502

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan  
pada  
Program Studi Kehutanan  
Departemen Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

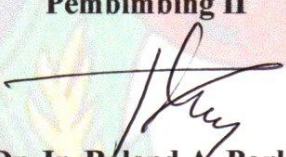
Menyetujui :

### Komisi Pembimbing


Pembimbing I

  
Dr. Syamsu Rijal S.Hut, M.Si., IPU  
NIP. 19770108 200312 1 003

Pembimbing II

  
Dr. Ir. Roland A. Barkey  
NIP. 19540614 198103 1 007

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kehutanan  
Departemen Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

  
Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si  
NIP. 19790831 200812 1 002

Tanggal Lulus : 29 Januari 2020

## ABSTRAK

**Annisa Larasati Alifa Putri (M111 16 502). Pola Spasial Deforestasi Di Sub Daerah Aliran Sungai Bila Dan Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu di bawah bimbingan Syamsu Rijal dan Roland A. Barkey.**

Deforestasi adalah perubahan tutupan lahan yang awalnya hutan berubah menjadi tutupan lahan bukan hutan. Deforestasi dapat menyebabkan perubahan tutupan lahan dengan membentuk pola sebaran tertentu. Sub Daerah Aliran Sungai Bila dan Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu merupakan salah satu wilayah yang terdeforestasi dengan karakteristik berbeda. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola sebaran deforestasi guna mengendalikan deforestasi yang akan terjadi kemudian. Analisis penelitian ini menggunakan perangkat lunak Fragstat 4.1 dalam format data bentuk raster. Metrik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Clumpiness Index (CI)*, *Contiguity Mean Index (Contig MN)*, *Patch Density (PD)* dan *Similarity Mean Index (SIMI MN)*. Area terdeforestasi tertinggi terjadi di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada periode 2000-2010. Pola spasial deforestasi secara umum untuk kedua wilayah yaitu pola spasial deforestasi yang mengelompok, tingkat keterhubungan yang rendah, terfragmentasi serta tingkat kesamaan rendah (terisolasi). Pola spasial deforestasi tidak memiliki hubungan yang signifikan antara keempat metrik dengan laju deforestasi disebabkan karena pola spasial deforestasi tetap pada pola yang sama, baik dengan laju rendah ataupun tinggi.

Kata Kunci: Deforestasi, Metrik Spasial, Laju Deforestasi

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat, anugerah serta izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini dengan judul **“Pola Spasial Deforestasi Di Sub Daerah Aliran Sungai Bila Dan Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu”**.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat berbagai kendala. Tanpa bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian dilaksanakan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

1. Bapak **Dr. Syamsu Rijal, S.Hut, M.Si., IPU** dan **Dr. Ir. Roland A. Barkey** selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr.,** dan Ibu **Dr. Sitti Halimah Larekkeng, SP. MP.** selaku penguji yang telah membantu dalam memberikan masukan dan saran, untuk perbaikan skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Yusran, S.Hut, M.Si,** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, ketua Program Studi Kehutanan Bapak **Dr. Muhammad Alif K.S. S.Hut., M.Si** serta Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staf Administrasi Fakultas Kehutanan atas bantuannya.
4. Bapak **Dr. Ir. M. Asar Said Mahbub, MP** selaku Dosen Penasehat Akademik, terima kasih atas motivasi dan arahnya selama penulis menempuh Pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
5. Teman penelitian **Amaliah Kartika, Nurfadhilah Yusuf, Fitriarningsih Syam, Melisa Putri, Safaruddin Iqbal, Ade Kristian R, Asy-Syukur Tahir, Muh Ayyub Hidayatullah, Noel Atmaja Linggi, S.Hut** terima kasih atas bantuan, waktu yang diluangkan dan kerjasamanya selama penelitian.

6. Saudara beda rahimku, **Amaliah Kartika, Nurfadhilah Yusuf, Ismiah Mutmainnah** dan **Zhaumi Ramadhani Irwan** terima kasih atas bantuan, saran, dan motivasinya yang sangat membantu dalam penelitian hingga pembuatan skripsi serta kesabarannya dalam menghadapi sifat penulis.
7. Partner **Muh. Riky Adhitama Nugraha** terima kasih atas motivasi, doa serta bantuan dalam segala hal yang terus diberikan kepada penulis.
8. Kakak-kakak, teman-teman serta adik-adik di **Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan**, terkhusus **Muh. Fadhil Muis, S.Hut, Dini Albertin Mandy, S.Hut, Muhammad Dahri Syahbani R S.Hut, Anugrahandini Nasir S.Hut. M.Si, Chaeria Anila, S.Hut, Tri Ardiansyah, S.Hut, Armin Ridha, S. Hut, Bismiragandi Ahmad, Ismawati Amsul G.S, S.Hut** atas saran, motivasi dan bantuan yang diberikan kepada penulis saat mendapat kendala selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
9. Teman-teman seperjuangan **L16NUM** terkhusus anggota “**SISTERS**” terima kasih atas kebersamaan dan motivasi yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
10. Paman dan Tante **Achmad Yoyo Wijaya** dan **Siti Aminah** yang telah menganggap penulis sebagai anaknya serta seluruh anggota keluarga **H. Abdul Samad** terima kasih atas motivasi, bantuan dan kasih sayangnya selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.

Terkhusus, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak dan Ibu tercinta **Rafiuddin** dan **Aidah** atas motivasi, pengorbanan, perhatian, kasih sayang dan doa yang tulus dalam mendidik dan membesarkan penulis hingga saat ini serta adik-adik saya tercinta dan tersayang **Ahmad Dhani Setyawan** dan **Aqilah Triana** atas motivasi yang diberikan selama ini. Akhir kata, semoga skripsi ini mampu menjadi informasi dan bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Makassar, 29 Januari 2020

Annisa Larasati Alifa Putri

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Tutupan Lahan .....	3
2.2. Deforestasi.....	4
2.2.1. Pengertian Deforestasi .....	4
2.2.2. Faktor-Faktor Penyebab Deforestasi .....	4
2.2.3. Dampak Deforestasi.....	5
2.3. Laju Deforestasi .....	6
2.4. Analisis Pola Spasial.....	7
2.4.1. Pola Spasial.....	7
2.4.2. Metrik Spasial .....	8
2.4.3. Fragstat.....	9
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	12
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.3. Metode Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.3.1. Pengumpulan Data .....	13
3.3.2. Interpretasi Citra.....	13
3.3.3. Penetapan Titik-Titik Lokasi <i>Ground Check</i> .....	14
3.3.4. Pengecekan dan Pengambilan Data Lapangan.....	15
3.3.5. Uji Akurasi Hasil Interpretasi Citra .....	15
3.3.6. Pengolahan Data.....	16
3.3.7. Analisis Data .....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1. Areal Terdeforestasi .....	23
4.2. Metrik Spasial Deforestasi .....	26

4.2.1. Indeks Sebaran Deforestasi .....	27
4.2.2. Indeks Tingkat Keterhubungan ( <i>Countiguity Mean Indeks</i> ).....	28
4.2.3. Indeks Tingkat Fragmentasi ( <i>Patch Density</i> ).....	29
4.2.4. Indeks Tingkat Keterisolasian ( <i>Similarity Mean Indeks</i> ).....	30
4.3. Korelasi dan Kombinasi Metrik Spasial Deforestasi .....	31
4.4. Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai.....	38
V. PENUTUP .....	40
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN.....	44

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Lokasi Penelitian di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu .....	12
Gambar 2.	Bagan Penelitian.....	22
Gambar 3.	Sebaran Area Terdeforestasi di sub DAS Bila tiap periode .....	24
Gambar 4.	Sebaran Area Terdeforestasi di sub DAS Saddang Hulu tiap periode	25
Gambar 5.	Indeks Sebaran Deforestasi ( <i>Clumpiness Index</i> ) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu .....	27
Gambar 6.	Indeks Tingkat Keterhubungan ( <i>Contiguity Mean Indeks</i> ) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu .....	28
Gambar 7.	Indeks Tingkat Fragmentasi ( <i>Patch Density</i> ) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu .....	29
Gambar 8.	Indeks Tingkat Keterisolasian ( <i>Similarity Mean Index</i> ) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu .....	30
Gambar 9.	Hubungan laju deforestasi di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik <i>Clumpiness Index</i> .....	34
Gambar 10.	Hubungan laju deforestasi di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik <i>Contiguity Mean Index</i> .....	35
Gambar 11.	Hubungan laju deforestasi di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik <i>Patch Density</i> .....	36
Gambar 12.	Hubungan laju deforestasi di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik <i>Similarity Mean Index</i> .....	37



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Metode Penentuan Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai.....	17
Tabel 2.	Luas Hutan dan Area Deforestasi beberapa periode di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu.....	23
Tabel 3.	Kombinasi Metrik Spasial Deforestasi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu.....	32
Tabel 4.	Laju Deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu.....	33
Tabel 5.	Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai Bila dan Saddang Hulu .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Kelas penutupan/penggunaan lahan berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2010.....	45
Lampiran 2.	Sebaran Titik Groundcek Lapangan di Sub DAS Bila .....	50
Lampiran 3.	Sebaran Titik Groundcek Lapangan di Sub DAS Saddang Hulu .	51
Lampiran 4.	Tabel <i>Confusion matriks</i> titik pengecekan masing-masing kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019 di Sub daerah Aliran Sungai Bila.....	52
Lampiran 5.	Tabel <i>Confusion matriks</i> titik pengecekan masing-masing kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019 di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu.....	53
Lampiran 6.	Titik pengecekan lapangan ( <i>Ground Check</i> ) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019.....	54
Lampiran 7.	Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Bila.....	66
Lampiran 8.	Titik pengecekan lapangan ( <i>Ground Check</i> ) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019 .....	69
Lampiran 9.	Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Saddang Hulu .....	82
Lampiran 10.	Peta Kemiringan Lereng Sub Daerah Aliran Sungai Bila.....	85
Lampiran 11.	Peta Kemiringan Lereng Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu .....	86

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Hutan yang berbatasan langsung dengan kegiatan manusia memiliki potensi untuk segera terdeforestasi (Wade et al. 2003 dalam Vicayana, 2018). Deforestasi dapat terjadi karena disebabkan oleh tuntutan dari kebutuhan manusia untuk mengkonversi lahan menjadi pemukiman, infrastruktur, perkebunan, pertanian, peternakan dan pertambangan. Fenomena konversi lahan menjadi pemukiman dan infrastruktur umumnya terjadi pada areal perkotaan, dimana perubahan alih fungsi lahan berkembang sangat pesat. Dampak dari peningkatan jumlah penduduk akan membutuhkan lebih banyak daerah/wilayah untuk bercocok tanam, tempat tinggal, dan perdagangan serta industri, sehingga akan meningkatkan laju deforestasi (Wulandari, 2011). Rijal (2016) mengungkapkan bahwa perubahan tutupan lahan dari kumpulan vegetasi menjadi tanah terbuka disebut sebagai deforestasi. Daerah bertutupan lahan hutan dan ruang terbuka hijau menjadi korban dalam pemanfaatan lahan karena adanya potensi-potensi yang dianggap bernilai ekonomis. Perubahan tutupan lahan merupakan objek yang menarik untuk diteliti karena berkaitan dengan isu perubahan global yang marak terjadi saat ini.

Deforestasi merupakan wilayah yang awalnya memiliki tutupan lahan hutan menjadi tidak berhutan, artinya dari suatu wilayah yang sebelumnya berpenutupan tajuk berupa hutan (vegetasi pohon dengan kerapatan tertentu) menjadi bukan hutan (bukan vegetasi pohon atau bahkan tidak bervegetasi). Deforestasi ini merupakan sebuah fenomena yang tidak lazim lagi di Indonesia bahkan dunia. Deforestasi dapat mengakibatkan perubahan tutupan lahan dengan membentuk pola sebaran. Pola sebaran ini dapat terjadi karena adanya aktivitas manusia yang beragam. Bentuk dan pola perubahan tutupan lahan yang terjadi menandakan faktor pendorong akan terjadinya deforestasi (Tirsyayu, 2018).

Penelitian yang sama tentang analisis pola spasial deforestasi ini telah dilakukan oleh Tirsyayu (2018) yang memaparkan bahwa pola spasial deforestasi yang letak wilayahnya berjauhan memiliki karakteristik yang berbeda. Kondisi ini menyebabkan pola deforestasi yang terjadi dapat berbeda pula. Dan hasil yang diperoleh yakni pola spasial DAS Lamasi tidak berbeda dengan DAS Jeneberang.

Perubahan tutupan lahan yang berhutan menjadi non-hutan di kedua DAS tersebut terjadi secara mengelompok dan saling terhubung dengan areal yang terdeforestasi sebelumnya serta tidak terfragmentasi. Dalam penelitian tersebut menggunakan tiga metrik untuk analisis pola spasialnya yaitu pola persebaran, tingkat keterhubungan dan tingkat fragmentasi. Penelitian ini mencoba menganalisis pola spasial deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu yang memiliki karakteristik berbeda, yakni kelerengan, aksesibilitas, dan jumlah penduduk dengan menggunakan metrik yang lebih bervariasi dari penelitian sebelumnya.

Daerah aliran sungai Saddang dan daerah aliran sungai Bila merupakan salah satu wilayah di Sulawesi Selatan yang terdeforestasi. Daerah aliran sungai Saddang memiliki luas sebesar 661932.35 ha dan meliputi delapan kabupaten serta satu kota. Sedangkan daerah aliran sungai Bila Walanae memiliki luas sebesar 731581.59 ha dan mencakup sembilan kabupaten. Kedua daerah aliran sungai ini memiliki beberapa sub DAS, diantaranya yaitu sub DAS Saddang Hulu dan sub DAS Bila. Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu memiliki luas sebesar 202.548 ha dan Sub Daerah Aliran Sungai Bila sebesar 153.160 ha.

Penelitian ini diharapkan dapat mendeskripsikan bagaimana pola deforestasi yang terjadi serta kemudian diharapkan masyarakat maupun pemerintah dapat mengendalikan deforestasi yang terjadi terutama pada wilayah Sub DAS Saddang Hulu dan Sub DAS Bila.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi pola spasial deforestasi di sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu dan sub Daerah Aliran Sungai Bila. Hasil dari penelitian ini kemudian diharapkan dapat memberikan informasi kepada pemerintah maupun masyarakat setempat terkait pola deforestasi yang terjadi serta dapat mengendalikan deforestasi yang terjadi kedepannya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tutupan Lahan

Penutupan lahan (*land cover*) mencirikan suatu areal tertentu yang merupakan pencerminan dari bentuk lahan dan iklim. Vegetasi yang berupa pohon, rumput, air dan bangunan sangat berkaitan langsung dengan penutupan lahan. Informasi mengenai penutupan lahan suatu wilayah dapat diperoleh dari citra penginderaan jauh, foto udara, foto satelit dan teknologi lainnya yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi penutupan lahan pada wilayah-wilayah tertentu (Diana, 2008). Dengan penginderaan jauh, informasi tutupan lahan dapat diketahui secara langsung tetapi informasi penggunaan lahan tidak selalu dapat dikenali secara langsung dari penutupan lahannya. Pemanfaatan penggunaan lahan akan berubah jika terjadi perubahan tutupan lahan.

Penggunaan lahan dan penutupan lahan memiliki makna yang berbeda walaupun keduanya menggambarkan keadaan fisik bumi. Penggunaan lahan umumnya meliputi segala jenis kenampakan dan dikaitkan dengan aktivitas manusia dalam memanfaatkan lahan, sedangkan penutupan lahan yakni hal yang mencakup segala jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi yang ada pada lahan tertentu seperti, bangunan, pohon, area terbuka, dan lain sebagainya. Penggunaan lahan merupakan aspek penting karena penggunaan lahan mencerminkan tingkat peradaban manusia yang menghuninya (Arsyad, 2010).

Perubahan penutupan lahan dapat terjadi secara alami maupun disebabkan oleh manusia. Adanya tekanan untuk penyediaan kebutuhan pokok dan permukiman bagi penduduk yang selalu bertambah, menyebabkan perubahan kondisi lahan secara signifikan. Kondisi ini akan berdampak pada kelestarian ekosistem alami, misalnya hutan yang mengalami deforestasi, terjadinya erosi, banjir pada musim hujan maupun kekeringan pada musim kemarau. Hal tersebut terjadi karena daerah resapan air dialihfungsikan menjadi bangunan, maupun jalan (Kastanya & Kastanya, 2006).

## **2.2 Deforestasi**

### **2.2.1. Pengertian Deforestasi**

Deforestasi adalah perubahan tutupan lahan yang awalnya hutan menjadi tidak berhutan yang dengan kata lain yaitu wilayah yang bervegetasi berubah menjadi tanah terbuka atau penggunaan lahan lain (FAO, 2000). Deforestasi juga termasuk area lahan kehutanan yang fungsinya menjadi lahan pertanian, penggembalaan, transmigrasi, dan lain sebagainya. Selain itu, menurut FAO (*Food and Agriculture Organization*) deforestasi juga sering diartikan sebagai pengurangan tutupan tajuk pohon menjadi kurang dari ambang minimum 10% untuk jangka panjang dengan tinggi pohon minimum 5 m pada areal seluas minimum 0.5 ha.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.30/MenhutII/2009 tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi Dan Degradasi Hutan (REDD) mengemukakan bahwa deforestasi adalah perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia. Deforestasi juga sering dipandang sebagai kejadian yang kompleks, dimana beragam faktor dan kepentingan saling berinteraksi di dalamnya. Deforestasi dapat menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca di atmosfer bumi, kehancuran habitat hutan, dan kerusakan terhadap sumber kehidupan masyarakat (Sari, 2014).

### **2.2.2. Faktor – Faktor Penyebab Deforestasi**

Perubahan tutupan lahan umumnya berawal dari adanya kekuatan-kekuatan nasional, regional, atau internasional yang dapat mengatur pengaruh parameter-parameter keputusan. Contoh kekuatan-kekuatan demikian yakni struktur sosial, hubungan kekuasaan, pola akumulasi modal, ketentuan-ketentuan perdagangan, dan perubahan-perubahan demografis dan teknologi (Sunderlin, 1997). Nawir (2008) mengungkapkan bahwa penyebab deforestasi dibagi menjadi 2 yaitu penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penyebab langsung meliputi: 1) kebakaran hutan, 2) banjir, 3) kondisi morfologi dan curah hujan dengan intensitas yang tinggi, 4) penebangan untuk pembukaan lahan perkebunan, 5) perambahan hutan, 6) program transmigrasi, 7) pengelolaan lahan dengan teknik konservasi tanah dan air yang tidak sesuai, serta 8) pertambangan dan pengeboran minyak.

Sedangkan penyebab tidak langsung yaitu: 1) kegagalan pasar diakibatkan karena harga kayu semakin rendah, 2) kegagalan kebijakan dalam memberikan izin pengusahaan hutan dan program transmigrasi, 3) kelemahan pemerintah dalam penegakan hukum, 4) penyebab sosial ekonomi dan politik yang lebih luas.

Perubahan tutupan lahan yang semakin meningkat pada wilayah tertentu terjadi karena kurangnya kesadaran dan tanggung jawab masyarakat maupun pengusaha dalam mengelola hutan. Masyarakat yang tinggal disekitar hutan terus melakukan pembukaan wilayah hutan secara berkala. Hal tersebut terjadi karena kurangnya ketersediaan lapangan kerja dan kurangnya pengawasan dari pemerintah, serta adanya ketidakjelasan hak properti dan tata batas kawasan hutan. Tidak jelasnya status kawasan hutan merupakan salah satu contoh lemahnya hak properti yang ditengarai menjadi salah satu penyebab deforestasi (Adnan, dkk, 2008). Semua penyebab terjadinya perubahan tutupan lahan yang awalnya hutan menjadi lahan terbuka atau penggunaan lahan lain yang biasa disebut dengan deforestasi tersebut tidak terlepas dari kepadatan penduduk yang merupakan salah satu penyebab utama terjadinya deforestasi di Indonesia.

### **2.2.3. Dampak Deforestasi**

Perubahan tutupan lahan yang awalnya hutan menjadi non-hutan atau penggunaan lahan lain tentunya akan memberikan dampak yang signifikan bagi masyarakat dan lingkungan. Kegiatan penebangan maupun alih fungsi lahan yang mengesampingkan fungsi ekologis dari wilayah tersebut mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan dan akan meningkatkan peristiwa bencana alam yaitu banjir, longsor, serta hilangnya habitat satwa yang dilindungi (Vicayana, 2018). Pribadi (2005) juga mengungkapkan bahwa akibat adanya perubahan tutupan yang bervegetasi menyebabkan kemampuan air sungai dalam mengalirkan air semakin menurun. Selain itu, kurangnya ketersediaan air bersih merupakan dampak yang nyata akibat maraknya perubahan tutupan lahan yang terjadi.

Sehubungan dengan pernyataan Nawir (2008) yang menyatakan bahwa penyebab deforestasi terdiri dari dua yaitu penyebab langsung dan tidak langsung. Dampak dari perubahan tutupan lahan yang awalnya berhutan menjadi non-hutan pun dibagi menjadi dua, yakni langsung dan tidak langsung. Dampak langsung

dimaksudkan sebagai aktivitas yang berdampak dalam perubahan tutupan lahan hutan yang diakibatkan oleh adanya kegiatan pembalakan hutan dan pemanenan kayu hutan alam yang tidak mempertimbangkan fungsi ekologis lahan tersebut. Penyebab tidak langsung yang dimaksudkan yaitu adanya kekuatan nasional/daerah yang menggenjot terjadinya kehilangan hutan, utamanya pada tataran kebijakan pemerintah dan penyalahgunaan wewenang (FWI, 2018).

### 2.3 Laju Deforestasi

Keterangan laju dan luas area deforestasi banyak digunakan untuk pemantauan deforestasi (FWI 2002; FWI 2011; Ferraz et al. 2009; Margono et al. 2012; Sulistiyono et al. 2015 dalam Vicayana, 2018). Nilai laju deforestasi tidak dapat memaparkan secara detail proses terjadinya deforestasi. Dalam keadaan tertentu, nilai laju deforestasi berpotensi memberikan informasi yang keliru. Diantaranya yaitu nilai laju yang rendah, tidak semua berarti bahwa kondisi hutannya baik. Laju yang rendah dapat disebabkan oleh rendahnya luas hutan awal yang tersisa atau kondisi hutan yang telah habis terdeforestasi pada peristiwa sebelumnya (Rijal, 2016).

Luas hutan awal dan besarnya laju deforestasi menentukan dan menggambarkan proses terjadinya deforestasi pada periode tertentu. Analisis laju deforestasi dilakukan untuk mengetahui laju dan luas deforestasi pada suatu wilayah. Analisis laju deforestasi dilakukan pada tiap periode. Deforestasi tahunan dihitung dengan persamaan laju perubahan penutupan hutan tahunan yang diturunkan dari hukum bunga berganda (Ferraz, dkk 2009 dalam Rijal, 2016). Laju deforestasi tahunan ( $r$ ) direkomendasikan karena lebih intuitif dibanding formula yang digunakan oleh FAO ( $q$ ) (Puyravaud 2003). Nilai  $r$  selalu lebih tinggi dibanding  $q$ . Laju perubahan penutupan hutan tahunan ( $r$ , %/tahun) dihitung berdasarkan luas tutupan hutan awal ( $A_1$ , ha) pada periode awal ( $t_1$ , tahun) dan luas tutupan hutan akhir ( $A_2$ , ha) pada periode akhir ( $t_2$ , tahun).

Nilai laju deforestasi (LD) yang lebih kecil dari 1% dikategorikan sebagai *low deforestation*, nilai LD 1% hingga 2% dikategorikan sebagai *moderate deforestation*, sedangkan LD yang lebih dari 2% tergolong *high deforestation*. Pengkategorian LD (low dan high deforestation) berdasarkan nilai laju deforestasi



2% didasarkan pertimbangan bahwa laju deforestasi yang terjadi di Asia Tenggara rata-rata 1% periode 1990 hingga 2000 dan 0.4% periode 2000 hingga 2010 (FAO, 2010). Nilai laju deforestasi 2% didorong oleh beberapa pertimbangan seperti kondisi luas hutan yang lebih besar, jumlah penduduk yang lebih besar dan kejadian deforestasi yang tinggi selama ini di Indonesia dibanding negara-negara khususnya Asia Tenggara (Rijal, 2016).

## **2.4 Analisis Pola Spasial**

### **2.4.1. Pola Spasial**

Pola spasial merupakan sebuah wujud yang berbentuk fisik dalam lingkungan yang umumnya berupa space atau ruang (Rachman, 2010). Pola spasial ini mengarah pada proses perhitungan dan menjelaskan keterhubungan spasial antara fitur yang berbeda dalam basis data. Menurut Vicayana (2018) pola spasial juga merujuk pada penataan, klasifikasi, tumpangsusun geometris, dan pemodelan kartografis. Dengan adanya pola spasial dapat diketahui bagian dari suatu kejadian berdasarkan keruangan. Dimana keruangan yang dimaksudkan yaitu faktor-faktor yang dapat terjadi di permukaan bumi seperti kondisi topografi, vegetasi, perairan, dan lain-lain.

Penelitian mengenai pola spasial temporal deforestasi telah dilakukan di Indonesia tepatnya di daerah Sumatera yakni Provinsi Riau oleh Syamsu Rijal pada tahun 2016. Penelitian tersebut menghubungkan antara pola spasial dengan laju deforestasi pada wilayah tersebut dengan menggunakan tiga metrik spasial yakni C1, Ct, dan Pd. C1 menjelaskan tentang pola sebaran atau distribusi kejadian deforestasi. Ct menunjukkan tingkat keterhubungan antar *patch*. PD menggambarkan tingkat fragmentasi (McGarigal & Turner, 2001). Ketiga metrik spasial tersebut dihubungkan dengan laju deforestasi untuk melihat korelasinya. Kemudian, setiap nilai metrik (C1, Ct, Pd) per desa dianalisis menggunakan analisis komponen utama untuk melihat pengaruhnya terhadap kejadian deforestasi di wilayah tersebut. Deforestasi dalam penelitian tersebut diartikan sebagai tutupan hutan (*land cover*) yang mengalami perubahan berupa kehilangan tutupan secara permanen yang mengakibatkan terjadinya fragmentasi hutan.

Gunawan (2009) menyatakan bahwa fragmentasi adalah pemecahan habitat organisme menjadi fragment-fragment habitat yang membuat organisme kesulitan melakukan pergerakan dari fragment habitat yang satu ke yang lainnya. Fragmentasi pada hutan dapat terjadi jika hutan tersebut luas dan menyambung terpecah menjadi blok-blok lebih kecil karena pembangunan jalan, pertanian, urbanisasi maupun pembangunan lainnya. Fragmentasi dapat menyebabkan berkurangnya fungsi hutan sebagai habitat berbagai spesies tumbuhan dan satwaliar. Fragmentasi juga dapat mempengaruhi struktur, temperatur, kelembaban dan pencahayaan yang akan mengganggu satwa hutan yang adaptasinya telah terbentuk selama ribuan tahun (Rijal, 2016).

Ada empat cara fragmentasi yang dapat menyebabkan kepunahan lokal : (1) spesies dapat mulai keluar dari kantong habitat yang terlindungi; (2) kantong habitat gagal menyediakan habitat karena pengurangan luas atau hilangnya heterogenitas internal; (3) fragmentasi menciptakan populasi yang lebih kecil dan terisolasi yang memiliki resiko lebih besar terhadap bencana, variabilitas demografik, kemunduran genetik atau disfungsi sosial; (4) fragmentasi dapat mengganggu hubungan ekologis yang penting sehingga dapat menimbulkan sebab sekunder kepunahan dari hilangnya spesies kunci dan pengaruh merugikan dari lingkungan luar dan efek tepi (*edge effect*) (Morrison dalam Tirsyayu 2018).

#### **2.4.2. Metrik Spasial**

*Landscape Metric* banyak dilakukan dalam menganalisis suatu kota/wilayah maupun perubahan morfologi/pola spasialnya. *Landscape Metric* merupakan istilah lain yang lebih dikenal dari metrik spasial. Menurut Jatayu (2017) dalam suatu lingkup wilayah tertentu, *landscape metric* dapat mengkuantitatifkan secara heterogen data spasial. Diperlukan cara dan instrumen tertentu untuk dapat mendeskripsikan dengan baik pola keruangan melalui berbagai metode dan model matematis. Walaupun belum ada suatu rangkaian yang pasti pada *landscape metric* untuk digunakan dalam menganalisis pola spasial suatu wilayah perkotaan, namun berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya dipilih berdasarkan kepentingan dan tujuan masing-masing penelitian. Pada penelitian ini

metrik yang digunakan yakni, CI (*Clumpiness Index*), CONTIG\_MN (*Contiguity Mean Index*), PD (*Patch Density*), dan SIMI\_MN (*Similarity Mean Index*).

*Landscape Metric* dikembangkan pada akhir 1980-an dan termasuk dalam teori *fractal geometry* berdasarkan kategori dan penginterpretasian wilayah dalam bentuk *Patch*. Wilayah sejenis dalam suatu area yang tidak memiliki skala dan memiliki klasifikasi tetap disebut *patch*. Pemanfaatan lahan dalam wilayah sejenis tersebut dapat berupa permukiman, wilayah industri, ruang terbuka hijau maupun area pertanian (Jatayu, 2017). Berbeda dengan teori yang dikemukakan oleh Anderson (1976) yakni klasifikasi *patch* yang diklasifikasikan dalam bentuk *class*. *Landscape Metric* menginterpretasikan karakteristik suatu wilayah dalam bentuk *patch*. Perbedaan nilai suatu *patch* diinterpretasikan dalam polygon-polygon yang berbeda, yang kemudian diklasifikasikan dalam bentuk *class*.

#### **2.4.3. Fragstat**

Program perangkat lunak komputer yang dirancang untuk menghitung berbagai macam metrik landscape untuk pola peta kategoris umumnya dikenal dengan sebutan fragstat. Fragstat ini menyajikan banyak angka tentang lanskap input. Angka-angka ini yang memberikan informasi yang penting bagi pengguna dalam mengolah dan menganalisis suatu lanskap. Fragstat menekankan pentingnya mendefinisikan lanskap dalam skala dan dengan cara yang relevan serta bermakna bagi fenomena yang sedang dipertimbangkan (Tirsyayu 2018).

Laporan Teknis Umum Teknik USDA pada tahun 1995, merilis perangkat lunak fragstat asli (versi 2). Sejak saat itu, ratusan profesional telah menikmati penggunaan fragstat. Perangkat ini marak digunakan karena popularitasnya, program ini dirubah kembali pada tahun 2002 (versi 3). Rilis terbaru (versi 4) mencerminkan pembenahan utama perangkat lunak, dengan arsitektur yang didesain ulang sepenuhnya yang dimaksudkan untuk mendukung penambahan metrik tingkat-sel dan metrik pola permukaan. Menurut Vicayana (2018) pada dasarnya fragstat versi 4 memiliki fungsi yang sama dengan versi 3, namun dengan antarmuka pengguna baru yang mencerminkan perancangan ulang arsitektur model, mendukung format gambar tambahan, dan berbagai metode pengambilan sampel untuk menganalisis sub-landscape.

Fragstat Versi 4 adalah program yang berdiri sendiri yang ditulis dalam Microsoft Visual C ++ untuk digunakan di lingkungan Pengoperasian Windows. Beberapa fitur utama dari versi 4 meliputi (McGarigal, 2001 dalam Tirsyayu 2018):

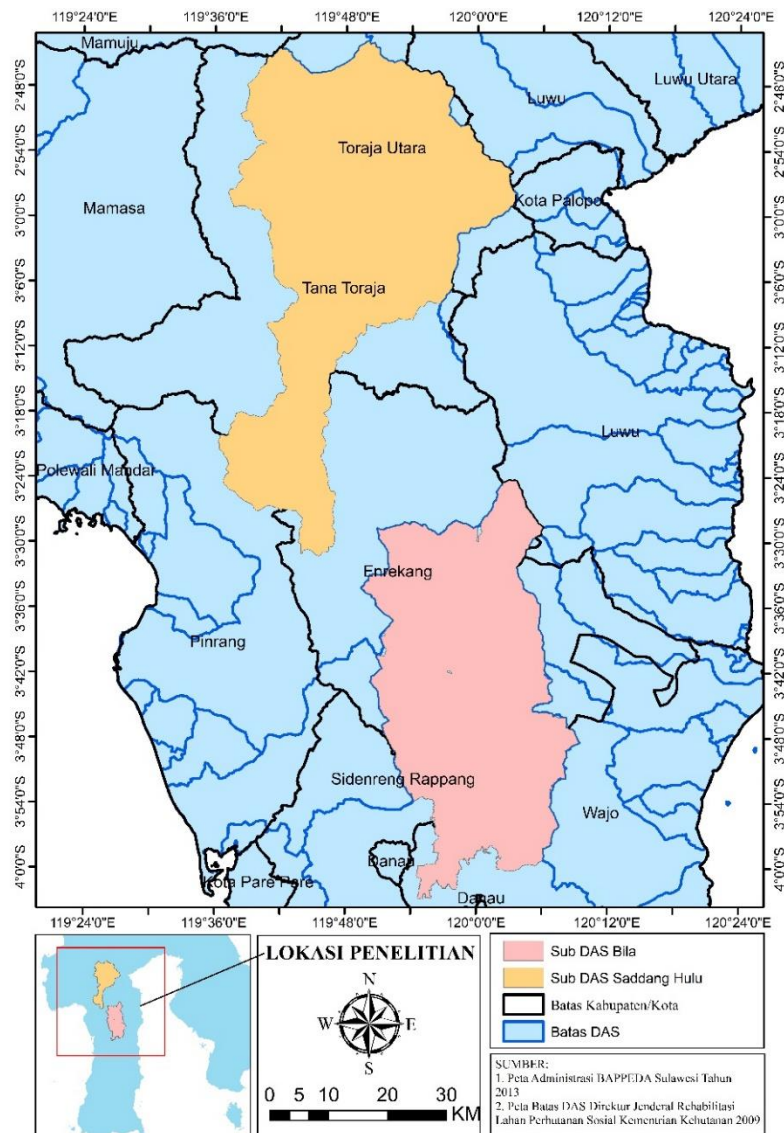
- 1) Antarmuka pengguna grafis: Analisis Fragstat di parameterkan melalui antarmuka pengguna grafis yang memungkinkan pengguna menyesuaikan setiap kebutuhan spesifik mereka.
- 2) Eksekusi command line: Fragstat dapat dieksekusi dari sebuah command line untuk memungkinkan eksekusi dari dalam program lain (sebagai eksekusi eksternal).
- 3) Metrik berbasis *patch*: Fragstat menghitung banyak metrik yang menggambarkan struktur tambalan, kelas, atau koleksi tambalan dari jenis yang sama, dan keseluruhan mosaik lanskap untuk mosaik *patch* kategoris.
- 4) Metrik berbasis sel: Fragstat (dijadwalkan untuk dimasukkan ke dalam versi 4.3) akan menghitung berbagai metrik berbasis sel yang menggambarkan struktur spasial lingkungan lokal sel individual tanpa memperhatikan keanggotaan *patch*.
- 5) Metrik permukaan: Fragstat (dijadwalkan untuk dimasukkan ke dalam versi 4.4) akan menghitung berbagai metrik permukaan yang menggambarkan struktur spasial permukaan kontinyu (gradien lanskap).
- 6) Metrik struktural dan fungsional: Fragstat menghitung sejumlah besar metrik struktural yang hanya bergantung pada struktur fisik lanskap, selain banyak metrik fungsional yang berbeda yang harus diberi parameter oleh pengguna secara unik untuk setiap aplikasi untuk mencerminkan fenomena yang sedang dipertimbangkan. Metrik fungsional mencakup ukuran area inti (yang memperhitungkan efek terdalam), kontras tepi (yang memperhitungkan besarnya perbedaan antara jenis tambalan yang berdekatan), dan isolasi (yang memperhitungkan ukuran lingkungan ekologis dan kesamaan antara berbagai jenis *patch* ).
- 7) *Batch processing*: Fragstat memungkinkan file batch terdiri dari beberapa grid input (opsional dalam format yang berbeda) untuk diproses dengan satu eksekusi.

- 8) Strategi pengambilan sampel: Fragstat menyediakan beberapa pilihan untuk sampling lanskap untuk menganalisis sub-lanskap, termasuk pengambilan sampel lengkap yang melibatkan ubin yang disediakan pengguna (sublanskap), ubin seragam, atau jendela bergerak (di mana jendela bergerak dengan ukuran tertentu dan bentuk dilewatkan di atas lanskap dan mengembalikan nilai untuk setiap metrik yang dipilih di kelas dan tingkat lanskap ke sel fokus) dan pengambilan sampel parsial yang melibatkan focal point yang disediakan pengguna (dalam format grid atau tabel) atau focal point yang dihasilkan secara acak Jendela (sub-lanskap) dengan ukuran dan bentuk yang ditentukan ditempatkan di atas setiap titik. Pilihan sampling ini pada dasarnya memfasilitasi pemrosesan batch dari beberapa lanskap atau sub-lanskap yang sebelumnya diperlukan untuk dihasilkan di luar Fragstat menggunakan SIG.
- 9) Nodata, latar belakang, dan perbatasan: Fragstat menyediakan pilihan untuk spesifikasi dan penanganan nodata (sel yang tidak terklasifikasi), latar belakang (diklasifikasikan, tapi mengganggu) dan perbatasan (penyangga sel-sel rahasia di luar batas lanskap yang ditentukan).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Desember 2019 melalui dua tahapan yakni kegiatan lapangan dan analisis data. Kegiatan lapangan dilaksanakan di dua wilayah yaitu Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu. Kegiatan analisis data dilaksanakan di Laboratorium Perencanaan dan Sistem Informasi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Peta Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

## **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Laptop (Spesifikasi Intel ® Core™ i3-6006U CPU @ 2.00 GHz RAM 4.00 Gb)
2. Printer
3. Kamera/Handphone
4. Receiver GPS (*Global Positioning System*)
5. Alat Tulis Menulis

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data tutupan lahan tahun 1990, 2000, dan 2010 dari Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VII Makassar dengan Skala 1 : 250.000
2. Citra Landsat 8 ETM+ Perekaman tahun 2019 (Path/Row = 116/062) dengan (Path/Row = 116/063)
3. Peta batas DAS yang diperoleh dari Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan Perhutanan Sosial Kementerian Kehutanan Tahun 2009.
4. Peta administrasi Sulawesi Selatan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Tahun 2010

## **3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian**

### **3.3.1 Pengumpulan Data**

Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VII Makassar menyediakan beberapa data yang kemudian dapat digunakan dalam penelitian ini, yakni data tutupan lahan tahun 1990, 2000, dan 2010. Serta data tutupan lahan 2019 diperoleh melalui hasil interpretasi Citra Landsat 8 ETM+ tahun 2019 dengan memperhatikan pola dan karakteristik (rona, warna, bentuk dan tekstur).

### **3.3.2 Interpretasi Citra**

#### ***Penggabungan Band (Layer Stacking)***

Dalam memudahkan proses identifikasi warna dan penutupan/penggunaan lahan pada wilayah penelitian dilakukan penggabungan band Landsat (*Layer Stacking*). Citra Landsat 8 ETM+ tahun 2019 dilakukan dengan menggabungkan

band 6, band 5 dan band 4 (RGB). Hasil penggabungan band selanjutnya digunakan untuk melakukan interpretasi citra.

### ***Memotong Citra (Cropping)***

Pemotongan citra (*cropping*) dilakukan untuk memotong citra sesuai dengan batas wilayah penelitian, sehingga pengolahan data citra lebih efisien pada lokasi penelitian. Citra Landsat yang akan dipotong ditumpang tindihkan dengan batas Sub DAS Saddang Hulu dan Sub DAS Bila.

### ***Interpretasi Citra***

Klasifikasi citra secara digital merupakan suatu pengkelasan piksel ke dalam suatu kategori tutupan lahan tertentu. Secara garis besar proses pengkelasan meliputi klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dan klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised classification*). Klasifikasi terbimbing lebih menekankan pada kemampuan pengkategorian spektrum obyek berdasarkan interpretasi visual yang dilakukan oleh analis, sedangkan klasifikasi tidak terbimbing mengarah pada proses pengkelasan oleh perangkat lunak berdasarkan pada nilai digital pada setiap piksel citra (Ardiansyah, 2017).

Interpretasi citra menghasilkan peta penutupan/penggunaan lahan tahun 2019. Dasar penentuan kelas penutupan/penggunaan lahan yang digunakan dalam interpretasi citra Landsat yaitu berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2010 kelas penutupan/penggunaan lahan yang dapat dilihat di Lampiran 1.

### **3.3.3 Penetapan Titik-Titik Lokasi *Ground Check***

Penutupan/penggunaan lahan Tahun 2019 pada sub DAS Saddang Hulu dan sub DAS Bila antara lain badan air, belukar, belukar rawa, hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, savanna/padang rumput, sawah, tanah terbuka, perkebunan/kebun, dan bandara. Penetapan titik-titik lokasi *ground check* dilakukan melalui penentuan pada peta penutupan/penggunaan lahan. Total titik sampel yang akan diamati pada sub DAS Bila sebanyak 114 titik dan sub DAS Saddang Hulu sebanyak 125 titik. Adanya perbedaan jumlah titik sampel yang akan



diamati dikarenakan oleh luasan area masing-masing Sub DAS dan jumlah tutupan lahan yang ada. Koordinat perwakilan ditentukan dengan *purposive sampling* yaitu memilih lokasi setiap kelas penutupan/penggunaan lahan dengan mempertimbangkan faktor aksesibilitas dari setiap penggunaan lahan yang dipilih dan melihat luasan dari masing-masing kelas penutupan/penggunaan lahan. Penyebaran titik lokasi *ground check* di sub DAS Bila dan sub DAS Saddang Hulu dapat dilihat pada Lampiran 2 dan 3.

### **3.3.4 Pengecekan dan Pengambilan Data Lapangan**

Pengecekan lapangan bertujuan untuk melakukan koreksi terhadap hasil interpretasi penutupan/penggunaan lahan serta pengamatan kondisi penutupan lahan yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk membandingkan kondisi penutupan lahan di lapangan dengan hasil interpretasi citra tutupan lahan yang ada. Pengecekan lapangan dilakukan dengan melihat kenampakan secara visual (rona, warna, tekstur dan bentuk) pada setiap jenis penutupan/penggunaan lahan. Selain pengambilan titik koordinat, juga dilakukan pengambilan gambar/dokumentasi pada setiap jenis penutupan/penggunaan lahan di lapangan. Titik koordinat dari GPS kemudian menjadi acuan untuk melakukan uji akurasi interpretasi citra. Titik pengecekan serta dokumentasi di lapangan pada masing-masing kelas tutupan lahan dapat dilihat pada Lampiran 6 dan 7 untuk Sub Daerah Aliran Sungai Bila serta Lampiran 8 dan 9 untuk Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu.

### **3.3.5 Uji Akurasi Hasil Interpretasi Citra**

Uji akurasi interpretasi citra digunakan untuk mengetahui sejauh mana keakuratan interpretasi citra yang telah dilakukan. Uji akurasi merupakan perbandingan antara data hasil interpretasi citra dengan kondisi lapangan. Model yang digunakan untuk menguji besarnya akurasi seperti *overall accuracy* dan *kappa accuracy* (Jaya & Kobayashi (1995); Jaya (2009); Olofsson, et al. (2014); Rijal (2016)). Perhitungan akurasi interpretasi citra dilakukan dengan metode confusion matrix. Confusion matrix digunakan sebagai langkah awal dalam mendeskripsikan perbedaan dan teknik analisis statistik untuk menilai akurasi peta (Atmopawiro,

2004); Rijal, 2016). Pada *confusion matrix*, data hasil interpretasi citra dan data hasil pengecekan lapangan disusun dalam sebuah tabel perbandingan persentase. Tingkat keakuratan interpretasi citra yang dapat diterima yaitu 85% (Lillesand & Kiefer, 1994). Hal ini berarti 85 dari 100 titik sampel yang telah ditetapkan sesuai dengan keadaan lapangan.

$$\text{Overall Accuracy (OA)} = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Keterangan: X = Jumlah nilai diagonal matriks

N = Jumlah Sampel matriks

Hasil uji akurasi untuk tutupan lahan hasil interpretasi citra tahun 2019 diperoleh dari tabel *confusion matriks* model *overall accuracy* yang dapat dilihat pada Lampiran 4 (Sub DAS Bila) dan Lampiran 5 (Sub DAS Saddang Hulu). Pada tabel tersebut terdapat bagian baris yang merupakan total titik data hasil interpretasi citra Landsat 8 ETM+ tahun 2019, pada bagian kolom menunjukkan total titik data hasil pengecekan lapangan, dan pada bagian diagonal menunjukkan jumlah titik sampel setiap kelas penutupan/penggunaan yang terbukti benar setelah dilakukan pengecekan lapangan.

### 3.3.6 Pengelolaan Data

Dengan menggunakan aplikasi GIS, data yang diperoleh dari Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VII Makassar serta hasil interpretasi citra kemudian diolah dan di-*overlay* dengan batas sub DAS Saddang Hulu dan sub DAS Bila. Hasil dari pengolahan data tersebut dapat diperoleh data tutupan lahan yang kemudian digolongkan menjadi hutan dan bukan hutan dalam tiap periodenya. Menurut PPIK dalam Tirsyayu (2018), terdapat 23 kelas tutupan lahan. Beberapa diantaranya yaitu hutan primer, hutan sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, dan hutan tanaman. Sedangkan untuk penutupan lahan lain digabung menjadi kelas tutupan bukan hutan. Wilayah yang mengalami perubahan tutupan lahan atau biasa disebut dengan deforestasi priode 1990-2000, 2000-2010, 2010-2019 dan 1990-2019 dapat dilihat dari berubahnya tutupan lahan dari hutan menjadi non hutan.

### 3.3.7 Analisis Data

#### Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai

Analisis karakteristik dilakukan untuk memperoleh informasi apakah wilayah yang memiliki karakteristik berbeda akan menghasilkan pola spasial deforestasi yang berbeda atau sama. Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai meliputi beberapa aspek yakni, tutupan lahan, kemiringan lereng, aksesibilitas serta kepadatan penduduk. Metode penentuan perbedaan karakteristik wilayah Sub Daerah Aliran Sungai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Penentuan Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai

Karakteristik	Metode
<b>1. Biofisik</b>	
Tutupan Lahan (ha)	Data tutupan lahan Balai Pemantapan Kawasan Hutan dan hasil interpretasi citra menggunakan skala 1 : 250.000
Kemiringan Lereng (%)	Hasil pengolahan digital menggunakan data Aster DEM
Aksesibilitas (km/ha)	Menggunakan rumus $WD = \text{Panjang Jalan} / \text{Luas Wilayah}$
<b>2. Sosial</b>	
Kepadatan Penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )	Menggunakan rumus $KP = \text{Jumlah Penduduk} / \text{Luas Wilayah}$

#### Pola Spasial Deforestasi

Analisis pola spasial deforestasi dilakukan untuk memperoleh informasi sebaran dan pola terjadinya deforestasi di sub DAS Saddang Hulu dan sub DAS Bila yang kemudian dihubungkan dengan laju deforestasi. Analisis pola spasial deforestasi dilakukan pada beberapa periode waktu yaitu periode 1990–2000, 2000–2010, 2010–2019 dan 1990–2019. Analisis pola spasial menggunakan *software* Fragstat 4.1. Fragstat adalah program analisis pola spasial yang membangkitkan metrik lanskap hutan. Format data yang digunakan adalah data dalam format ArcGrid yakni format raster. Setiap data vektor penutupan lahan hutan yang terdeforestasi per periode waktu dikonversi ke dalam format data raster dan

disimpan dalam bentuk Erdas Imagine Grid (McGarigal dan Marks 1995; McGarigal dan Turner, 2001 dalam Vicayana, 2018).

Adapun Kelompok metrik yang dipergunakan adalah *Aggregation Metrics*, *Shape Metrics*, *Subdivison Metrics* dan *Isolation Metrics*. Kelompok *Aggregation Metrics* yang digunakan yaitu metrik *Clumpiness Index* (CI). CI digunakan untuk menggambarkan pola spasial temporal sebaran deforestasi. CI menunjukkan rentang nilai antara -1 hingga 1. Nilai yang mendekati -1 menunjukkan *patch* terdistribusi secara tersebar (*uniform distributed*), nilai yang mendekati 0 berarti *patch* terdistribusi secara acak (*random distributed*), dan nilai 1 menunjukkan bahwa *patch* kelas terdistribusi secara mengelompok (*clumped distributed*) (McGarigal dan Turner 2001 dan Samsuri et al. 2014 dalam Rijal, 2016). *Clumpiness Index* dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Given } G_i = \left[ \frac{G_{ii}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right]$$

$$\text{Clumpy} = \left[ \begin{array}{l} \left( \frac{g_i - p_i}{1 - p_i} \right) \text{ for } G_i \geq p_i \\ \left( \frac{g_i - p_i}{1 - p_i} \right) \text{ for } G_i < p_i; p_i \geq 5 \\ \left( \frac{g_i - p_i}{-p_i} \right) \text{ for } G_i < p_i; p_i < 5 \end{array} \right]$$

Keterangan:

$g_{ii}$  : jumlah piksel *patch* kelas i yang berbatasan dan bersesuaian berdasarkan pada perhitungan ganda

$g_{ik}$  : jumlah piksel *patch* kelas i yang berbatasan kelas i dan k berdasarkan perhitungan ganda

$\text{min-}e_i$  : perimeter minimum (di sejumlah permukaan sel) dari jenis *patch* (kelas) i untuk kelas maksimal berkelompok

$p_i$  : proporsi lanskap yang ditempat oleh *patch* kelas ke i.

Kelompok *Shape metrics* yang digunakan adalah *Contiguity Mean Index* (*CONTIG\_MN*) untuk mendeskripsikan bentuk kedekatan dan keterhubungan antar *patch*. *Contig MN* merupakan metrik shape yang dimanfaatkan untuk menilai

bentuk *patch* dalam menggambarkan keterhubungan spasial atau persentuhan sel dalam *patch* secara individu dengan *patch* lainnya (*connectedness dan contiguity*). *CONTIG\_MN* indeks diukur berdasarkan keterhubungan atau persentuhan spasial antar sel dalam *patch*. Semakin tinggi nilai *CONTIG\_MN* indeks maka semakin besar (dekat) keterhubungannya (McGarigal dan Turner, 2001). Metrik yang bernilai rendah mendeskripsikan keterhubungan antar *patch* yang rendah. *Contiguity Mean Index* dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{CONTIG\_MN} = \left[ \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{ni} \right]$$

Keterangan :

*Contig MN* : nilai rata-rata keterhubungan *patch* yang sama

*X<sub>ij</sub>* : nilai merik *patch* ke-*ij* yang sesuai;

*ni* : jumlah *patch* jenis yang sama

Kelompok *Subdivison Metrics* yang digunakan untuk menunjukkan tingkat fragmentasi adalah *Patch Density* (PD) yang merupakan bagian dari *area/density/edge metric* (McGarigal dan Marks 1995; McGarigal et al. 2002; Fahrig 2003 dalam Rijal 2016). PD yang bernilai tinggi menunjukkan bahwa kelas tutupan lahan makin tersebar atau terfragmentasi. Kepadatan *patch* adalah banyaknya jumlah *patch* pada setiap luasan 100 ha unit lanskap. Nilai *Patch Density* dihitung dengan persamaan:

$$\text{PD} = \frac{N}{A} \times 10000 \times 100$$

Keterangan :

PD : jumlah *patch* hutan per 100 ha;

N : jumlah *patch* hutan, dan

A : luas lanskap hutan

*Similarity Mean Index* (Indeks Kesamaan) untuk mendeskripsikan kesamaan dengan mempertimbangkan ukuran dan kedekatan semua *patch*, terlepas dari kelasnya, yang tepinya berada dalam radius pencarian tertentu dari *focal patch* (Gustafson, 1992). *Similarity Indeks* meningkat ketika lingkungan semakin

ditempati oleh *patch* dengan koefisien kesamaan yang lebih besar dan karena *patch* yang serupa menjadi lebih dekat maka hutan akan kurang terfragmentasi.

$$\text{SIMI\_MN} = \sum_{g=1}^n \frac{a_{ijs} \times d_{ik}}{b_{ijs}^2}$$

Keterangan:

- $a_{ijs}$  : area (m<sup>2</sup>) *patch* ijs dalam lingkungan sekitar (m) *patch* ij;  
 $b_{ijs}$  : jarak (m) antara *patch* ijs dan *patch* ijs, berdasarkan pada jarak tepian ke tepian *patch*, dihitung dari pusat sel ke pusat sel lainnya  
 $d_{ik}$  : kesamaan antara tipe *patch* i dan k

Pola spasial temporal deforestasi dibangun dengan mengkombinasikan keempat nilai metrik spasial. Pola spasial merupakan fungsi dari CI, CONTIG\_MN, PD, dan SIMI\_MN. Pola spasial yang terbentuk merupakan fungsi atau pengaruh sifat keempat indeks. Kombinasi antara keempat metrik spasial yaitu metrik *Clumpiness index (Uniform, Random, Clumped)*, *Contiguity index (Low contiguity, Medium contiguity, High contiguity)*, *Patch density (unfragmented dan fragmented)*, dan *Similarity indeks (Low Similarity dan High Similarity)* membentuk 36 kemungkinan kombinasi pola spasial deforestasi. Adapun kombinasi pola spasial yang terbentuk yaitu :

- Clumpiness Index (CI)* : 1 = Menyebar  
 2 = Acak  
 3 = Mengelompok
- Contiguity Mean Index (Ct)* : 1 = Keterhubungan rendah  
 2 = Keterhubungan sedang  
 3 = Keterhubungan tinggi
- Patch Density (Pd)* : 1 = Tidak terfragmentasi  
 3 = Terfragmentasi
- Similarity Mean Indeks* : 1 = Kesamaan Rendah  
 2 = Kesamaan Tinggi

Kelompok metrik kemudian dihubungkan dengan laju deforestasi yang terjadi di sub DAS Saddang Hulu dan sub DAS Bila. Untuk menghitung laju deforestasi digunakan persamaan berikut :

$$r = \left( \frac{1}{t_2 - t_1} \right) \ln \left( \frac{A_2}{A_1} \right)$$

Keterangan :

r : Laju Deforestasi (%/tahun)

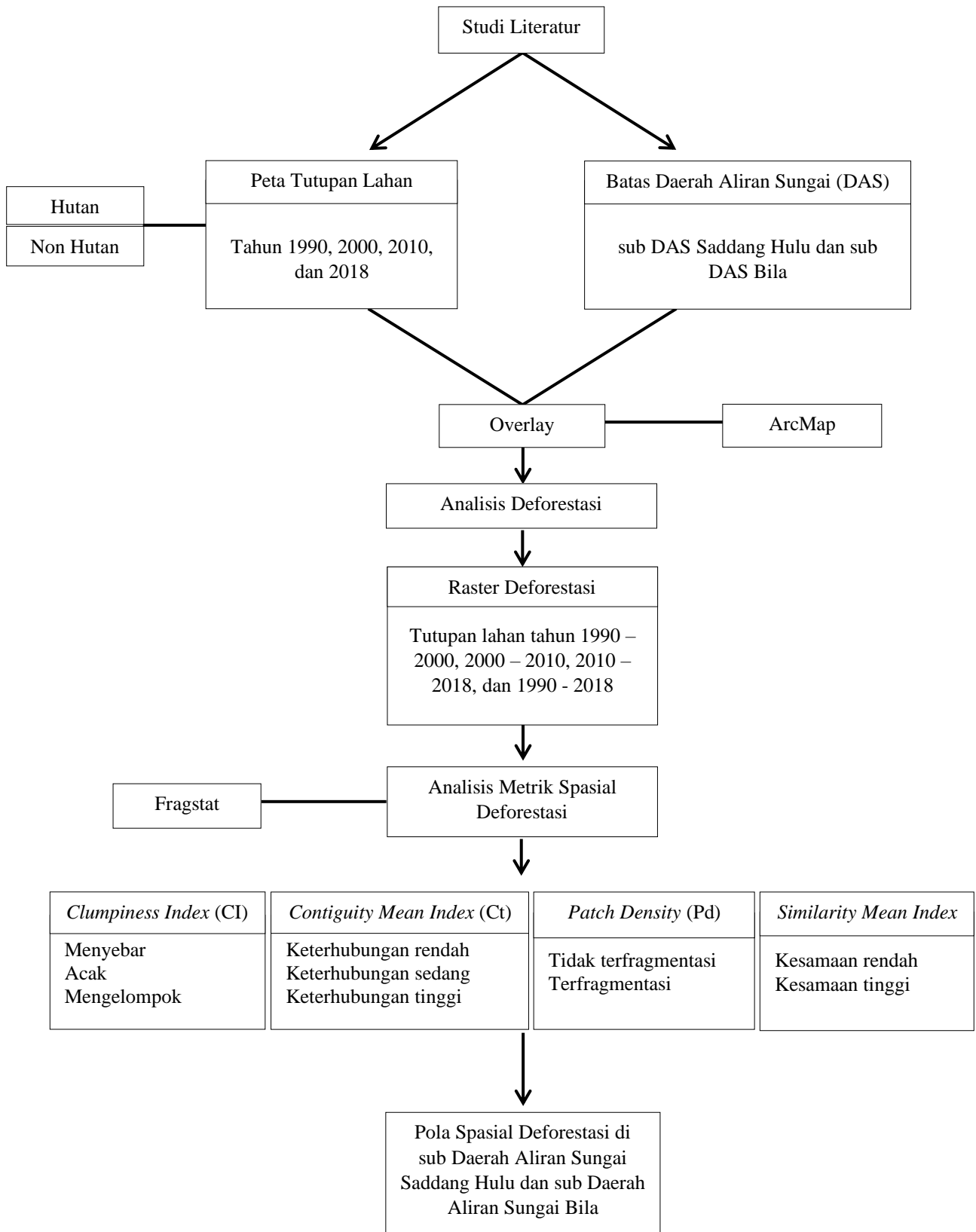
A1 : Luas Tutupan Awal

A2 : Luas Tutupan Akhir

t1 : Periode Awal

t2 : Periode Akhir

Nilai laju deforestasi (LD) yang lebih kecil dari 1% dikategorikan sebagai *low deforestation*, nilai LD 1% hingga 2% dikategorikan sebagai *moderate deforestation*, sedangkan LD yang lebih dari 2% tergolong *high deforestation* (Rijal, 2016).



Gambar 2. Bagan Penelitian



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Areal Terdeforestasi

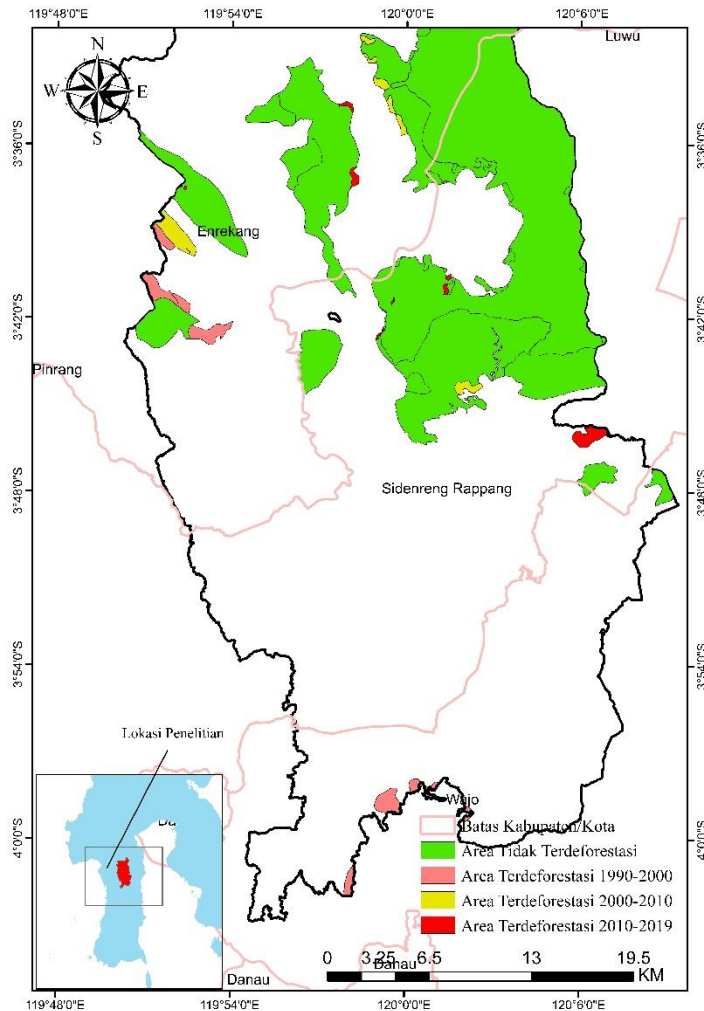
Hasil analisis data tutupan lahan dari Balai Pemantapan Kawasan Hutan tahun 1990, 2000, 2010, dan interpretasi citra tahun 2019 terdiri atas 11 tutupan lahan, yaitu hutan primer, hutan sekunder, lahan terbuka, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur semak, savana, sawah, semak belukar, semak belukar rawa dan tubuh air. Setiap tutupan lahan tersebut digolongkan menjadi hutan dan bukan hutan. Golongan hutan terdiri dari hutan primer dan hutan sekunder, sedangkan golongan non hutan terdiri permukiman, sawah, savana, tubuh air, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur semak, semak belukar, semak belukar rawa dan tanah terbuka. Selanjutnya, dilakukan analisis perubahan tutupan lahan yang terjadi (hutan menjadi non-hutan). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui luas dan sebaran deforestasi yang terjadi dalam setiap periode, yaitu periode 1990–2000, 2000–2010, 2010–2019, dan 1990–2019. Luas deforestasi yang terjadi di sub DAS Saddang Hulu dan sub DAS Bila dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Hutan dan Area Deforestasi beberapa periode di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

Nama DAS	Luas Hutan Awal	Luas Hutan Akhir	Luas Deforestasi per Periode (ha)			
			1990–2000	2000–2010	2010–2019	1990–2019
Sub DAS Bila	42.755	41.008	981,95	570	327,28	1.878,83
Sub DAS Saddang Hulu	34.938	30.620	Tidak Terdeforestasi	3.413, 68	1.562,13	4.318,82

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa deforestasi yang terjadi selama 29 tahun di sub DAS Bila terus mengalami penurunan pada setiap periodenya. Deforestasi tertinggi di sub DAS Bila terjadi pada periode 1990-2000 yaitu seluas

981,95 ha dan deforestasi terendah terjadi pada periode 2010-2019 yakni seluas 327,28 ha. Sedangkan sub DAS Saddang Hulu pada periode awal yaitu 1990-2000 tidak terjadi deforestasi, namun deforestasi tertinggi terjadi pada periode 2000-2010 yakni seluas 3.413,68 ha.

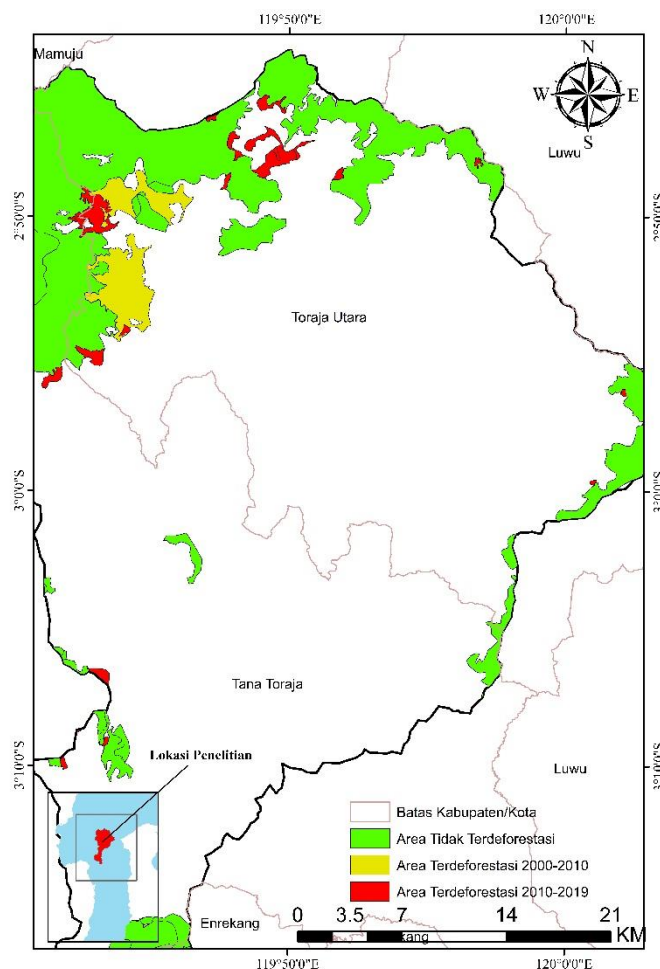


Gambar 3. Sebaran Area Terdeforestasi di sub DAS Bila tiap periode

Pada periode 1990-2000 area tedeforestasi di sub DAS Bila terjadi dibagian hilir dan bagian tengah, tepatnya pada beberapa desa di Kecamatan Belawa Kabupaten Wajo dan Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang. Periode 2000-2010 deforestasi masih terjadi dibagian tengah yang jaraknya berdekatan dengan area terdeforestasi sebelumnya. Sedangkan pada periode 2010-2019 terdapaat bukaan baru dibeberapa area yakni pada bagian hulu dan bagian tengah sub DAS dengan luasan yang lebih kecil dari periode sebelumnya. Area terdeforestasi pada periode ini berada pada wilayah yang berjauhan dengan periode sebelumnya. Bukaan baru

pada beberapa wilayah disebabkan karena hutan yang memungkinkan untuk dirambah telah habis sehingga hutan lain menjadi sasaran untuk dirambah selanjutnya (Tirsyayu, 2018).

Deforestasi yang terjadi di sub DAS Bila pada tiga periode cenderung berada pada wilayah dengan kemiringan lereng datar hingga agak curam. Area terdeforestasi pada tiga periode umumnya berada pada bagian tengah dan hulu karena letak hutan yang sejak awal berada pada bagian tersebut. Berdasarkan hasil analisis, wilayah hutan yang tidak terdeforestasi yakni hutan yang berada di kemiringan lereng curam hingga sangat curam. Hal ini sesuai dengan teori yang disampaikan oleh Rijal (2016) bahwa deforestasi cenderung tidak terjadi pada wilayah dengan topografi curam dan sangat curam.



Gambar 4. Sebaran Area Terdeforestasi di sub DAS Saddang Hulu tiap periode

Sub DAS Saddang Hulu pada periode awal yaitu tahun 1990-2000 tidak mengalami deforestasi. Hal ini dilihat dari tidak adanya perubahan tutupan lahan

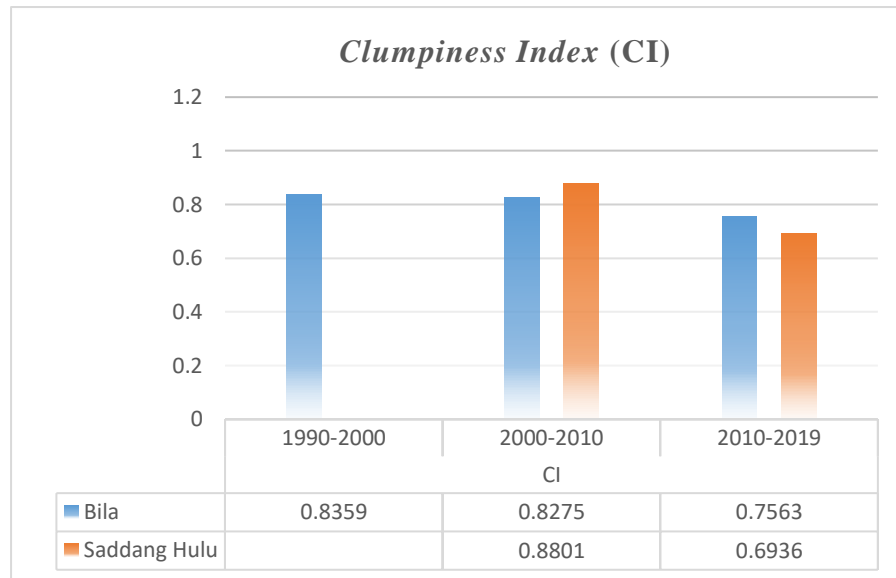
dari hutan menjadi bukan hutan. Pada periode kedua tahun 2000-2010 area terdeforestasi meningkat signifikan serta cenderung terjadi di bagian hulu. Deforestasi yang terjadi pada beberapa wilayah tersebut dikarenakan adanya potensi objek wisata. Sehingga dibutuhkan area yang lebih luas guna pembangunan jalan serta infrastruktur untuk memudahkan akses ke lokasi wisata. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh (Putiksari, 2014) bahwa pembangunan jalan dan infrastruktur berkontribusi paling besar terhadap deforestasi yang pada akhirnya memungkinkan terjadinya aktivitas produktif di daerah terpencil.

Pada periode 2010-2019 deforestasi yang terjadi berada disekitar area terdeforestasi pada periode sebelumnya dan sisanya menyebar ke beberapa wilayah baru dibagian hulu dengan kemiringan lereng datar hingga curam. Deforestasi yang terjadi pada periode ini luasannya lebih kecil dibanding dengan periode sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis, hutan yang tersisa pada periode sebelumnya cenderung berada pada kemiringan lereng sangat curam. Hal ini membuat masyarakat mencari area hutan baru untuk dirambah. Sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Rijal (2016) bahwa deforestasi cenderung tidak terjadi pada wilayah dengan topografi curam dan sangat curam.

#### **4.2. Metrik Spasial Deforestasi**

Penilaian metrik spasial dilakukan dengan menggunakan empat indeks yaitu *Clumpiness Index* (CI), *Contiguity Mean Index* (Contig MN), *Patch Density* (PD) dan *Similarity Mean Index* (SIMI MN). Metrik spasial deforestasi diidentifikasi melalui peta deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu pada periode 1990-2000, 2000-2010, dan 2010-2019.

#### 4.2.1. Indeks Sebaran Deforestasi (*Clumpiness Index*)

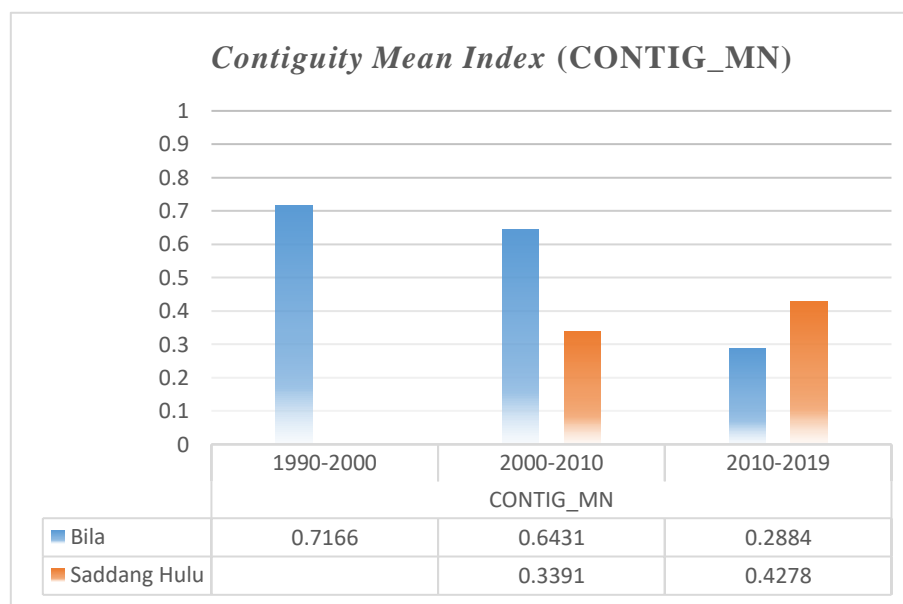


Gambar 5. Indeks Sebaran Deforestasi (*Clumpiness Index*) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

*Clumpiness Indeks* (CI) menunjukkan rentang nilai antara -1 hingga 1. Nilai yang mendekati -1 menunjukkan *patch* terdistribusi secara tersebar (*uniform distributed*), nilai yang mendekati 0 berarti *patch* terdistribusi secara acak (*random distributed*), dan nilai 1 menunjukkan bahwa *patch* terdistribusi secara mengelompok (*clumped distributed*) (McGarigal & Turner 2001 dan Samsuri dkk., 2014). Gambar diatas menunjukkan bahwa pada wilayah Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu nilai indeks sebaran deforestasi CI (*Clumpiness Index*) cenderung mendekati angka 1, ini menunjukkan bahwa *patch* terdistribusi secara mengelompok (*Clumped Distributed*). Berdasarkan trend pada gambar diatas, nilai CI kedua wilayah semakin menurun tiap periodenya yang berarti kecenderungan *patch* untuk terdistribusi secara mengelompok semakin rendah. Menurunnya nilai CI (*Clumpiness Index*) tiap periode disebabkan karena luasan areal hutan tersisa sedikit, sehingga kecenderungan untuk melakukan pembukaan hutan di area lain semakin meningkat. Kegiatan deforestasi di area baru umumnya memiliki luasan yang lebih rendah dan dilakukan secara menyebar.

Berdasarkan hasil analisis spasial deforestasi di kedua wilayah yaitu Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu pada periode 1990 hingga 2019 disebabkan oleh perubahan tutupan lahan hutan menjadi tutupan lahan pertanian lahan kering campur semak, belukar dan sawah. Hal ini sejalan dengan penelitian Rijal (2016) yang mengemukakan bahwa deforestasi umumnya disebabkan oleh aktifitas perambahan lahan hutan yang dilakukan untuk dijadikan lahan perkebunan skala besar, perladangan berpindah dan pertanian serta pengambilan hasil hutan.

#### 4.2.2 Indeks Tingkat Keterhubungan (*Contiguity Mean Indeks*)



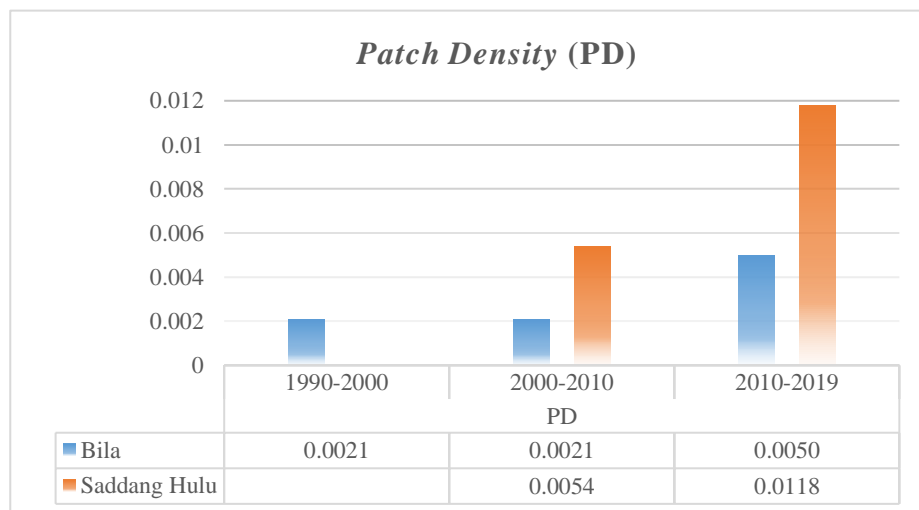
Gambar 6. Indeks Tingkat Keterhubungan (*Contiguity Mean Indeks*) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

Nilai metrik bentuk keterhubungan (*Contiguity Mean Index*) menunjukkan bahwa keterhubungan antar *patch* berbeda. Deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila memiliki tingkat keterhubungan yang semakin menurun. Berdasarkan Gambar 6 tingkat keterhubungan tertinggi terjadi pada periode 1990-2000 yang berarti pada periode ini deforestasi terjadi secara langsung dari area terdeforestasi sebelumnya. Hal ini disebabkan karena kejadian deforestasi sebelumnya mengikuti sebaran hutan yang masih tersisa. Namun, pada periode 2000-2010 dan 2010-2019 terjadi penurunan tingkat keterhubungan antar *patch*. Hal ini menunjukkan bahwa letak

hutan yang tersisa berjauhan sehingga kejadian deforestasi cenderung berjauhan dan tidak terhubung dengan wilayah terdeforestasi sebelumnya.

Berdasarkan hasil analisis, kejadian deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila umumnya disebabkan karena adanya perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan pertanian serta belukar. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sunderlin dan Resosudarmo (1997) dan Margono et al. (2012) dalam Rijal (2016) yang menyatakan bahwa pola spasial deforestasi yang tingkat keterhubungannya rendah didorong oleh deforestasi yang terjadi karena perkebunan skala kecil, ekspansi pertanian untuk areal persawahan, pembangunan permukiman, perladangan berpindah dan kebakaran hutan. Namun, Sub DAS Saddang Hulu memiliki tingkat keterhubungan yang meningkat pada periode 2000-2010 dan 2010-2019. Hal ini berarti bahwa kejadian deforestasi terjadi secara langsung dari area terdeforestasi sebelumnya ke area hutan yang berada disekitarnya. Kejadian ini umumnya disebabkan oleh aktifitas perambahan lahan hutan yang dilakukan untuk dijadikan perkebunan, perladangan, dan pertanian. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Verbug et al, (2002) dalam Rijal (2016).

#### 4.2.3 Indeks Tingkat Fragmentasi (*Patch Density*)

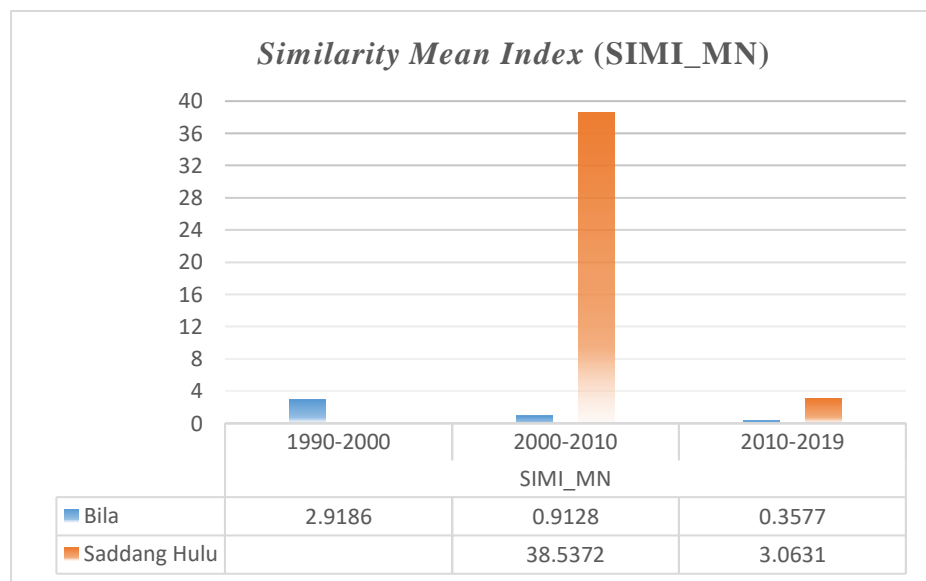


Gambar 7. Indeks Tingkat Fragmentasi (*Patch Density*) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

*Patch Density* yaitu indeks yang menunjukkan tingkat fragmentasi suatu kejadian deforestasi (Tirsyayu, 2018). Semakin tinggi nilai *Patch Density* maka hal tersebut menunjukkan bahwa kelas tutupan lahan makin tersebar atau

terfragmentasi. Berdasarkan Gambar 7 tingkat fragmentasi terendah di Sub DAS Bila berada pada periode 1990-2000 dan 2000-2010, dimana hal ini menunjukkan bahwa pada kedua periode tersebut kejadian deforestasi terus meluas dan berlanjut pada wilayah yang letaknya berdekatan sehingga hutan kurang terfragmentasi. Sedangkan pada Sub DAS Saddang Hulu tingkat fragmentasi cenderung meningkat, serta tingkat fragmentasi tertinggi terjadi pada periode 2010-2019. Hal ini berarti bahwa Sub DAS Saddang Hulu semakin terfragmentasi. Fragmentasi tinggi disebabkan karena adanya aktifitas manusia seperti perladangan, berkembangnya lahan terbangun serta tingginya kejadian kebakaran hutan (Rijal, 2016).

#### 4.2.4 Indeks Tingkat Keterisolasian (*Similarity Mean Index*)



Gambar 8. Indeks Tingkat Keterisolasian (*Similarity Mean Index*) di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

*Similarity Mean Index* yaitu index kesamaan yang mempertimbangkan ukuran dan kedekatan semua *patch*, terlepas dari kelasnya, yang tepinya berada dalam radius pencarian tertentu dari focal *patch* (McGarigal dan Marks 1995; McGarigal et al. 2002; Fahrig 2003). Nilai *Similarity Index* meningkat ketika lingkungan semakin ditempati oleh *patch* dengan koefisien kesamaan yang lebih besar dan karena *patch* yang serupa menjadi lebih dekat maka hutan akan kurang terisolasi (Gustafson, 1992). Berdasarkan Gambar 8 Sub DAS Saddang Hulu pada



periode 2000-2010 memiliki index keterisolasian paling tinggi dibandingkan dengan periode lainnya maupun pada Sub DAS Bila. Hal ini mengindikasikan bahwa Sub DAS Saddang Hulu memiliki *patch* dengan koefisien kesamaan yang lebih tinggi sehingga *patch* yang ada menjadi dekat maka hutan kurang terisolasi (Gustafson, 1992). Selain itu, menurut Gunawan (2013) hutan yang memiliki tingkat keterisolasian yang tinggi memiliki resiko bencana yang besar. Hal ini dapat terjadi karena isolasi dapat meningkatkan resiko kepunahan lokal karena adanya peningkatan variasi ukuran populasi dalam peluang untuk hidup dan kesempatan untuk berkembangbiak. Sedangkan nilai *index* keterisolasian pada Sub DAS Bila jauh lebih rendah, sehingga ini menunjukkan bahwa tingkat kesamaan *patch* yang rendah sehingga *patch* akan semakin berjauhan dan akan mengakibatkan hutan akan semakin terisolasi.

### **4.3 Korelasi dan Kombinasi Metrik Spasial Deforestasi**

Kombinasi antara keempat metrik spasial deforestasi yaitu *Clumpiness Index*, *Contiguity Mean Index*, *Patch Density* dan *Similarity Mean Index* membentuk beberapa kemungkinan kombinasi pola spasial deforestasi. Hasil analisis kombinasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Kombinasi Metrik Spasial Deforestasi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

Periode	Indeks	Sub DAS Bila			Sub DAS Saddang Hulu		
		Nilai Indeks	Keterangan	Kode	Nilai Indeks	Keterangan	Kode
1990–2000	<i>Clumpiness Index</i>	0,8359	Mengelompok	3	–	–	–
	<i>Contiguity Mean Index</i>	0,7166	Keterhubungan Tinggi	3	–	–	–
	<i>Patch Density</i>	0.0021	Tidak Terfragmentasi	1	–	–	–
	<i>Similarity Mean Index</i>	2.9186	Kesamaan Rendah	1	–	–	–
2000–2010	<i>Clumpiness Index</i>	0,8275	Mengelompok	3	0,8801	Mengelompok	3
	<i>Contiguity Mean Index</i>	0,6431	Keterhubungan Tinggi	3	0,3391	Keterhubungan Rendah	2
	<i>Patch Density</i>	0.0021	Tidak Terfragmentasi	1	0.0054	Terfragmentasi	3
	<i>Similarity Mean Index</i>	0,9128	Kesamaan Rendah	1	38.5372	Kesamaan Tinggi	3
2010–2019	<i>Clumpiness Index</i>	0,7563	Mengelompok	3	0,6936	Mengelompok	3
	<i>Contiguity Mean Index</i>	0,2884	Keterhubungan Rendah	1	0,4278	Keterhubungan Rendah	2
	<i>Patch Density</i>	0.0050	Terfragmentasi	3	0,0118	Terfragmentasi	3
	<i>Similarity Mean Index</i>	0.3577	Kesamaan Rendah	1	3.0631	Kesamaan Rendah	1

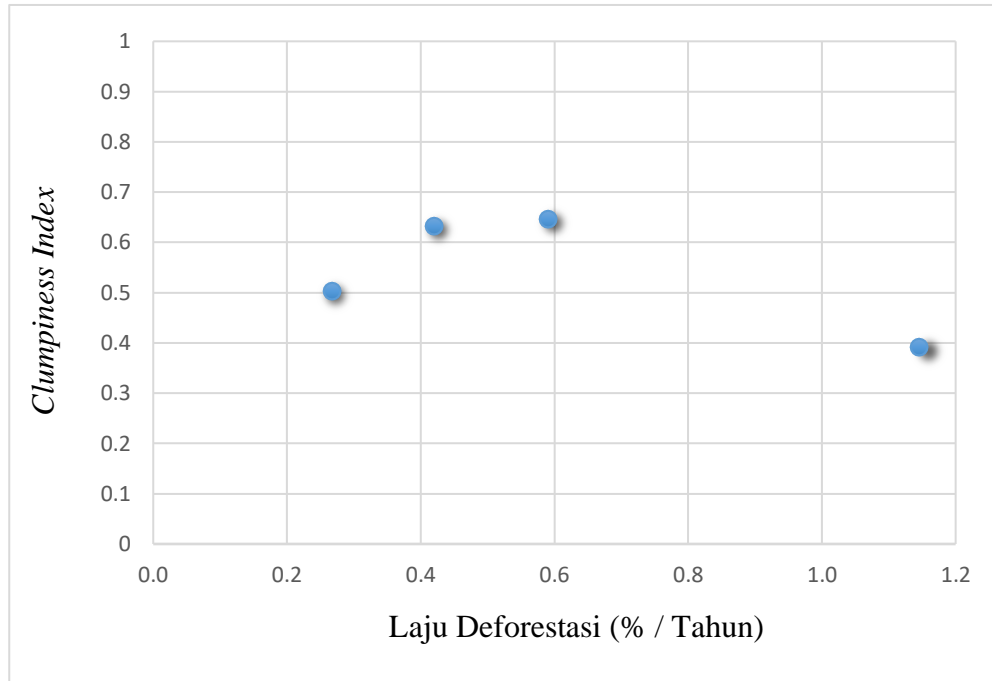
Hasil analisis pola spasial deforestasi dengan menggunakan keempat metrik tersebut kemudian akan dihubungkan dengan laju deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu periode 1990-2019. Laju Deforestasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 .

Tabel 4. Laju Deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu

<b>Periode Pengamatan</b>	<b>Laju Deforestasi (% / tahun)</b>	
	<b>Sub DAS Bila</b>	<b>Sub DAS Saddang Hulu</b>
1990–2000	0.2	Tidak Terdeforestasi
2000–2010	0.1	1.0
2010–2019	0.1	0.5

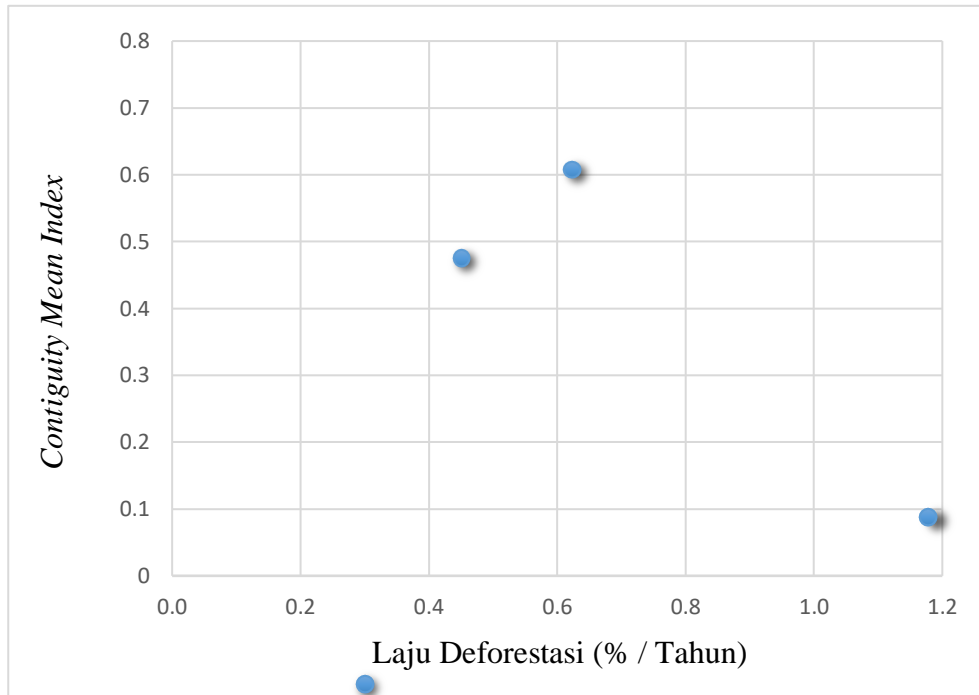
Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa secara umum yang terjadi di kedua wilayah yakni Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu tergolong rendah (*Low Deforestation*) karena nilai yang diperoleh  $< 1\%$  sedangkan laju deforestasi di Sub DAS Saddang Hulu periode kedua (2000–2010) tergolong sedang (*Moderate Deforestation*) karena nilai yang diperoleh berkisar 1% hingga 2%.

Jika laju deforestasi dihubungkan dengan pola spasial deforestasi maka masing-masing metrik akan membentuk beberapa pola baik pada laju yang rendah maupun laju yang sedang. Laju deforestasi rendah maupun sedang yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu ditentukan oleh luas kawasan berhutan yang mengalami pengurangan luas area dalam tiap periode atau dari tahun 1990 sampai tahun 2019.



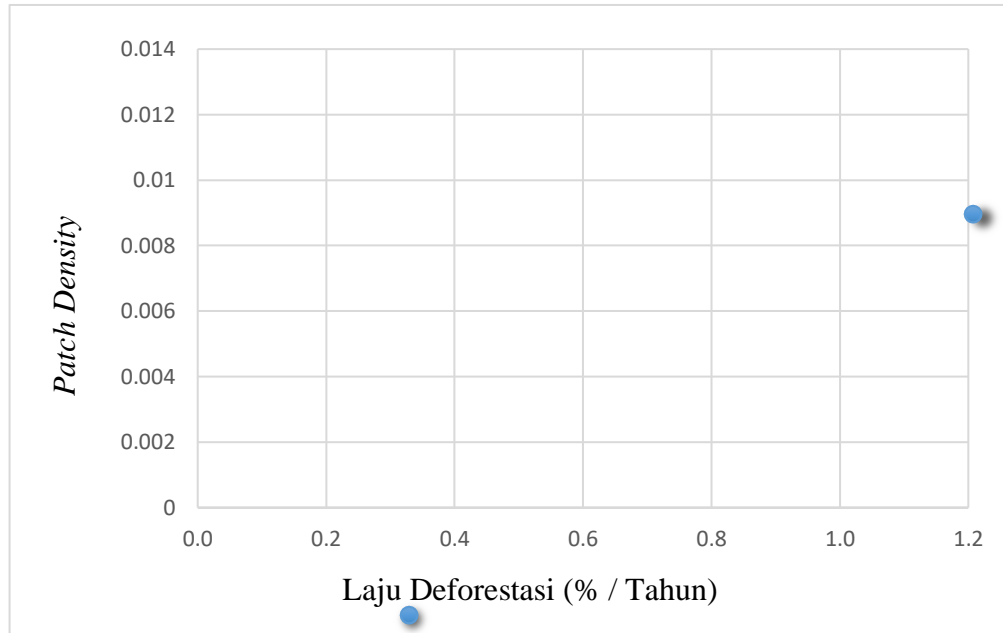
Gambar 9. Hubungan laju deforestasi di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik *Clumpiness Index*

Hubungan antara laju deforestasi dengan *Clumpiness Index* (Gambar 9) secara umum menunjukkan bahwa kejadian dan sebaran deforestasi membentuk dua pola yakni laju deforestasi rendah dengan sebaran deforestasi mengelompok, dan laju deforestasi sedang dengan sebaran deforestasi mengelompok. Namun gambar diatas menunjukkan bahwa deforestasi terjadi secara mengelompok baik pada laju yang rendah maupun sedang sehingga tidak ada hubungan yang signifikan antara laju deforestasi dengan sebaran deforestasi (*Clumpiness Index*). Pola sebaran spasial deforestasi secara mengelompok biasanya menunjukkan bahwa sebagian besar deforestasi yang terjadi disebabkan karena adanya konversi lahan menjadi areal perkebunan, pertanian, maupun lahan terbangun (Rijal, 2016).



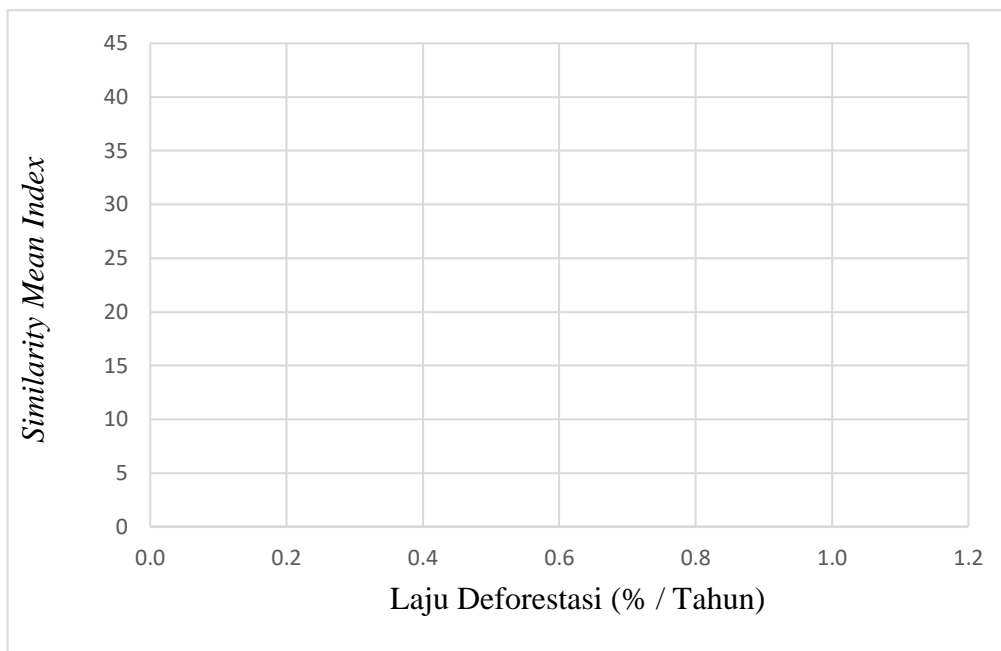
Gambar 10. Hubungan laju deforestasi dengan di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik *Contiguity Mean Index*

Hubungan antara laju deforestasi dengan *Contiguity Mean Index* (gambar 10) menunjukkan bahwa kejadian dan sebaran deforestasi membentuk tiga pola yaitu pola laju deforestasi rendah dengan tingkat keterhubungan yang tinggi, pola sebaran laju deforestasi yang rendah dengan keterhubungan rendah dan pola laju deforestasi sedang dengan tingkat keterhubungan rendah. Area deforestasi yang memiliki tingkat keterhubungan yang tinggi umumnya di konversi untuk menjadi areal pemukiman, pertanian dan perkebunan berskala tinggi sedangkan tingkat keterhubungan rendah mengindikasikan bahwa deforestasi terjadi ke areal yang letaknya berjauhan. Hutan yang berdekatan dengan areal yang telah dikonversi sebelumnya akan memiliki potensi yang sangat tinggi untuk terdeforestasi (Verbug et al. 2002). Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara laju deforestasi dengan tingkat keterhubungan deforestasi, karena deforestasi dapat terjadi dengan laju yang rendah ataupun sedang bahkan tinggi baik pada tingkat keterhubungan yang rendah, sedang ataupun tinggi.



Gambar 11. Hubungan laju deforestasi di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik *Patch Density*

Hubungan antara laju deforestasi dengan *Patch Density* yaitu kejadian dan sebaran deforestasi membentuk tiga pola yaitu pola laju deforestasi yang sedang dengan tingkat kepadatan *patch* yang tinggi (terfragmentasi), pola laju deforestasi rendah dengan tingkat kepadatan *patch* yang tinggi (terfragmentasi), dan pola laju deforestasi rendah dengan tingkat kepadatan *patch* yang rendah. Berdasarkan Gambar 11 dapat disimpulkan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara laju deforestasi dengan *Patch Density* karena deforestasi dapat terjadi dengan kepadatan *patch* yang tinggi maupun rendah dengan laju deforestasi yang tinggi ataupun rendah. Tingkat kepadatan *patch* yang rendah biasanya menunjukkan bahwa kejadian dan sebaran deforestasi yang terjadi selama ini umumnya area berhutan dikonversi menjadi area non hutan dengan skala yang besar sedangkan tingkat kepadatan *patch* tinggi mengindikasikan bahwa deforestasi yang terjadi dalam skala kecil sehingga *patch* yang terbantuk lebih kecil sehingga *patch* lebih banyak.



Gambar 12. Hubungan laju deforestasi di Sub DAS Bila dan Saddang Hulu dengan metrik *Similarity Mean Index*

Hubungan antara laju deforestasi dengan *Similarity Mean Index* yakni kejadian dan sebaran deforestasi membentuk dua pola yaitu pola laju deforestasi yang sedang dengan tingkat kesamaan *patch* yang kecil (terisolasi), dan pola laju deforestasi rendah dengan tingkat kesamaan *patch* yang besar (kurang terisolasi). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara laju deforestasi dengan *Similarity mean Index* karena deforestasi bisa terjadi dengan tingkat kesamaan *patch* yang tinggi maupun rendah dengan laju deforestasi yang tinggi maupun rendah. Tingkat kesamaan *patch* yang besar menunjukkan bahwa *patch* semakin dekat sehingga hutan kurang terisolasi (terpisah) sedangkan tingkat kesamaan *patch* yang kecil menunjukkan bahwa *patch* semakin berjauhan sehingga hutan semakin terisolasi.

#### 4.4 Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai

Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai Bila dan Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu memiliki beberapa perbedaan yang dimana hal ini mengindikasikan adanya perbedaan pola spasial deforestasi. Dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa tutupan lahan yang ada di Sub DAS Bila lebih besar dibandingkan dengan luas hutan yang ada di Sub DAS Saddang Hulu. Hal ini dikarenakan kepadatan penduduk yang terjadi di Sub DAS Saddang Hulu jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Sub DAS bila. Menurut Ma dan Xu 2010 faktor kepadatan penduduk akan mendorong terjadinya perubahan tutupan lahan serta akan menjadi pengaruh yang besar terhadap sebaran deforestasi (Ma dan Xu 2010). Hal ini sesuai dengan hasil analisis yang dilakukan, yakni kejadian deforestasi yang terjadi di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu lebih tinggi dibandingkan dengan Sub Daerah Aliran Sungai Bila yang memiliki kepadatan penduduk lebih rendah. Selain itu, kemiringan lereng juga memiliki pengaruh terhadap terjadinya pola deforestasi, umumnya deforestasi terjadi di daerah datar hingga agak curam. Menurut Rijal (2016) areal hutan yang tersisa umumnya berada pada daerah yang ketinggiannya cukup tinggi. Sehingga pola deforestasi akan mengelompok pada area hutan yang berada dikemiringan lereng rendah dan akan menyebar jika area tersebut tersisa sedikit. Peta kemiringan lereng Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu dan Bila dapat dilihat pada Lampiran 10 dan 11.

Tabel 5. Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai Bila dan Saddang Hulu

<b>Karakteristik</b>	<b>Sub DAS Bila</b>	<b>Sub DAS Saddang Hulu</b>
<b>Biofisik</b>		
Tutupan Lahan (ha)	42.755	30.620
Kemiringan Lereng (%)	0 – 50	0 – 55
Aksesibilitas (km/ha)	0,77	0,91
<b>Sosial</b>		
Kepadatan Penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )	83,26	170,96



Sub Daerah Aliran Sungai Bila dan Saddang Hulu secara umum memiliki pola spasial deforestasi yang sama yaitu mengelompok, tingkat keterhubungan yang rendah, terfragmentasi serta tingkat kesamaan rendah (terisolasi). Sedangkan dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa terdapat beberapa karakteristik yang berbeda, yakni luas tutupan hutan Sub Daerah Aliran Sungai Bila lebih besar dibandingkan dengan Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu. Namun, tingkat kepadatan penduduk serta kerapatan jalan Sub Daerah Aliran Sungai Bila lebih rendah jika dibandingkan dengan Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang berkaitan erat antara pola deforestasi dengan karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai karena ditandai dengan terbentuknya pola spasial yang tetap sama walaupun memiliki karakteristik yang Sub Daerah Aliran Sungai berbeda.

## **V. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa secara umum pola spasial deforestasi yang terjadi di Sub DAS Bila dan Sub DAS Saddang Hulu periode 1990 hingga 2019 adalah pola spasial deforestasi yang mengelompok, tingkat keterhubungan yang rendah, terfragmentasi serta tingkat kesamaan rendah (terisolasi).

### **5.2. Saran**

Saran dari peneliti yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai keterkaitan antara pola spasial deforestasi yang terjadi dengan perubahan sosial yang terjadi di wilayah dan periode yang lainnya serta penelitian terkait pola spasial deforestasi ada baiknya diteliti tingkat kabupaten hingga kecamatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, H., Tadjudin, D., Yuliani, E., Komarudin, H., Lopulalan, D., Siagian, Y., et al. 2008. *Belajar dari Bungo: Mengelola Sumber Daya Alam di Era Desentralisasi*. Bogor: Center for International Forestry Research CIFOR.
- Anderson. (1976). *Land Use and Land Cover Classification System For Use With Remote Sensing Data*. Washington: Government Office
- Ardiansah, T. 2017. *Proyeksi Perubahan Penutupan Lahan Daerah Aliran Sungai Bonehau Tahun 2031*. Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Makassar
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Diana, A., 2008. *Kajian Perubahan Penutupan Lahan di Kawasan Pesisir Kabupaten Aceh Utara*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- FAO. 2000. *Forestry Paper 130*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Ferraz, S.FdB., Vettorazzi C.A, Theobald, D.M. 2009. *Using Indicators Deforestation and Land-use Dynamics to Support Conservation Strategies: A case study of central Rondonia, Brazil*. Forest Ecology and Management.
- FWI. 2018. *Deforestasi Tanpa Henti "Potret Deforestasi di Sumatera Utara, Kalimantan Timur dan Maluku Utara"*. Forest Watch Indonesia, Indonesia.
- Gunawan, H., Lilik, B., Ani, M., & Agus, P., 2009. *Fragmentasi Hutan Alam Lahan Kering Di Provinsi Jawa Tengah*. Bogor: Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam
- Gunawan, H. dan Lilik B.P. 2013. *Fragmentasi Hutan "Teori yang mendasari penataan ruang hutan menuju pembangunan berkelanjutan"*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi.
- Gustafson, E. J. 1992. *Quantifying Landscape Spatial Pattern: What Is the State of the Art*. US Forest Service, 1-15.
- Jatayu, A. 2017. *Model Matematis Pengaruh Perubahan Pola Spasial Penggunaan Lahan Terhadap Peningkatan Temperatur Permukaan Wilayah Surabaya*

*Timur [Skripsi]*. Surabaya: Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kastanya, A., & Kastanya, P. 2006. *Klasifikasi Penutupan/Penggunaan Lahan Menggunakan Data Citra Satelit di Kabupaten Halmahera Utara*. Jurnal Agroforestry Vol.1 No.2

Ma Y, Xu R. 2010. *Remote sensing monitoring and Driving force analysis of urban expansion in Guangzhou City, China*. Journal Habitat International

McGarigal K, Marks BJ. 1995. *FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program For Quantifying Landscape Structure*

McGarigal K, Turner. 2001. *FRAGSTATS: Landscape Metric For Categorical Map Patterns*

Morrison, M.L., B.G. Marcot & R.W. Mannan. 1992. *Wildlife-Habitat Relationships*. The University of Wisconsin. Madison, Wisconsin.

Nawir, A., Muniarti, & Rumboko, L. (2008). *Rehabilitasi Hutan di Indonesia*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR).

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Nomor : P.30/Menhut-II/2009 *Tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD)*.

PPIK (Pusat Inventarisasi dan Perpetaan Kehutanan). 2008. *Pemantauan Sumberdaya Hutan*. Jakarta: Badan Planologi Kehutanan, Departemen Kehutanan Republik Indonesia

Pribadi MA. 2005. *Evaluasi Kualitas Air Sungai Way Sulan Kecil, Kabupaten Lampung Selatan [skripsi]*. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

Putiksari, V., Dahlan N,E., dan Prasetyo, B,L. 2014. Analisis Perubahan Penutupan Lahan Dan Faktor Sosial Ekonomi Penyebab Deforestasi Di Cagar Alam Kamojang. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

Rachman, F.H . 2010. *Kajian Pola Spasial Pertumbuhan Kawasan Perumahan Dan Permukiman Di Kecamatan Limboto Kabupaten Gorontalo*. Semarang: Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro

Rijal, S. 2016. *Pola Spasial, Temporal dan Perilaku Deforestasi di Sumatera*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Ritohardoyo, S. 2013. *Penggunaan dan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta: Ombak.

- Saifudin, I. 2017. *Kajian Respon Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Karakteristik Hidrologi DAS Garang*. Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro: Semarang
- Samsuri. 2014. *Model Spasial Indeks Restorasi Lanskap Hutan Tropis Terdegradasi Daerah Aliran Sungai Batang Toru, Sumatera Utara*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sari, C., Subiyanto, S., & Awaluddin, M. 2014. *Analisis Deforestasi Hutan di Provinsi Jambi Menggunakan Metode Penginderaan Jauh (Studi Kasus Kabupaten Muaro Jambi)*. Universitas Diponegoro: Semarang
- Sunderlin, W., & Resosudarmo, I. 1997. *Laju dan Penyebab Deforestasi di Indonesia: Penelaahan Kerancuan dan Penyelesaiannya*. Bogor: Center for International Forestry Research CIFOR.
- Tirsyayu, T. 2018. *Analisis Pola Spasial Deforestasi di Daerah Aliran Sungai Lamasi dan Daerah Aliran Sungai Jeneberang [skripsi]*. Makassar: Fakultas Kehutanan Unhas.
- Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004. *Sumber Daya Air*. 2004. Kementerian Lingkungan Hidup: Jakarta
- Vicayana, D. 2018. *Analisis Pola Spasial Deforestasi di Kota Palopo dan Kabupaten Luwu Timur [Skripsi]*. Makassar: Fakultas Kehutanan Unhas.
- Wade, Timothy G., Kurt H. Riitters, James D. Wickham, and K. Bruce Jones. 2003. *Distribution and Causes of Global Forest Fragmentation*. Conservation Ecology

# LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Kelas penutupan/penggunaan lahan berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2010

No	Kelas Penutupan/ Penggunaan Lahan	Simbol	Kode	Keterangan
1	Hutan Lahan Kering Primer	Hp	2001	Seluruh Kenampakan hutan dataran rendah, perbukitan dan pegunungan yang belum menampakkan bekas penebangan.
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	Hs	2002	Seluruh kenampakan hutan dataran rendah, perbukitan dan pegunungan yang sudah menampakkan bekas penebangan (kenampakan alur dan bercak bekas tebang). Bekas tebang parah bukan areal HTI, perkebunan atau pertanian dimasukkan lahan terbuka
3	Hutan Rawa Primer	Hrp	2005	Seluruh kenampakan hutan di daerah berawa, termasuk rawa payau dan rawa gambut yang belum menampakkan bekas penebangan
4	Hutan Rawa Sekunder	Hrs	20051	Seluruh kenampakan hutan di daerah berawa, termasuk rawa payau dan rawa gambut yang telah menampakkan bekas penebangan. Bekas tebang parah jika tidak memperlihatkan tanda genangan (liputan air) digolongkan tanah terbuka, sedangkan jika memperlihatkan bekas genangan atau tergenang digolongkan tubuh air (rawa).
5	Hutan Mangrove Primer	Hmp	2004	Hutan bakau, nipah dan nibung yang berada di sekitar pantai yang belum memperlihatkan bekas penebangan.

**Lampiran 1.** Kelas penutupan/penggunaan lahan berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2010

No	Kelas Penutupan/ Penggunaan Lahan	Simbol	Kode	Keterangan
6	Hutan Mangrove Sekunder	Hms	20041	Hutan bakau, nipah dan nibung yang berada di sekitar pantai yang telah memperlihatkan bekas penebangan dengan pola alur, bercak dan genangan. Khusus untuk bekas tebangan yang telah beralih fungsi menjadi tambak/sawah digolongkan menjadi tambak/sawah.
7	Hutan Tanaman	Ht	2006	Seluruh kawasan hutan tanaman baik yang sudah ditanami maupun yang belum (masih berupa lahan kosong). Identifikasi lokasi dapat diperoleh dengan Peta Persebaran Hutan Tanaman
8	Perkebunan	Pk	2010	Seluruh kawasan perkebunan, baik yang sudah ditanami maupun yang belum (masih berupa lahan kosong). Identifikasi lokasi dapat diperoleh dengan Peta Persebaran Perkebunan. Perkebunan rakyat yang biasanya berukuran kecil akan sulit diidentifikasi dari citra maupun peta persebaran sehingga memerlukan informasi lain, termasuk data lapangan.
9	Semak Belukar	B	2007	Kawasan bekas hutan lahan kering yang telah tumbuh kembali atau kawasan dengan liputan pohon jarang (alami). Kawasan ini biasanya tidak menampakkan lagi bekas/bercak tebangan.



**Lampiran 1.** Kelas penutupan/penggunaan lahan berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2010

No	Kelas Penutupan/ Penggunaan Lahan	Simbol	Kode	Keterangan
10	Semak Belukar Rawa	Br	20071	Kawasan bekas hutan rawa/ mangrove tumbuh kembali atau kawasan dengan liputan pohon jarang (alami) atau kawasan dengan dominasi vegetasi rendah (alami). Kawasan ini biasanya tidak menampakkan lagi bekas/bercak tebang.
11	Savanna/Padang Rumput	S	3000	Kenampakan nonhutan alami berupa padang rumput, kadang-kadang dengan sedikit semak atau pohon. Kenampakan alami ini merupakan kenampakan alami di sebagian Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Timur, dan bagian selatan Papua
12	Pertanian Lahan Kering	Pt	20091	Semua aktivitas pertanian lahan kering seperti tegalan, kebun campuran dan ladang.
13	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Pc	20092	Semua jenis pertanian lahan kering yang berselang seling dengan semak, belukar, dan hutan bekas tebang. Sering muncul pada areal perladangan berpindah, dan rotasi tanam lahan karst.
14	Sawah	Sw	20093	Semua aktivitas pertanian lahan basah yang dicirikan oleh pola pematang.
15	Tambak	Tm	20094	Aktivitas perikanan darat atau penggaraman yang tampak dengan pola pematang di sekitar pantai.

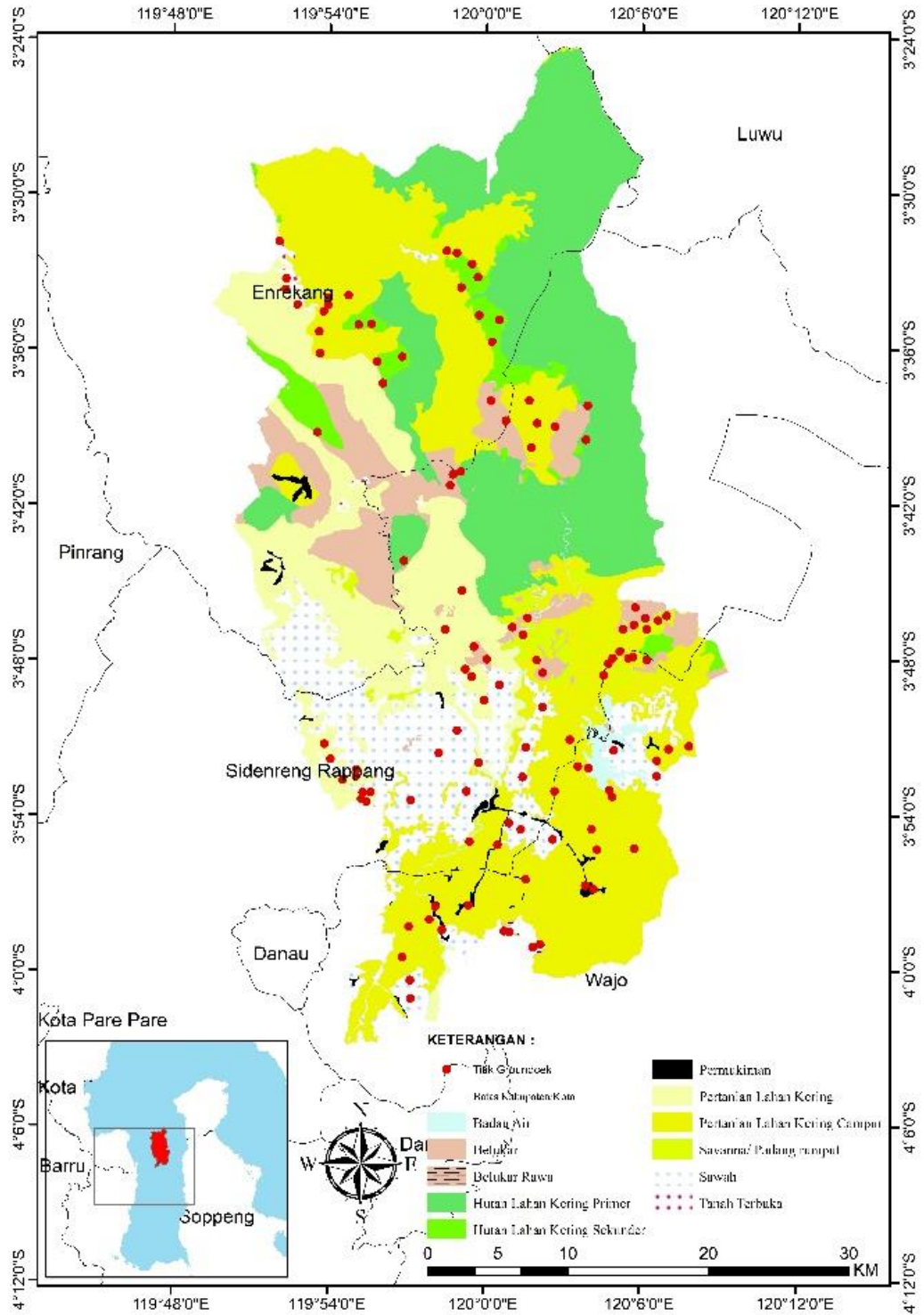
**Lampiran 1.** Kelas penutupan/penggunaan lahan berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2010

No	Kelas Penutupan/ Penggunaan Lahan	Simbol	Kode	Keterangan
16	Pemukiman	Pm	2012	Kawasan permukiman, baik perkotaan, pedesaan, industri dll, yang memperlihatkan pola alur rapat.
17	Transmigrasi	Tp	20095	Seluruh kawasan, baik yang telah diusahakan maupun yang belum, termasuk areal pertanian, perladangan dan permukiman didalamnya.
18	Lahan Terbuka	T	2014	Seluruh kenampakan lahan terbuka tanpa vegetasi (singkapan batuan puncak gunung, kawah vulkan, gosong pasir, pasir pantai), lahan terbuka bekas kebakaran dan lahan terbuka yagn ditumbuhi oleh alang-alang/rumput. Kenampakan lahan terbuka untuk pertambangan dikelaskan pertambangan, sedangkan lahan terbuka bekas pembersihan lahan land clearing- dimasukkan kelas pertanian, perkebunan atau hutan tanaman.

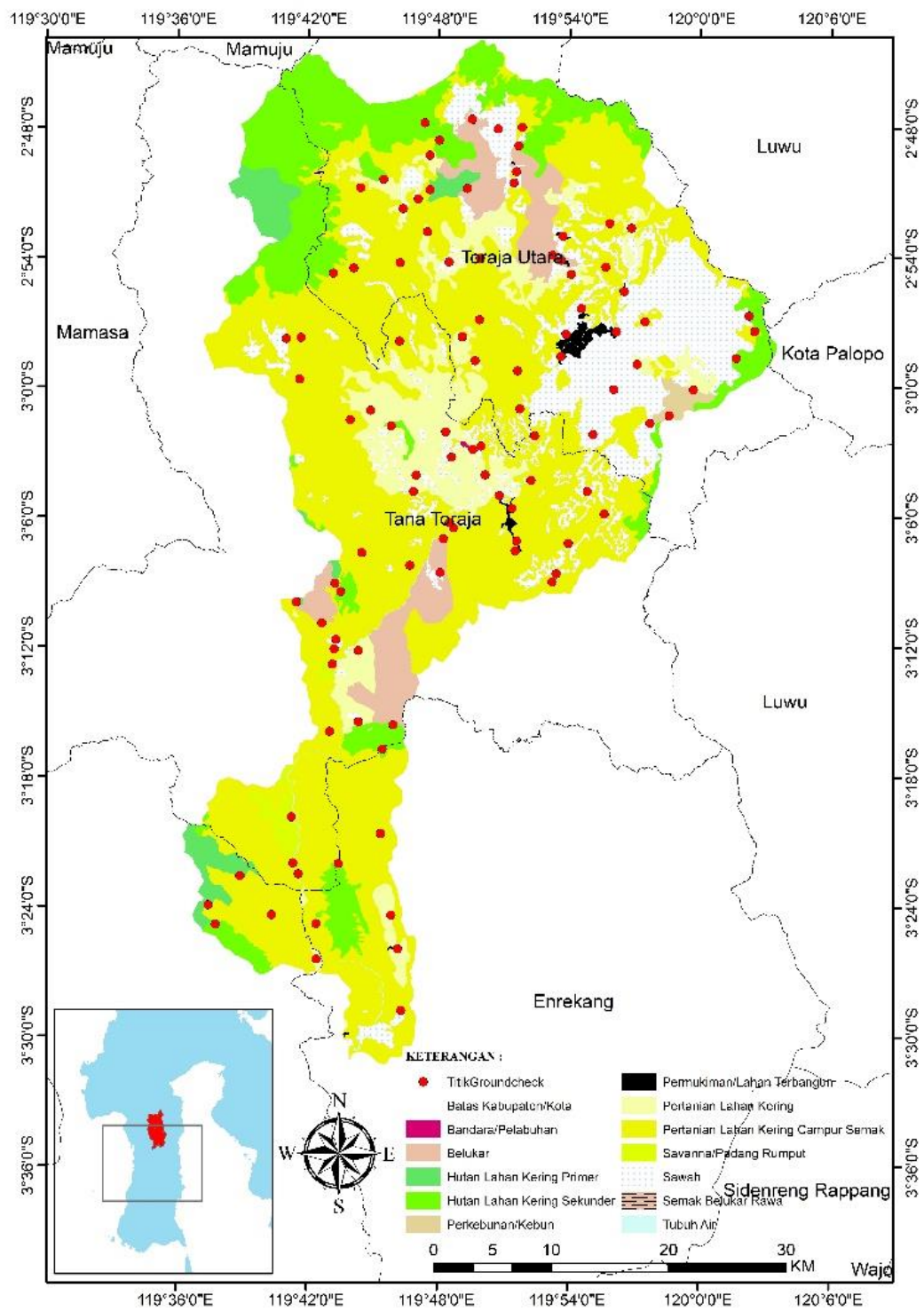
**Lampiran 1.** Kelas penutupan/penggunaan lahan berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI) 7645:2010

No	Kelas Penutupan/ Penggunaan Lahan	Simbol	Kode	Keterangan
19	Pertambangan	Tb	20141	Lahan terbuka yang digunakan untuk aktivitas pertambangan terbuka – open pit- (spt: batubara, timah, tembaga, dll), serta lahan pertambangan tertutup yang dapat diidentifikasi dari citra berdasar asosiasi kenampakan objeknya. Lahan pertambangan tertutup skala kecil atau yang tidak teridentifikasi dikelaskan menurut kenampakan permukaannya.
20	Tubuh Air	A	5001	Semua kenampakan perairan, termasuk laut, sungai, danau, waduk, terumbu karang, padang lamun, dll. Kenampakan sawah dan rawa-rawa digolongkan tersendiri.
21	Rawa	Rw	50011	Kenampakan lahan rawa yang sudah tidak berhutan.
22	Awan	Aw	2500	Kenampakan awan yang menutupi lahan suatu kawasan dengan ukuran lebih dari 4 cm <sup>2</sup> pada skala penyajian. Jika liputan awan tipis masih memperlihatkan kenampakan di bawahnya dan memungkinkan ditafsir tetap didelineasi.
23	Bandara/Pelabuhan	Bdr/Plb	20121	Kenampakan bandara dan pelabuhan yang berukuran besar dan memungkinkan untuk didelineasi tersendiri.

**Lampiran 2.** Sebaran Titik Groundchek Lapangan di Sub DAS Bila



**Lampiran 3.** Sebaran Titik Groundcheck Lapangan di Sub DAS Saddang Hulu



**Lampiran 4.** Tabel *Confusion matriks* titik pengecekan masing-masing kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019 di Sub Daerah Aliran Sungai Bila.

Kelas Penutupan		Data Pengecekan Lapangan Tahun 2019											Total
		C1.1	C1.2	C1.3	C1.4	C1.5	C1.6	C1.7	C1.8	C1.9	C1.10	C1.11	
Data Hasil Interpretasi Citra Tahun 2019	C1.1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	C1.2	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	C1.3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	C1.4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
	C1.5	0	0	0	0	15	0	0	1	0	0	0	16
	C1.6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7
	C1.7	0	0	0	0	0	0	9	5	0	0	0	14
	C1.8	0	0	0	3	0	0	0	15	0	0	0	18
	C1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3	0	15
	C1.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
	C1.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Total		4	13	4	7	15	7	9	21	12	18	4	114

Jumlah titik koordinat yang tidak mengalami perubahan penutupan/penggunaan lahan

$$\begin{aligned}
 \text{Overall Accuracy (OA)} &= \frac{X}{N} \times 100\% \\
 &= \frac{102}{114} \times 100\% \\
 &= 89\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

C1.1 : Tubuh Air

C1.2 : Belukar

C1.3 : Belukar Rawa

C1.4 : Hutan Lahan Kering Primer

C1.5 : Hutan Lahan Kering Sekunder

C1.6 : Pemukiman/Lahan Terbangun

C1.7 : Pertanian Lahan Kering

C1.8 : Pertanian Lahan Kering Campur Semak

C1.9 : Savanna/Padang Rumput

C1.10 : Sawah

C1.11 : Tanah Terbuka

**Lampiran 5.** Tabel *Confusion matriks* titik pengecekan masing-masing kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019 di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu.

Kelas Penutupan		Data Pengecekan Lapangan Tahun 2019											Total	
		C1.1	C1.2	C1.3	C1.4	C1.5	C1.6	C1.7	C1.8	C1.9	C1.10	C1.11		C1.12
Data Hasil Interpretasi Citra Tahun 2019	C1.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	C1.2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
	C1.3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	C1.4	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	C1.5	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9
	C1.6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	C1.7	0	2	0	0	0	0	12	4	0	0	0	0	18
	C1.8	0	1	0	0	0	0	0	24	0	1	0	0	26
	C1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
	C1.10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	37	0	0	39
	C1.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	C1.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Total		1	5	6	13	9	1	13	30	3	38	1	5	125

Jumlah titik koordinat yang tidak mengalami perubahan penutupan/penggunaan lahan

$$\begin{aligned}
 \text{Overall Accuracy (OA)} &= \frac{X}{N} \times 100\% \\
 &= \frac{114}{125} \times 100\% \\
 &= 91\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- C1.1 : Bandara
- C1.2 : Belukar
- C1.3 : Hutan Lahan Kering Primer
- C1.4 : Hutan Lahan Kering Sekunder
- C1.5 : Pemukiman/Lahan Terbangun
- C1.6 : Perkebunan
- C1.7 : Pertanian Lahan Kering
- C1.8 : Pertanian Lahan Kering Campur Semak
- C1.9 : Savanna/Padang Rumput
- C1.10 : Sawah
- C1.11 : Semak Belukar Rawa
- C1.12 : Tubuh Air

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
1	Badan Air	Wajo	Maniang Pajo	Sogi	840621	9571689	C1.1	Sesuai	
2	Badan Air	Wajo	Maniang Pajo	Sogi	842103	9570112	C1.1	Sesuai	
3	Badan Air	Sidenreng Rappang	Duapitue	Kampale	832135	9566448	C1.1	Sesuai	
4	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	843952	9583123	C1.2	Sesuai	
5	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	844639	9582356	C1.2	Sesuai	
6	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Bila Riase	837346	9578479	C1.2	Sesuai	
7	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	838237	9596032	C1.2	Sesuai	
8	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Botto	835182	9581738	C1.2	Sesuai	
9	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Botto	836277	9582389	C1.2	Sesuai	
10	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Betao	832451	9580341	C1.2	Sesuai	
11	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Botto	833372	9579452	C1.2	Sesuai	



**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
12	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	843848	9581898	C1.2	Sesuai	
13	Badan Air	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Dongi	832787	9572065	C1.1	Sesuai	
14	Belukar Rawa	Wajo	Belawa	Wele	834587	9560072	C1.3	Sesuai	
15	Belukar Rawa	Wajo	Maniang Pajo	Tangkoli	834968	9560008	C1.3	Sesuai	
16	Belukar Rawa	Wajo	Maniang Pajo	Dua Limpoe	836618	9558914	C1.3	Sesuai	
17	Belukar Rawa	Wajo	Maniang Pajo	Dua Limpoe	837166	9559125	C1.3	Sesuai	
18	Hutan Primer	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Betao	827457	9586478	C1.4	Sesuai	
19	Hutan Primer	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Betao Riase	831525	9592828	C1.4	Sesuai	
20	Hutan Primer	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	840435	9595079	C1.4	Sesuai	
21	Hutan Primer	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	840556	9597513	C1.4	Sesuai	
22	Hutan Sekunder	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Lagading	844749	9579406	C1.5	Sesuai	
23	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Bulo	824247	9603295	C1.5	Sesuai	
24	Hutan Sekunder	Enrekang	Maiwa	Tapong	821307	9595652	C1.5	Sesuai	

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
25	Hutan Sekunder	Enrekang	Maiwa	Tanete	825576	9600678	C1.5	Sesuai	
26	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Bulo	821768	9604237	C1.5	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
27	Hutan Sekunder	Enrekang	Maiwa	Tanete	825977	9599119	C1.5	Sesuai	
28	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Bungin	832832	9603968	C1.5	Sesuai	
29	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Tallang Rilau	833742	9602063	C1.5	Sesuai	
30	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Sawito	830528	9608548	C1.5	Sesuai	
31	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Sawito	831249	9608399	C1.5	Sesuai	
32	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Bungin	834264	9603653	C1.5	Sesuai	
33	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Tallang Rilau	827352	9601008	C1.5	Sesuai	
34	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Bungin	825169	9603356	C1.5	Sesuai	
35	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Sawito	832744	9606663	C1.5	Sesuai	
36	Pemukiman	Wajo	Belawa	Wele	832048	9561925	C1.6	Sesuai	
37	Pemukiman	Wajo	Belawa	Sappa	829696	9561845	C1.6	Sesuai	

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
38	Pemukiman	Wajo	Belawa	Sappa	830166	9560168	C1.6	Sesuai	
39	Pemukiman	Sidenreng Rappang	Duapitue	Kalosi Alau	834120	9566213	C1.6	Sesuai	
40	Pemukiman	Wajo	Maniang Pajo	Mattirowalie	840373	9563319	C1.6	Sesuai	
41	Pemukiman	Wajo	Maniang Pajo	Mattirowalie	840965	9563060	C1.6	Sesuai	
42	Pemukiman	Wajo	Maniang Pajo	Tangkoli	836114	9563769	C1.6	Sesuai	
43	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Ponrangae	824803	9569314	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
44	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Ponrangae	825088	9569984	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
45	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Lasiwala	824092	9571608	C1.7	Sesuai	
46	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Ana Banna	821789	9573429	C1.7	Sesuai	
47	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Botto	832296	9578226	C1.7	Sesuai	

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
48	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Botto	831835	9578750	C1.7	Sesuai	
49	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Bola Bulu	833169	9576543	C1.7	Sesuai	
50	Pertanian Lahan Kering Campur	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	836559	9594525	C1.8	Tidak Sesuai	Hutan Lahan Kering Sekunder
51	Pertanian Lahan Kering Campur	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	836956	9596272	C1.8	Tidak Sesuai	Hutan Lahan Kering Sekunder
52	Pertanian Lahan Kering Campur	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	836402	9597885	C1.8	Tidak Sesuai	Hutan Lahan Kering Sekunder
53	Pertanian Lahan Kering Campur	Enrekang	Maiwa	Matajang	821438	9602820	C1.8	Sesuai	
54	Pertanian Lahan	Enrekang	Bungin	Bulo	822066	9604702	C1.8	Sesuai	

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
	Kering Campur								
55	Pertanian Lahan Kering Campur	Enrekang	Bungin	Bulo	822109	9605215	C1.8	Sesuai	
56	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Belawa	Sappa	829265	9560907	C1.8	Tidak Sesuai	Sawah
57	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Belawa	Malakke	827791	9560405	C1.8	Tidak Sesuai	Sawah
58	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Belawa	Macero	827314	9558222	C1.8	Tidak Sesuai	Sawah
59	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Maniang Pajo	Sogi	842287	9569639	C1.8	Sesuai	

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
60	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Maniang Pajo	Sogi	839853	9571808	C1.8	Sesuai	
61	Pertanian Lahan Kering Campur	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Bila Riase	839271	9573713	C1.8	Sesuai	
62	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Maniang Pajo	Mattirowalie	841202	9565882	C1.8	Sesuai	
63	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Maniang Pajo	Sogi	840832	9567337	C1.8	Sesuai	
64	Pertanian Lahan Kering Campur	Sidenreng Rappang	Duapitue	Taccimpo	838186	9570036	C1.8	Sesuai	
65	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Maniang Pajo	Abbanuange	845469	9572205	C1.8	Sesuai	
66	Pertanian Lahan	Wajo	Maniang Pajo	Minanga Tellue	846295	9573020	C1.8	Sesuai	

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
	Kering Campur								
67	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Maniang Pajo	Minanga Tellue	847751	9573232	C1.8	Sesuai	
68	Pertanian Lahan Kering Campur	Wajo	Maniang Pajo	Abbanuange	843861	9565929	C1.8	Sesuai	
69	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	844760	9581569	C1.9	Sesuai	
70	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	845556	9582201	C1.9	Sesuai	
71	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	846176	9582524	C1.9	Sesuai	
72	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Bila Riase	835959	9581181	C1.9	Sesuai	
73	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Bila Riase	836902	9579393	C1.9	Sesuai	
74	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Lagading	841707	9578300	C1.9	Sesuai	
75	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Lagading	842021	9579124	C1.9	Sesuai	
76	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Lagading	842327	9579518	C1.9	Sesuai	

**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
77	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	843093	9581581	C1.9	Sesuai	
78	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	842832	9579999	C1.9	Sesuai	
79	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Lagading	843441	9579521	C1.9	Sesuai	
80	Savanna	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Batu	843792	9579605	C1.9	Sesuai	
81	Sawah	Sidenreng Rappang	Duapitue	Kalosi Alau	834949	9567769	C1.10	Sesuai	
82	Sawah	Sidenreng Rappang	Duapitue	Kalosi Alau	835792	9567327	C1.10	Sesuai	
83	Sawah	Wajo	Maniang Pajo	Kalola	838038	9566607	C1.10	Sesuai	
84	Sawah	Sidenreng Rappang	Duapitue	Taccimpo	835909	9571049	C1.10	Sesuai	
85	Sawah	Wajo	Maniang Pajo	Sogi	842410	9572948	C1.10	Sesuai	
86	Sawah	Wajo	Maniang Pajo	Abbanuange	845457	9571120	C1.10	Sesuai	
87	Sawah	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Dongi	829949	9572766	C1.10	Sesuai	
88	Sawah	Sidenreng Rappang	Duapitue	Padangloang	827954	9569413	C1.10	Sesuai	
89	Sawah	Sidenreng Rappang	Duapitue	Salobukkan g	831923	9570048	C1.10	Sesuai	



**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
90	Sawah	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Dongi	831249	9574374	C1.10	Sesuai	
91	Sawah	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Botto	834265	9577628	C1.10	Sesuai	
92	Sawah	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Bila Riase	837321	9576041	C1.10	Sesuai	
93	Sawah	Sidenreng Rappang	Duapitue	Bila	836130	9573183	C1.10	Sesuai	
94	Sawah	Wajo	Belawa	Belawa	827884	9556592	C1.10	Sesuai	
95	Sawah	Wajo	Belawa	Belawa	827915	9555292	C1.10	Sesuai	
96	Tanah Terbuka	Enrekang	Enrekang	Lembang	819061	9605825	C1.11	Sesuai	
97	Tanah Terbuka	Enrekang	Enrekang	Lembang	819095	9606596	C1.11	Sesuai	
98	Tanah Terbuka	Enrekang	Enrekang	Lembang	818609	9609245	C1.11	Sesuai	
99	Tanah Terbuka	Enrekang	Enrekang	Lembang	819899	9604736	C1.11	Sesuai	
100	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Ponrangae	824528	9569962	C1.7	Sesuai	
101	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Ponrangae	824427	9569509	C1.7	Sesuai	





**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
102	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Lasiwala	824058	9571135	C1.7	Sesuai	
103	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Lasiwala	823103	9570867	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
104	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Lasiwala	822231	9572359	C1.7	Sesuai	
105	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Betao	831591	9584365	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
106	Pertanian Lahan Kering	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Betao	830400	9581587	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
107	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Betao Riase	830758	9591847	C1.2	Sesuai	
108	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riawa	Betao Riase	830963	9592608	C1.2	Sesuai	
109	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	834733	9596435	C1.2	Sesuai	
110	Belukar	Sidenreng Rappang	Pitu Riase	Tanatoro	833661	9597864	C1.2	Sesuai	
111	Pertanian Lahan	Enrekang	Maiwa	Matajang	821499	9601259	C1.8	Sesuai	





**Lampiran 6.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Bila pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

No Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
	Kering Campur								
112	Pertanian Lahan Kering Campur	Enrekang	Bungin	Bulo	823531	9605386	C1.8	Sesuai	
113	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Bungin	831563	9605931	C1.5	Sesuai	
114	Hutan Sekunder	Enrekang	Bungin	Sawito	832325	9607614	C1.5	Sesuai	




**Lampiran 7.** Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Bila

No.	Kelas Penutupan/Penggunaan Lahan	Kondisi Lapangan Tahun 2019
1.	Tubuh Air	
2.	Belukar	
3.	Belukar Rawa	
4.	Hutan Lahan Kering Primer	

**Lampiran 7.** Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Bila

No.	Kelas Penutupan/Penggunaan Lahan	Kondisi Lapangan Tahun 2019
5.	Hutan Lahan Kering Sekunder	
6.	Pemukiman/Lahan Terbangun	
7.	Pertanian Lahan Kering	
8.	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	

**Lampiran 7.** Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Bila

<b>No.</b>	<b>Kelas Penutupan/Penggunaan Lahan</b>	<b>Kondisi Lapangan Tahun 2019</b>
9.	Savanna/Padang Rumput	 A photograph showing a savanna landscape with a mix of green grasses and scattered trees on a slight slope under a blue sky with light clouds.
10.	Sawah	 A photograph of a vast, flat rice field (sawah) with lush green rice plants stretching to the horizon under a blue sky with scattered white clouds.
11.	Tanah Terbuka	 A photograph of a hilly, open landscape with sparse, low-lying vegetation and a large area of greyish-brown soil, possibly a volcanic slope, under a cloudy sky.

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
1	Sawah	Enrekang	Anggeraja	Tindallun	808012	9614895	C1.10	Sesuai	
2	Pemukiman/Lahan Terbangun	Enrekang	Anggeraja	Siambo	807732	9620132	C1.5	Sesuai	
3	Pertanian Lahan Kering	Enrekang	Anggeraja	Singki	807165	9623012	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
4	Hutan Lahan Kering Sekunder	Enrekang	Masalle	Buntu Sarong	802681	9627418	C1.4	Sesuai	
5	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Enrekang	Masalle	Masalle	806279	9629974	C1.8	Sesuai	
6	Savanna/Padang Rumput	Tana Toraja	Bonggakaradeng	Lembang Bau Selatan	798682	9631397	C1.9	Sesuai	
7	Hutan Lahan Kering Primer	Pinrang	Lembang	Basseang	794313	9626378	C1.3	Sesuai	
8	Savanna/Padang Rumput	Pinrang	Lembang	Basseang	798830	9627481	C1.9	Sesuai	
9	Tubuh Air	Pinrang	Lembang	Basseang	799274	9626542	C1.12	Sesuai	
10	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Pinrang	Lembang	Basseang	796996	9623060	C1.8	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
11	Hutan Lahan Kering Sekunder	Pinrang	Lembang	Basseang	792216	9622245	C1.4	Sesuai	
12	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Enrekang	Enrekang	Tallu Bamba	800774	9622306	C1.8	Sesuai	
13	Pertanian Lahan Kering	Enrekang	Enrekang	Tallu Bamba	800799	9619291	C1.7	Sesuai	
14	Hutan Lahan Kering Primer	Pinrang	Lembang	Basseang	791598	9623907	C1.3	Sesuai	
15	Hutan Lahan Kering Sekunder	Enrekang	Masalle	Tongkonan Basse	806432	9637154	C1.4	Sesuai	
16	Hutan Lahan Kering Sekunder	Tana Toraja	Rano	Lembang Rumandan	807364	9639229	C1.4	Sesuai	
17	Pertanian Lahan Kering	Tana Toraja	Rano	Lembang Rano	804386	9639492	C1.7	Sesuai	
18	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Kelurahan Ratte Buttu	801933	9638675	C1.8	Sesuai	
19	Savanna/Padang Rumput	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Lembang Bua Kayu	802193	9644402	C1.9	Sesuai	
20	Pertanian Lahan Kering	Tana Toraja	Rano	Lembang Rano Utara	804405	9645570	C1.7	Sesuai	
21	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Lembang Bua Kayu	802337	9645711	C1.8	Sesuai	



**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
22	Sawah	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Lembang Bua Kayu	802482	9646534	C1.10	Sesuai	
23	Belukar	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Lembang Bua Kayu	801284	9647916	C1.2	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
24	Hutan Lahan Kering Primer	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Lembang Mappa	799123	9649718	C1.3	Sesuai	
25	Hutan Lahan Kering Sekunder	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Lembang Bua Kayu	802898	9650595	C1.4	Sesuai	
26	Hutan Lahan Kering Primer	Tana Toraja	Bonggakaraden g	Lembang Mappa	802413	9651316	C1.3	Sesuai	
27	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Rembon	Lembang Kayu Osing	804698	9653916	C1.8	Sesuai	
28	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Rembon	Lembang To Pao	808786	9652820	C1.8	Sesuai	
29	Sawah	Tana Toraja	Makale Selatan	Kelurahan Sandabalik	811344	9652215	C1.10	Sesuai	
30	Sawah	Tana Toraja	Rembon	Lembang Batu Sura	809576	9654912	C1.10	Sesuai	
31	Belukar	Tana Toraja	Makale Selatan	Kelurahan Tiromanda	811643	9655085	C1.2	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
32	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Makale Selatan	Kelurahan Tiromanda	812491	9656038	C1.8	Sesuai	
33	Tubuh Air	Tana Toraja	Makale Selatan	Kelurahan Tiromanda	812159	9656489	C1.12	Sesuai	
34	Sawah	Tana Toraja	Rembon	Kelurahan Talion	810092	9657786	C1.10	Sesuai	
35	Sawah	Tana Toraja	Malimbong Balepe	Lebang Kole Sawangan	809089	9659115	C1.10	Sesuai	
36	Sawah	Tana Toraja	Malimbong Balepe	Lebang Kole Sawangan	808063	9659559	C1.10	Sesuai	
37	Sawah	Tana Toraja	Rembon	Lembang Banga	810674	9659922	C1.10	Sesuai	
38	Sawah	Tana Toraja	Makale	Kelurahan Batu Papan	814887	9658770	C1.10	Sesuai	
39	Sawah	Tana Toraja	Makale	Kelurahan Batu Papan	816391	9658759	C1.10	Sesuai	
40	Sawah	Tana Toraja	Makale Utara	Kelurahan Tambunan	819106	9660065	C1.10	Sesuai	
41	Pemukiman/Lahan Terbangun	Tana Toraja	Makale	Kelurahan Pantan	817491	9657668	C1.5	Sesuai	
42	Pemukiman/Lahan Terbangun	Tana Toraja	Makale	Kelurahan Botang	817880	9654898	C1.5	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
43	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Makale	Kelurahan Botang	817756	9654062	C1.8	Sesuai	
44	Sawah	Tana Toraja	Mengkendek	Lembang Palipu	819338	9653566	C1.10	Sesuai	
45	Sawah	Tana Toraja	Mengkendek	Lembang Randanan	818176	9651534	C1.10	Sesuai	
46	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Mengkendek	Lembang Ke'pe Tinoring	820883	9651413	C1.8	Sesuai	
47	Sawah	Tana Toraja	Mengkendek	Lembang Marinding	821240	9652106	C1.10	Sesuai	
48	Sawah	Tana Toraja	Mengkendek	Kelurahan Tengan	822277	9654706	C1.10	Sesuai	
49	Sawah	Tana Toraja	Sangalla	Lembang Turunan	821241	9657846	C1.10	Sesuai	
50	Sawah	Tana Toraja	Sangala Selatan	Lembang Tokesan	824757	9655645	C1.10	Sesuai	
51	Sawah	Tana Toraja	Sangala Selatan	Lembang Raru Sibunuan	825333	9657182	C1.10	Sesuai	
52	Sawah	Tana Toraja	Sangalla	Kelurahan Tongko Sarapun	823893	9659109	C1.10	Sesuai	
53	Sawah	Toraja Utara	Buntao	Kelurahan Tallang Sura'	826864	9661669	C1.10	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
54	Sawah	Toraja Utara	Sanggalangi	Lembang Pata' Padang	824371	9663955	C1.10	Sesuai	
55	Sawah	Toraja Utara	Buntao	Lembang Issong Kalua	829229	9664907	C1.10	Sesuai	
56	Perkebunan/Kebun	Toraja Utara	Rantebua	Kelurahan Bokin	830866	9665555	C1.6	Sesuai	
57	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Nanggala	Lembang Basokan	832920	9667757	C1.7	Sesuai	
58	Hutan Lahan Kering Sekunder	Toraja Utara	Nanggala	Lembang Nanna Nanggala	836567	9670441	C1.4	Sesuai	
59	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Nanggala	Lembang Karre Limbong	838153	9672729	C1.8	Sesuai	
60	Hutan Lahan Kering Sekunder	Toraja Utara	Nanggala	Lembang Karre Limbong	837675	9674046	C1.4	Sesuai	
61	Sawah	Toraja Utara	Nanggala	Lembang Nanggala	835181	9674690	C1.10	Sesuai	
62	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Tondon	Lembang Tondon Siba'ta	828815	9673567	C1.8	Sesuai	
63	Pemukiman/Lahan Terbangun	Toraja Utara	Tondon	Lembang Tondon Langi	826370	9672710	C1.5	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
64	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Sanggalangi	Lembang Tandung La'bo	828136	9669937	C1.7	Sesuai	
65	Sawah	Toraja Utara	Sanggalangi	Lembang La'bo	826142	9667791	C1.10	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
66	Sawah	Toraja Utara	Kesu	Kelurahan Panta'nakan Lo	823496	9668832	C1.10	Sesuai	
67	Tubuh Air	Toraja Utara	Rantepao	Kelurahan Laang Tanduk	821648	9670614	C1.12	Sesuai	
68	Sawah	Toraja Utara	Kesu	Lembang Sangbua	819895	9667479	C1.10	Sesuai	
69	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Makale Utara	Kelurahan Lemo	819416	9663853	C1.8	Sesuai	
70	Sawah	Tana Toraja	Makale Utara	Kelurahan Lion Tondok Ir	819159	9661780	C1.10	Sesuai	
71	Pertanian Lahan Kering	Tana Toraja	Makale	Kelurahan Batu Papan	815191	9660535	C1.7	Sesuai	
72	Tubuh Air	Tana Toraja	Rembon	Lembang Buri	809316	9660516	C1.12	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
73	Tubuh Air	Tana Toraja	Rantetayo	Kelurahan Padang Iring	812345	9662041	C1.12	Sesuai	
74	Bandara	Tana Toraja	Rantetayo	Kelurahan Padang Iring	814162	9662701	C1.1	Sesuai	
75	Sawah	Tana Toraja	Rantetayo	Lembang Tonglo	814848	9662973	C1.10	Sesuai	
76	Pertanian Lahan Kering	Tana Toraja	Rantetayo	Kelurahan Rantetayo	811827	9664208	C1.7	Sesuai	
77	Hutan Lahan Kering Sekunder	Tana Toraja	Saluputti	Lembang Batu Tiaka	807216	9664713	C1.4	Sesuai	
78	Pertanian Lahan Kering	Tana Toraja	Saluputti	Lembang Salu	805436	9666045	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
79	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Saluputti	Lembang Salutandung	803712	9665216	C1.8	Sesuai	
80	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Bittuang	Lembang Buttu Limbong	799410	9668703	C1.8	Sesuai	
81	Sawah	Tana Toraja	Bittuang	Lembang Balla	798283	9672151	C1.10	Sesuai	
82	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Bittuang	Lembang Tiroan	799516	9672248	C1.8	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
83	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tana Toraja	Kurra	Lembang Moroson	807912	9671930	C1.8	Sesuai	
84	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Dende Piongan Napo	Kelurahan Pasang	814350	9670263	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak
85	Sawah	Toraja Utara	Sopai	Lembang Langda	818150	9666156	C1.10	Sesuai	
86	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Sopai	Lembang Salu Sopai	817952	9669393	C1.8	Tidak Sesuai	Sawah
87	Sawah	Toraja Utara	Rantepao	Kelurahan Limbong	818083	9672984	C1.10	Sesuai	
88	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Dende Piongan Napo	Lembang Parindingan	814700	9673752	C1.8	Sesuai	
89	Sawah	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Buntu Minanga	817381	9681335	C1.10	Sesuai	
90	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Kapala Pitu	Lembang Benteng Ka'do	814784	9678999	C1.8	Tidak Sesuai	Semak Belukar
91	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Rindingalo	Kelurahan Pangala Utara	812132	9678685	C1.7	Sesuai	

**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
92	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Awan Rante Karua	Lembang Buntu Karua	807945	9678611	C1.8	Sesuai	
93	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Awan Rante Karua	Lembang Londong Biang	804022	9678171	C1.8	Sesuai	
94	Hutan Lahan Kering Sekunder	Toraja Utara	Awan Rante Karua	Lembang Awan	802292	9677732	C1.4	Sesuai	
95	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Rindingalo	Lembang Buntu Batu	810273	9681253	C1.7	Tidak Sesuai	Semak Belukar
96	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Baruppu	Kelurahan Baruppu Selata	808220	9683228	C1.7	Sesuai	
97	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Baruppu	Lembang Baruppu Benteng	804605	9684994	C1.8	Sesuai	
98	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Baruppu	Kelurahan Baruppu Selata	809502	9684056	C1.7	Tidak Sesuai	Semak Belukar
99	Hutan Lahan Kering Primer	Toraja Utara	Baruppu	Kelurahan Baruppu Selata	810520	9684836	C1.3	Sesuai	
100	Hutan Lahan Kering Primer	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Ponglu	813705	9684937	C1.3	Sesuai	



**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
101	Hutan Lahan Kering Sekunder	Toraja Utara	Baruppu	Kelurahan Baruppu Selata	806567	9685733	C1.4	Sesuai	
102	Sawah	Toraja Utara	Baruppu	Kelurahan Baruppu Selata	809443	9686034	C1.10	Sesuai	
103	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Baruppu	Kelurahan Baruppu Selata	810507	9687777	C1.7	Sesuai	
104	Hutan Lahan Kering Sekunder	Toraja Utara	Baruppu	Kelurahan Baruppu Selata	811309	9689057	C1.4	Sesuai	
105	Hutan Lahan Kering Sekunder	Toraja Utara	Baruppu	Lembang Baruppu Utara	810071	9690538	C1.4	Sesuai	
106	Semak Belukar Rawa	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Paongan	814084	9690851	C1.11	Sesuai	
107	Sawah	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Pangkung Batu	816318	9690012	C1.10	Sesuai	
108	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Paongan	818363	9690153	C1.8	Sesuai	
109	Hutan Lahan Kering Sekunder	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Roroan Barra'-Ba	818061	9688580	C1.4	Sesuai	





**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
110	Pemukiman/Lahan Terbangun	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Pangkung Batu	817859	9686382	C1.5	Sesuai	
111	Sawah	Toraja Utara	Buntu Pepasan	Lembang Batu Busa	817656	9685420	C1.10	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering
112	Pemukiman/Lahan Terbangun	Toraja Utara	Bengkelekila	Lembang Batu Limbong	821833	9680873	C1.5	Sesuai	
113	Belukar	Toraja Utara	Bengkelekila	Lembang Toyasa Akung	820937	9679242	C1.2	Sesuai	
114	Pemukiman/Lahan Terbangun	Toraja Utara	Sesean Suloara	Lembang Sesean Matallo	821664	9678809	C1.5	Sesuai	
115	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Sesean Suloara	Lembang Lempo	822522	9677613	C1.7	Sesuai	
116	Sawah	Toraja Utara	Sesean	Lembang Buntu Lobo	821941	9676329	C1.10	Sesuai	
117	Pemukiman/Lahan Terbangun	Toraja Utara	Tallunglipu	Kelurahan Tampo Tallungl	822087	9672528	C1.5	Sesuai	
118	Sawah	Toraja Utara	Sesean	Lembang Parinding'	823392	9674710	C1.10	Sesuai	
119	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Sesean	Lembang Bori Rantatelok	825463	9678244	C1.8	Sesuai	





**Lampiran 8.** Titik pengecekan lapangan (*Ground Check*) di Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu pada setiap kelas penutupan/penggunaan lahan tahun 2019

Titik	Tutupan Lahan	Kabupaten	Kecamatan	Desa	X	Y	Kode	Kesesuaian	Perubahan
120	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Toraja Utara	Sa'dan	Kelurahan Sa Dan Malimbo	825815	9681949	C1.8	Sesuai	
121	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Sa'dan	Kelurahan Sa'dan Matalo	827665	9681549	C1.7	Sesuai	
122	Sawah	Toraja Utara	Sa'dan	Lembang Sa'dan Andulan	827689	9680277	C1.10	Sesuai	
123	Pemukiman/Lahan Terbangun	Toraja Utara	Sesean	Kelurahan Pangli	827036	9676145	C1.5	Sesuai	
124	Sawah	Toraja Utara	Balusu	Lembang Awak Kawasik	830822	9677885	C1.10	Sesuai	
125	Pertanian Lahan Kering	Toraja Utara	Dende Piongan Napo	Lembang Dende	813250	9672295	C1.7	Tidak Sesuai	Pertanian Lahan Kering Campur Semak





**Lampiran 9.** Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Saddang Hulu

No.	Kelas Penutupan/Penggunaan Lahan	Kondisi Lapangan Tahun 2019
1.	Tubuh Air	
2.	Belukar	
3.	Semak Belukar Rawa	
4.	Hutan Lahan Kering Primer	

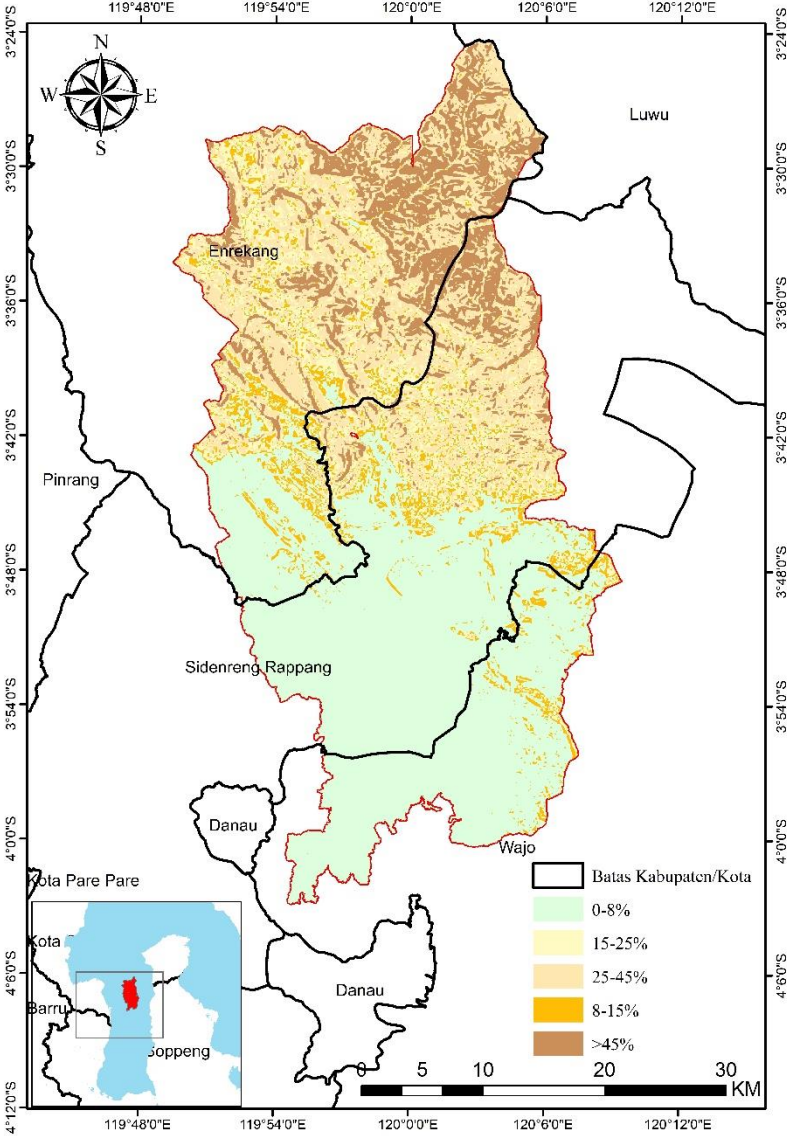
**Lampiran 9.** Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Saddang Hulu

No.	Kelas Penutupan/Penggunaan Lahan	Kondisi Lapangan Tahun 2019
5.	Hutan Lahan Kering Sekunder	
6.	Pemukiman/Lahan Terbangun	
7.	Pertanian Lahan Kering	
8.	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	

**Lampiran 9.** Kondisi penutupan/penggunaan lahan dilapangan tahun 2019 di wilayah sub DAS Saddang Hulu

No.	Kelas Penutupan/Penggunaan Lahan	Kondisi Lapangan Tahun 2019
9.	Savanna/Padang Rumput	
10.	Sawah	
11.	Perkebunan/Kebun	
12.	Bandara	

Lampiran 10. Peta Kemiringan Lereng Sub Daerah Aliran Sungai Bila



**Lampiran 11. Peta Kemiringan Lereng Sub Daerah Aliran Sungai Saddang Hulu**

