

Daya Dukung Lingkungan berdasarkan Ketersediaan Air dan Produktivitas Lahan di Daerah Kecamatan Putussibau Utara Kabupaten Kapuas Hulu

Devi Nurahmawaty¹, Henny Herawati², Ochih Saziati¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura; e-mail: devinurahmawaty14@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura

ABSTRAK

Kecamatan Putussibau Utara merupakan ibu kota Kabupaten yang terus mengalami peningkatan jumlah penduduk sekaligus pusat perkantoran dan perekonomian di Kabupaten Kapuas Hulu, sehingga adanya kegiatan tersebut sangat mempengaruhi air yang tersedia, meningkatnya penduduk maka kebutuhan lahan untuk lahan terbangun juga akan meningkat. Oleh karena itu, perlu diketahui daya dukung air maupun daya dukung lahan. Tujuan penelitian ini menghitung ketersediaan dan kebutuhan lahan di lokasi penelitian. Serta, membandingkan ketersediaan air dengan kebutuhan air maupun lahan pada tahun 2019 dan memperdiksi kebutuhan sampai 20 tahun ke depan (2039). Metode penelitian yang digunakan mengacu pada Permen LH No. 17 Tahun 2009. Berdasarkan hasil penelitian ketersediaan air pada tahun 2006 sebesar 767.960.195 m³/tahun, dan pada tahun 2019 sebesar 610.680.859 m³/tahun, sedangkan untuk kebutuhan air pada tahun 2019 sebesar 41.809.600 m³/tahun dan tahun 2039 mengalami peningkatan sebesar 64.609.135 m³/tahun, maka daya dukung air dinyatakan surplus. Kemudian untuk Ketersediaan lahan terbesar yaitu di desa Nanga Awini yaitu 312,7 Ha dan terkecil yaitu di kelurahan Putussibau Kota yaitu 37,98 Ha. sedangkan, kebutuhan lahan terbesar pada tahun 2019 adalah di kelurahan Putussibau Kota 4.169 Ha dan yang terkecil di desa Tanjung Beruang sebesar 139,9 Ha. Sedangkan, kebutuhan lahan terbesar tahun 2039 di kelurahan Putussibau Kota sebesar 4.565 Ha dan terkecil terdapat di desa Tanjung Beruang sebesar 176,6. Dalam hal ini kebutuhan lahan di setiap kelurahan/desa Kecamatan Putussibau Utara lebih besar dari ketersediaan lahan di Kecamatan Putussibau Utara. Maka, daya dukung lahan dinyatakan defisit.

Kata kunci : Daya Dukung, Daya Dukung Lingkungan, Defisit, Kecamatan Putussibau Utara, Surplus

ABSTRACT

North Putussibau District is the capital of the Regency which continues to experience an increase in population as well as an office and economic center in Kapuas Hulu Regency, so that this activity greatly affects the available water, increasing population means that the need for land for built-up land will also increase. Therefore, it is necessary to know the carrying capacity of water and land. The purpose of this study is to calculate the availability and demand for land at the research location. Also, comparing water availability with water and land needs in 2019 and predicting needs for the next 20 years (2039). The research method used refers to Permen LH No. 17 of 2009. Based on research results of water availability in 2006 amounted to 767,960,195 m³/year, and in 2019 it was 610,680,859 m³/year, while the water demand in 2019 is 41,809,600 m³/year, and in 2039 will increase by 64,609,135 m³/year, then the carrying capacity of water has declared a surplus. Then the availability of the largest land, namely in the village of Nanga Awini, which is 312.7 Ha and the smallest is in the Putussibau Kota village, which is 37.98 Ha. meanwhile, the largest land requirement in 2019 was in the Putussibau Kota sub-district of 4,169 Ha and the smallest was in Tanjung Beruang village of 139.9 Ha. Meanwhile, the largest land requirement in 2039 will be in Putussibau Kota sub-district of 4,565 Ha and the smallest will be in Tanjung Beruang village of 176.6 Ha. In this case, the need for land in each sub-district/village of North Putussibau District is greater than the availability of land in North Putussibau District. Thus, the carrying capacity of the land is declared a deficit.

Keywords: Carrying Capacity, Deficit, Environmental Carrying Capacity, North Putussibau District, Surplus

Sitasi: Nurahmawaty, D., Herawati, H., dan Saziati, O. (2023). Daya Dukung Lingkungan berdasarkan Ketersediaan Air dan Produktivitas Lahan di Daerah Kecamatan Putussibau Utara Kabupaten Kapuas Hulu. Jurnal Ilmu Lingkungan, 21(2), 257-268, doi:10.14710/jil.21.2.257-268

1. Pendahuluan

Semakin bertambahnya jumlah penduduk, semakin bertambah pula kebutuhan yang dibutuhkan.

Salah satunya kebutuhan hidup yang sangat penting yaitu kebutuhan akan air bersih Menurut Admadhani dkk (2013), air sangat diperlukan untuk

kelangsungan hidup khususnya manusia. air juga dimanfaatkan dalam bidang kehidupan lainnya seperti untuk perumahan, pertanian, perkebunan, industri, dan pariwisata. Sejalan dengan menurut Pratiknyo (2017), air adalah sumber kehidupan bagi makhluk hidup, bukan hanya manusia, termasuk hewan maupun tumbuhan juga memerlukan air yang tergantung pada kebutuhan kelangsungan hidupnya. Terutama manusia membutuhkan air hampir setiap aspek kehidupannya.

Semakin meningkatnya jumlah penduduk akan berdampak pada berkurangnya daya dukung lahan, sehingga dikhawatirkan akan mempengaruhi juga paya penyediaan pangan (Ariani & Harini, 2012; Ruhimat, 2015; Afni, 2016). Menurut Soemarwoto (2008), masyarakat memerlukan lahan selain dari pertanian. Misalnya, untuk permukiman, jalan, dan lain sebagainya. Semakin tinggi kepadatan penduduk, semakin banyak kebutuhan pangan dan semakin banyak lahan yang dibutuhkan di luar pertanian. Oleh karena itu dengan meningkatnya kepadatan penduduk, daya dukung lingkungan justru menurun. Dalam hal ini, pengendalian perlu dilakukan untuk menjaga kelestarian lingkungan. Sedangkan menurut Gafuri & Kurniawan (2013), daya dukung yang mendukung pengembangan wilayah dapat berupa daya dukung lahan pertanian, permukiman, fungsi lindung, air maupun limbah.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009, daya dukung lingkungan yaitu keseimbangan antara kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung segala kehidupan manusia, juga makhluk hidup lainnya. Sedangkan menurut Sudanti (2012), daya dukung suatu wilayah dapat berkurang oleh bencana alam, maupun kegiatan manusia, hal ini dapat dipertahankan bahkan meningkat dengan pengelolaan atau penerapan teknologi.

Jumlah penduduk menurut kecamatan dan jenis kelamin berdasarkan data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kapuas Hulu Tahun 2017 Kecamatan Putussibau Utara merupakan jumlah penduduk dan jenis kelamin terbanyak diantara kecamatan-kecamatan lain, yakni dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 12.926 dan perempuan berjumlah 12.358 dengan total jumlah penduduk 25.284 dan kepadatan penduduk 5,54%, disisi lain Kecamatan Putussibau Utara salah satu kecamatan yang terbilang cukup berdekatan dengan Negara Malaysia, dibandingkan dengan kecamatan lain. Kecamatan Putussibau Utara merupakan Kecamatan dengan penduduk terpadat, pusat perkantoran, sekolah-sekolah dan menjadi pusat perekonomian di daerah Kabupaten Kapuas Hulu, dalam hal ini juga tidak menutup kemungkinan terjadi perpindahan transmigran.

Seiring dengan bertambahnya penduduk, kegiatan pembangunan banyak menyita fungsi produksi pangan dari lahan pertanian, yang digantikan oleh penggunaan lain seperti permukiman, perkantoran sehingga, ketersediaan pangan untuk penduduk menurun begitu pula air akan berdampak

negatif. Menurut Rizal & Herdiansyah (2016), meningkatnya pertambahan jumlah penduduk dan pembangunan di setiap memaksa perubahan penggunaan pangan lahan pertanian, yang terbilang cukup tinggi. Sedangkan menurut Dewi dkk (2015), pertumbuhan penduduk selalu diiringi dengan peningkatan kebutuhan lahan untuk pemukiman. Oleh karena itu, perlu dihitungnya daya dukung lingkungan agar ketersediaan yang ada pada lingkungan mencukupi kebutuhan yang diperlukan, kemudian dapat ditata dengan baik serta dapat dimanfaatkan sebagai mestinya maupun berkelanjutan. Maka dari itu, dilakukan penelitian mengenai daya dukung lingkungan berdasarkan uraian di atas.

Penelitian ini dengan penelitian sebelumnya tentunya memiliki beberapa kesamaan seperti dalam menghitung ketersediaan air, kebutuhan air dan lahan yang mengacu pada Permen LH No. 17 Tahun 2009 Tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah. tetapi pada penelitian ini terdapat perbedaan yaitu pada lokasi, Kecamatan Putussibau Utara adalah ibu kota Kabupaten yang terus berkembang dan juga merupakan pusat perkantoran dan perekonomian, kegiatan tersebut berdampak terhadap penggunaan air yang tersedia dan bertambahnya penduduk seiring dengan meningkatnya kebutuhan ruang juga akan semakin meningkat.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak pada Kecamatan Putussibau Utara, Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. Terletak pada 05° lintang utara sampai lintang 1,4° lintang selatan dan antara 111,40° bujur barat sampai 114,10° bujur timur dengan ibu kota putussibau. Kecamatan Putussibau Utara memiliki luas wilayah 4.122 km², kemudian memiliki 2 Kelurahan yaitu Putussibau Kota dan Hilir Kantor serta memiliki 17 Desa, yang meliputi Desa Pala Pulau, Sibau Hilir, Sibau Hulu, Padua Mendalam, Datah Dian, Ariung Mendalam, Nanga Awin, Nanga Nyabau, Nanga Sambus, Benua Tengah, Tanjung Beruang, Tanjung Karang, Tanjung Lasa, Jangkang, Seluan, Sungai Uluk Palin, Lauk.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Penentuan status surplus dan defisit dilakukan berdasarkan perbandingan antara ketersediaan dengan kebutuhan air maupun lahan, adapun data yang digunakan yaitu:

1. ketersediaan air: koefisien limpasan, curah hujan tahunan, dan luas wilayah.
2. kebutuhan air: jumlah penduduk dan kebutuhan air untuk hidup layak.
3. ketersediaan lahan: produksi aktual tiap jenis komoditi, harga satuan setiap jenis komoditi, harga satuan beras, produktivitas beras.
4. kebutuhan lahan: jumlah penduduk dan kebutuhan lahan untuk hidup layak.

Data yang digunakan untuk penelitian ini yaitu data primer yang didapatkan dari hasil wawancara, serta data sekunder yaitu data jumlah penduduk Kecamatan Putussibau Utara dalam angka dari badan pusat statistik, peta penutupan lahan dan peta administrasi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan data curah hujan dari (BMKG) Putussibau Kabupaten kapuas Hulu.

2.3 Analisis Data

Analisis data menggunakan pengolahan data yang dilakukan untuk mendapatkan nilai koefisien limpasan, ketersediaan air, kebutuhan air, ketersediaan lahan, kebutuhan lahan, proyeksi jumlah penduduk serta prediksi sampai tahun 2039.

a. Ketersediaan Air

Perhitungan ketersediaan air menggunakan data koefisien limpasan, adapun persamaan metode perhitungan sebagai berikut:

Tabel 1. Koefisien Limpasan Penutupan Lahan

No	Penutupan Lahan	Nilai C
1	Belukar	0,07
2	Belukar rawa	0,07
3	Hutan primer	0,02
4	Hutan rawa sekunder	0,15
5	Hutan lahan kering sekunder	0,03
6	Pemukiman	0,6
7	Perkebunan	0,4
8	Pertanian lahan kering	0,1
9	Pertanian lahan kering campur	0,1
10	Lahan terbuka	0,2
11	Tubuh air/perairan	0,05

Sumber data dari Suripi, 2002; Kodoatie dan Syarif, 2005

$$C = \frac{\sum (Ci \times Ai)}{\sum Ai} \quad (1)$$

$$R = \sum \frac{Ri}{m} \quad (2)$$

$$SA = 10 \times C \times R \times A \quad (3)$$

Keterangan :

- C : Koefisien limpasan tertimbang
- Ci : Koefisien limpasan penggunaan lahan (Tabel)
- Ai : Luas penggunaan lahan (Ha)
- R : Curah hujan tahunan wilayah (mm/tahunan)
- m : Jumlah stasiun pengamatan curah hujan
- Ri : Curah hujan tahunan pada stasiun (mm/tahunan)
- SA : Ketersediaan air (m³/tahun)
- 10 : Faktor konversi dari mm.ha menjadi (m³)
- A : Luas wilayah (Ha)

b. Kebutuhan Air

Perhitungan kebutuhan air memerlukan data jumlah penduduk dan standar kebutuhan air untuk memenuhi kebutuhan keperluan sehari-hari. Sedangkan menurut Adioetomo & Samosir (2010), untuk mendapatkan jumlah kebutuhan air pada suatu wilayah yaitu mengalikan jumlah penduduk dengan standar kebutuhan air. adapun persamaan metode perhitungan sebagai berikut:

$$DA = N \times KHLA \quad (4)$$

Keterangan:

- DA : Total kebutuhan air (m³/tahun)
- N : Jumlah penduduk (orang)
- KHLA : Kebutuhan air untuk hidup layak (1600 m³ air/kapita/tahun) perhitungan diasumsikan sesuai kriteria WHO mengenai kebutuhan air total sebesar 1000-2000 m³ air/kapita/tahun.

c. Penentuan Status Daya Dukung Air

Status daya dukung air diperoleh dari perbandingan antara ketersediaan air (SA) dan kebutuhan air (DA) .

- Bila SA > DA, daya dukung air dinyatakan surplus.
- Bila SA < DA, daya dukung air dinyatakan defisit atau terlampaui.

Keterangan :

- SA = Ketersediaan air
- DA = Kebutuhan air

d. Ketersediaan Lahan

$$SL = \frac{\sum (Pi \times Hi)}{Hb} \times \frac{1}{Ptvb} \quad (5)$$

Keterangan:

- SL : Ketersediaan lahan (ha)
- Pi : Produksi aktual tiap jenis komoditi (satuan tergantung kepada jenis komoditas, kg/ekor). Komoditas yang diperhitungkan meliputi pertanian, perkebunan, dan peternakan.
- Hi : Harga satuan tiap jenis komoditas (Rp/satuan) di tingkat produsen
- Hb : Harga satuan beras (Rp/kg) di tingkat produsen
- Ptvb : Produktivitas beras (kg/ha)

e. Kebutuhan Lahan

$$DL = N \times KHLL \quad (6)$$

Keterangan:

- DL : Total kebutuhan lahan setara beras (ha)
- N : Jumlah penduduk (orang)
- KHLL : 1000/Ptvb(kg/ha).

f. Penentuan Status Daya Dukung Lahan

Status daya dukung lahan diperoleh dari perbandingan antara ketersediaan lahan (SL) dan kebutuhan lahan (DL) .

- Bila SL > DL, daya dukung lahan dinyatakan surplus.
- Bila SL < DL, daya dukung lahan dinyatakan defisit atau terlampaui.

Keterangan :

- SL : Ketersediaan lahan
- DL : Kebutuhan lahan

g. Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air dan lahan untuk 20 tahun kedepan digunakan 3 metode berikut :

- 1) Metode Aritmatik

$$P_n = P_o + Ka(T_n - T_o) \quad (7)$$

$$Ka = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \quad (8)$$

Keterangan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke-n (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun (jiwa)

T_n = Tahun ke-n

T_o = Tahun awal data

Ka = Konstanta aritmatik

P₁ = Jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)

P₂ = Jumlah penduduk pada tahun akhir (jiwa)

T₁ = Tahun awal data

T₂ = Tahun akhir data

2) Metode Geometri

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (9)$$

Keterangan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke-n (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data (jiwa)

r = Rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun

n = Jumlah interval tahun

3) Metode Least square

$$Y = a + bX \quad (10)$$

Mencari nilai a dapat menggunakan persamaan a & b:

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (11)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (12)$$

koefisien b telah dihitung terlebih dahulu, maka konstanta a dapat ditentukan dengan persamaan lain, yaitu :

$$A = \bar{Y} - b \bar{X} \quad (13)$$

Keterangan:

Y = Jumlah penduduk pada tahun ke-x

x = Selisih tahun yang dihitung dengan tahun awal

a & b = Konstanta

Menentukan metode proyeksi jumlah penduduk yang mana akan digunakan, yaitu dari nilai koefisien korelasi yang mendekati 1, adapun persamaannya sebagai berikut:

$$r = \frac{(n \cdot (\sum XY)) - (\sum X \cdot \sum Y)}{(n \cdot (\sum Y^2) - (\sum Y)^2) \cdot (n \cdot (\sum X^2) - (\sum X)^2)^{\frac{1}{2}}} \quad (14)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Ketersediaan Air

Menentukan ketersediaan air pada penelitian ini menggunakan metode koefisien limpasan yang berdasarkan data dari data curah hujan tahunan, data tutupan lahan hasil dari digitasi peta menggunakan aplikasi arcgis 10.3, serta data luas lahan tersebut.

3.1.1 Curah hujan tahunan

Data curah hujan pada penelitian ini diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Putussibau Kabupaten kapuas Hulu. Untuk mendapatkan rata-rata curah hujan tahunan didapatkan dari perbandingan curah hujan tahunan terhadap jumlah stasiun pengamatan curah hujan.

Rata-rata curah hujan tahunan di Kecamatan Putussibau sebesar 4312,5 mm/ tahun. curah hujan terbesar yaitu tahun 2010 sebesar 6041,7 mm/tahun kemudian terkecil tahun 2018 sebesar 3082,5 mm/tahun.

Tabel 2. Curah Hujan Tahunan

Tahun	Curah hujan Tahunan(mm/tahun)
2006	4.915,5
2013	4.574,8
2019	3.473

Sumber data dari BMKG Putussibau Kabupaten Kapuas Hulu

3.1.2 Koefisien Limpasan Penggunaan lahan tertimbang

Dua istilah yang menggambarkan bentuk pemanfaatan ekosistem menurut Mutu'ali (2019), yaitu penggunaan lahan sering diikuti dengan istilah tutupan lahan. Perhitungan koefisien limpasan tertimbang pada penelitian ini menggunakan jenis lahan berdasarkan tutupan lahan yang ada di Kecamatan Putussibau Utara, yaitu tahun 2006, tahun 2013, dan tahun 2019 yang akan digunakan sebagai pembanding. Adapun tutupan lahan di Kecamatan Putussibau Utara terdiri dari 12 jenis tutupan lahan. Adapun di bawah ini merupakan nilai koefisien limpasan untuk setiap penggunaan lahan, yang disajikan pada Tabel 3 sampai Tabel 5.

Koefisien limpasan tertimbang yaitu nilai total koefisien limpasan setiap jenis tutupan lahan yang dibagi total luas lahan yang ada pada lokasi.

Tahun 2006, 2013, dan 2019, terjadi peningkatan dalam hal ini dapat disebabkan oleh perubahan tata guna lahan, juga dapat dikarenakan hilangnya daerah resapan air yang akibatnya berkurangnya infiltrasi air masuk dalam tanah, menyebabkan akan terjadi banjir dikarenakan meningkatnya limpasan air hujan pada permukaan, dalam hal ini sejalan dengan menurut Pawitan (2002), perubahan tata guna lahan mengakibatkan peningkatan permukaan kedap air yang mengurangi infiltrasi maupun resapan air tanah dan meningkatkan limpasan permukaan.

Nilai ketersediaan air di Kecamatan Putussibau Utara, di bawah ini salah satu contoh ketersediaan air tahun 2019, diperoleh berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$S_A = 10 \times C \times R \times A$$

$$S_{A 2019} = 10 \times 0,03861 \times 3.473 \times 455.445$$

$$= 610.680.859 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Tabel 3. Koefisien Limpasan Penggunaan Lahan Tahun 2006

No	Tutupan lahan	Luas lahan Ai (Ha)	Ci x Ai
1	Belukar	26.234	1.836
2	Belukar Rawa	13.021	911
3	Hutan Lahan Kering Primer	321.995	6.440
4	Hutan Lahan Kering Sekunder	49.088	1.473
5	Hutan Rawa Primer	11.996	240
6	Hutan Rawa Sekunder	23.545	3.532
7	Pemukiman	581	349
8	Perkebunan		-
9	Pertanian Lahan Kering		-
10	Pertanian Lahan Kering Campur	7.866	787
11	Lahan Terbuka		-
12	Badan Air	1.119	56
Total		455.445	15.623
C = $\Sigma (Ci \times Ai) / \Sigma Ai$			0,034303

Sumber data hasil analisis 2022

Tabel 4. Koefisien Limpasan Penggunaan Lahan Tahun 2013

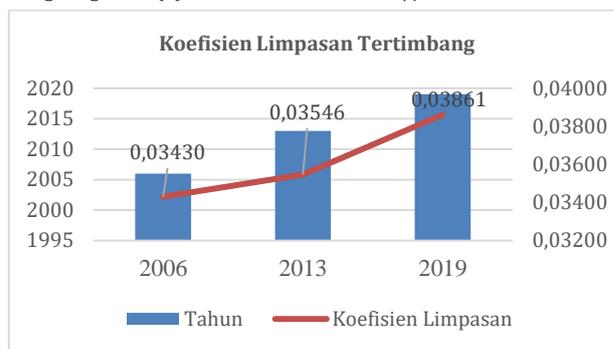
No	Tutupan lahan	Luas lahan Ai (Ha)	Ci x Ai
1	Belukar	26.831	1.878
2	Belukar Rawa	774	54
3	Hutan Lahan Kering Primer	321.117	6.422
4	Hutan Lahan Kering Sekunder	49.203	1.476
5	Hutan Rawa Primer	11.931	239
6	Hutan Rawa Sekunder	22.264	3.340
7	Pemukiman	581	349
8	Perkebunan	475	190
9	Pertanian Lahan Kering		-
10	Pertanian Lahan Kering Campur	20.854	2.085
11	Lahan Terbuka	297	59
12	Badan Air	1.119	56
Total		455.445	16.148
C = $\Sigma (Ci \times Ai) / \Sigma Ai$			0,035456

Sumber data hasil analisis 2022

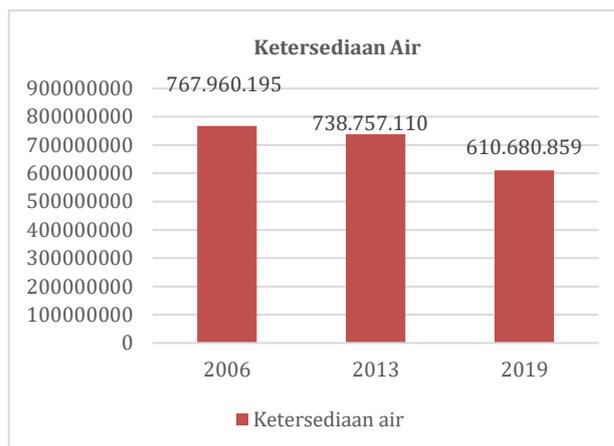
Tabel 5. Koefisien Limpasan Penggunaan Lahan Tahun 2019

No	Tutupan lahan	Luas lahan Ai (Ha)	Ci x Ai
1	Belukar	4.386	307
2	Belukar Rawa	1.868	131
3	Hutan Lahan Kering Primer	318.060	6.361
4	Hutan Lahan Kering Sekunder	52.252	1.568
5	Hutan Rawa Primer	6.594	132
6	Hutan Rawa Sekunder	27.029	4.054
7	Pemukiman	608	365
8	Perkebunan	673	269
9	Pertanian Lahan Kering	103	10
10	Pertanian Lahan Kering Campur	42.576	4.258
11	Lahan Terbuka	428	86
12	Badan Air	868	43
Total		455.445	17.584
C = $\Sigma (Ci \times Ai) / \Sigma Ai$			0,038608

Sumber data hasil analisis 2022



Gambar 1. Grafik koefisien limpasan tertimbang



Gambar 2. Grafik ketersediaan air tahun 2006, 2013, dan 2019

Ketersediaan air Kecamatan Putussibau Utara, yang dapat dilihat pada Gambar 2 untuk tahun 2006 ketersediaan air sebesar 767.960.195 m³/tahun, tahun 2013 sebesar 738.757.110 m³/tahun, dan tahun 2019 sebesar 610.680.859 m³/tahun. Ketersediaan air yang ada memiliki erat kaitannya dengan curah hujan, luas lahan, maupun tutupan lahan, ketersediaan air yang terbilang cukup besar ini dapat dikarenakan curah hujan yang besar dan luas lahan yang besar pada di tempat penelitian, hal tersebut sejalan dengan menurut Sari & Koswara (2019), yaitu curah hujan tinggi dengan diimbangi terdapat banyaknya lahan terbuka hijau dapat mengakibatkan ketersediaan air tinggi.

Ketersediaan air terus menurun dan kebutuhan air terus meningkat, adapun langkah mengatasi ketidakseimbangan keduanya perlu untuk mempertimbangkan fungsi lingkungan sosial dan ekonomi yang mana berdasarkan undang-undang tentang sumberdaya air (Haryanto, 2013).

3.1.3 Proyeksi jumlah penduduk

Proyeksi penduduk untuk perhitungannya memerlukan data jumlah penduduk beberapa tahun sebelum tahun direncanakan. Hal ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan air dan kebutuhan lahan penduduk untuk 20 tahun ke depan, dengan metode aritmatik, geometrik, dan *least square*. Untuk jumlah penduduk Kecamatan Putussibau Utara pada tahun 2015 hingga tahun 2019, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Penduduk di Kecamatan Putussibau Utara Tahun 2015-2019

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2015	24.080
2016	24.614
2017	25.083
2018	25.609
2019	26.131

Sumber : Badan Pusat Statistik Putussibau



Gambar 3. Grafik pertumbuhan penduduk di Kecamatan Putussibau Utara tahun 2020- 2039

Pertumbuhan penduduk di Kecamatan Putussibau Utara dapat dilihat pada Grafik di atas, adapun jumlah penduduk tahun 2020 sebesar 26.706

jiwa dan tahun 2039 sebesar 40.381 jiwa, yang menunjukkan bahwa angka pertumbuhan penduduk pada tahun 2020 sampai dengan tahun 2039 terus terjadi peningkatan. Adapun perhitungannya Aritmatika, Geometri, Least square, dapat dilihat pada Tabel 7 sampai Tabel 10.

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{5 \cdot 381.648 - 15 \cdot 125.517}{5 \cdot 55 - (15)^2} = 509,7$$

Bila koefisien b telah dihitung terlebih dahulu. Maka, konstanta a dapat ditentukan dengan persamaan lain, yaitu : $a = \bar{Y} - b \bar{X}$
 $a = (125.517/5) - (509,7) \times (15/5) = 23.574$

Koefisien Korelasi

$$r = \frac{(n \cdot (\sum XY)) - (\sum X \cdot \sum Y)}{(n \cdot (\sum Y^2) - (\sum Y)^2) \times (n \cdot (\sum X^2) - (\sum X)^2)^{\frac{1}{2}}}$$

Aritmatika $r = -0,9998$

Geometri $r = 0,9998$

Least square $r = 0,9998$

Tabel 7. Aritmatika

Tahun	r %	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	3	4	5	6	7
2015	0	24.080	28.315	579.846.400	801.739.225	681.825.200
2016	2,29	24.614	27.769	605.848.996	771.117.361	683.506.166
2017	2,15	25.083	27.223	629.156.889	741.091.729	682.834.509
2018	2,33	25.609	26.677	655.820.881	711.662.329	683.171.293
2019	2,04	26.131	26.131	682.829.161	682.829.161	682.829.161
Jumlah		125.52	136.12	3.153.502.33	3.708.439.80	3.414.166.33

Tabel 8. Geometri

Tahun	r %	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	3	4	5	6	7
2015	0	24.080	23.953	579.846.400	573.726.478	576.778.322
2016	2,29	24.614	24.480	605.848.996	599.248.127	602.539.522
2017	2,15	25.083	25.018	629.156.889	625.905.080	627.528.878
2018	2,33	25.609	25.568	655.820.881	653.747.842	654.783.541
2019	2,04	26.131	26.131	682.829.161	682.829.161	682.829.161
Jumlah		125.52	125.15	3.153.502.33	3.135.456.688	3.144.459.43

Tabel 9. Least Square

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	X ²	XY
1	2	3	4	5	6
2015	24.080	1	24.080	1	24.080
2016	24.614	2	24.614	4	49.228
2017	25.083	3	25.083	9	75.249
2018	25.609	4	25.609	16	102.436
2019	26.131	5	26.131	25	130.655
Jumlah		15	125.517	55	381.648

Tabel 10. Least Square

Tahun	r %	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	3	4	5	6	7
2015	0	24.080	23574	579.846.400	555747620	567669144
2016	2,29	24.614	24084	605.848.996	580039056	592803576
2017	2,15	25.083	24594	629.156.889	604850080	616883777
2018	2,33	25.609	25103	655.820.881	630180692	642872970
2019	2,04	26.131	25613	682.829.161	656030892	669295916
Jumlah		125.52	122.97	3.153.502.33	3.026.848.34	3.089.525.4

Berdasarkan hasil perhitungan, dilihat dari nilai koefisien korelasi tertinggi Kecamatan Putussibau Utara menggunakan metode geometri. Di bawah ini merupakan salah satu contoh proyeksi penduduk. Proyeksi penduduk Kecamatan Putussibau Utara tahun 2020:

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$P_{20} = 26.131 (1 + 2,20\%)^{(2020-2019)}$$

$$P_{20} = 26.706 \text{ jiwa}$$

3.1.4 Kebutuhan Air

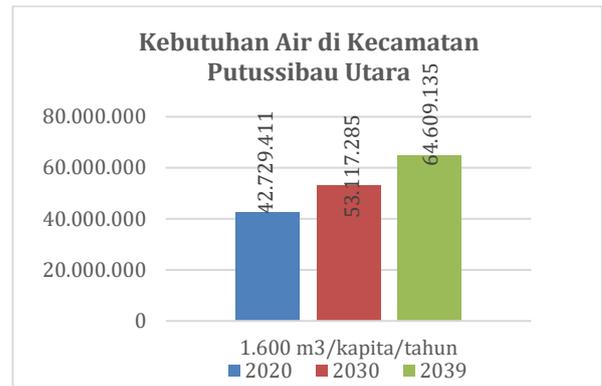
Kebutuhan air berdasarkan kriteria dari WHO yaitu sebesar 1000-2000 m³/orang/tahun. Sedangkan menurut Permen LH No. 17 Tahun 2009, yaitu sebesar 800 m³/kapita/tahun yaitu untuk kebutuhan air keperluan domestik dan menghasilkan pangan, kebutuhan air untuk hidup layak dari keperluan domestik dan pangan yaitu sebesar 1600 m³/kapita/tahun. Pada penelitian ini menggunakan kriteria, 1600 m³/kapita/tahun.

Kebutuhan air tahunan di Kecamatan Putussibau Utara dapat dilihat pada grafik di atas Gambar 4, yang mana pada penelitian ini menggunakan kriteria, 1600 m³/kapita/tahun, dari hasil perhitungan menunjukkan semakin meningkatnya tahun, maka semakin besar juga kebutuhan air, faktor lain memiliki angka yang besar juga dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah penduduk hal ini dikarenakan semakin besar juga kebutuhan air diperlukan memenuhi kebutuhan hidup. Menurut Hadryana dkk (2015), Semakin lama kebutuhan air semakin meningkat hal ini sejalan dengan meningkatnya kebutuhan hidup manusia.

Tabel 11. Jumlah Penduduk dan Kebutuhan air Kecamatan Putussibau Utara Tahun 2019-2039

Tahun	Jumlah Penduduk	Kebutuhan air (m ³ /tahun)
2019	26.131	41.809.600
2020*	26.706	42.729.411
2021*	27.293	43.669.458
2022*	27.894	44.630.186
2023*	28.508	45.612.050
2024*	29.135	46.615.516
2025*	29.776	47.641.057
2026*	30.431	48.689.160
2027*	31.100	49.760.322
2028*	31.784	50.855.049
2029*	32.484	51.973.860
2030*	33.198	53.117.285
2031*	33.929	54.285.865
2032*	34.675	55.480.154
2033*	35.438	56.700.717
2034*	36.218	57.948.133
2035*	37.014	59.222.992
2036*	37.829	60.525.898
2037*	38.661	61.857.468
2038*	39.511	63.218.332
2039*	40.381	64.609.135

Sumber data hasil analisis 2022



Gambar 4. Grafik kebutuhan air di Kecamatan Putussibau Utara tahun 2020 - 2039

3.1.5 Penentuan Status Daya Dukung Air

Penentuan status daya dukung air pada penelitian ini yaitu membandingkan total ketersediaan air dengan total kebutuhan air yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009. daya dukung air dinyatakan surplus apabila ketersediaan air lebih besar dari pada kebutuhan air, dan defisit jika ketersediaan air lebih kecil dari kebutuhan air, di bawah ini merupakan status daya dukung air di Kecamatan Putussibau Utara, disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Status Daya Dukung Air Kecamatan Putussibau Utara

No	Tahun	Ketersediaan Air (m ³ /tahun)	Kebutuhan Air (m ³ /tahun)	Status Daya Dukung Air
1	2019	610.680.859	41.809.600	Surplus
2	2020*	610.680.859	42.729.411	Surplus
3	2021*	610.680.859	43.669.458	Surplus
4	2022*	610.680.859	44.630.186	Surplus
5	2023*	610.680.859	45.612.050	Surplus
6	2024*	610.680.859	46.615.516	Surplus
7	2025*	610.680.859	47.641.057	Surplus
8	2026*	610.680.859	48.689.160	Surplus
9	2027*	610.680.859	49.760.322	Surplus
10	2028*	610.680.859	50.855.049	Surplus
11	2029*	610.680.859	51.973.860	Surplus
12	2030*	610.680.859	53.117.285	Surplus
13	2031*	610.680.859	54.285.865	Surplus
14	2032*	610.680.859	54.285.865	Surplus
15	2033*	610.680.859	56.700.717	Surplus
16	2034*	610.680.859	57.948.133	Surplus
17	2035*	610.680.859	59.222.992	Surplus
18	2036*	610.680.859	60.525.898	Surplus
19	2037*	610.680.859	61.857.468	Surplus
20	2038*	610.680.859	63.218.332	Surplus
21	2039*	610.680.859	64.609.135	Surplus

Sumber data hasil analisis 2022

Berdasarkan hasil dari perhitungan didapatkan ketersediaan air untuk tahun 2006 sebesar 767.960.195 m³/tahun, tahun 2013 sebesar 738.757.110 m³/tahun, dan tahun 2019 sebesar 610.680.859 m³/tahun., dengan prediksi ketersediaan air tetap atau tidak bertambah untuk tahun (2020-2039), dikarenakan ketersediaan air diasumsikan akan tetap maka dari itu, dapat dilihat

status daya dukung air surplus atau mencukupi kebutuhan air dari kebutuhan domestik dan juga kebutuhan pangan lainnya

3.2 Analisis Ketersediaan Lahan

Perhitungan ketersediaan lahan berdasarkan dari data total produksi aktual dengan menjumlah produk dari semua komoditas yang ada di lokasi penelitian tersebut, data tersebut didapatkan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Kapuas Hulu. Adapun data yang diperlukan untuk perhitungan ketersediaan lahan yaitu, Produksi aktual tiap jenis komoditi (Pi), harga beras (Hb), total beras dari padi sawah dan ladang (Pb), luas panen padi (Lb), dan Produktivitas beras (Ptvb). Untuk Ketersediaan lahan dan Kebutuhan lahan dihitung berdasarkan perdesa yang ada di Kecamatan Putussibau Utara yaitu sebanyak 19 kelurahan/desa. Adapun yang ditampilkan merupakan salah satu contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai ketersediaan lahan, yang ada di Kelurahan Putussibau kota disajikan pada Tabel 14 dan Tabel 15.

3.2.1 Produktivitas Beras

Produktivitas beras pada penelitian ini dengan membagikan total beras dari padi sawah dan ladang dengan luas panen padi, oleh karena itu setiap kelurahan/desa memiliki produktivitas beras berbeda-beda.

3.2.2 Nilai Produksi Total

Produksi pada penelitian ini terdiri dari padi, jagung, karet, sapi, kambing, babi, ayam buras, ayam ras, itik. Untuk jenis komoditi setiap desa menyesuaikan dengan data. Produksi aktual ini didapatkan berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Putussibau Utara, salah satu contoh perhitungan total nilai produksi di kelurahan Putussibau Kota, disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Perhitungan nilai produksi total di Putussibau Kota

Komoditas	Produksi (Pi) (kg)	Harga Satuan (Hi)	Pi x Hi (Rp)
Padi	66.000	15.500	1.023.000.000
Jagung	6.000	10.000	60.000.000
Karet	10.500	6.000	63.000.000
Sapi	13	160.000	2.080.000
Kambing	17	110.000	1.870.000
Babi	367	55.000	20.185.000
Ayam buras	1.200	50.000	60.000.000
Ayam ras	1.500	40.000	60.000.000
Itik	75	65.000	4.875.000
TOTAL			1.295.010.000

Sumber data hasil analisis 2022

3.2.3 Ketersediaan Lahan

Ketersediaan lahan ditentukan berdasarkan data total produksi aktual setempat dari tiap komoditas di setiap wilayah, dengan menjumlahkan produk dari semua komoditas yang ada di lokasi tersebut. Untuk menjumlahkan maka di gunakan harga sebagai faktor konversi dikarenakan setiap

komoditas mempunyai satuan yang berbeda. Ketersediaan lahan di Kelurahan Putussibau Kota disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Nilai Ketersediaan Lahan di Kelurahan Putussibau Kota

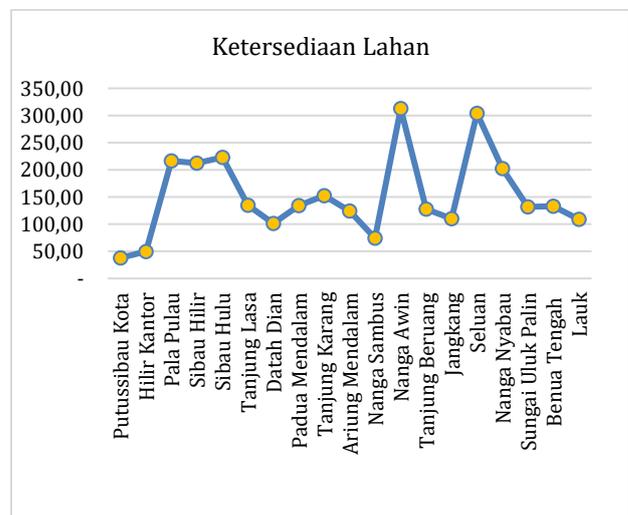
Faktor	Rumus	Nilai	Satuan
Total Nilai produksi	$(PI \times HI)$	1.295.010.000	Rp
Harga beras	Hb	15.500	Rp/Kg
Total beras dari padi sawah dan ladang	Pb	66.000	Kg
Luas Panen padi	Lb	30	Ha
Produktivitas beras	$Ptvb=Pb/Lb$	2.200	Kg/Ha
Ketersediaan lahan	$SL = ((PI \times HI) / Hb)) \times (1/Ptvb)$	37,98	Ha

Sumber data hasil analisis 2022

Tabel 15. Ketersediaan Lahan setiap desa di Kecamatan Putussibau Utara Tahun 2019

No	Kelurahan/Desa	Ketersediaan Lahan (Ha)
1	Putussibau Kota	37,98
2	Hilir Kantor	49,7
3	Pala Pulau	216,3
4	Sibau Hilir	212,3
5	Sibau Hulu	223
6	Tanjung Lasa	134,8
7	Datah Dian	101,3
8	Padua Mendalam	134,2
9	Tanjung Karang	152,3
10	Ariung Mendalam	124,4
11	Nanga Sambus	74,4
12	Nanga Awin	312,7
13	Tanjung Beruang	127,8
14	Jangkang	110,2
15	Seluan	303,7
16	Nanga Nyabau	202,4
17	Sungai Uluk Palin	131,9
18	Benua Tengah	133
19	Lauk	108,9

Sumber data hasil analisis 2022



Gambar 5. Grafik ketersediaan lahan setiap desa di Kecamatan Putussibau Utara

Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 5. bahwa ketersediaan lahan paling kecil terdapat pada kelurahan Putussibau Kota dan yang paling tinggi yaitu Desa Nanga Awin.

3.2.4 Kebutuhan Lahan

Kebutuhan lahan pada penelitian ini, yaitu dengan mengalikan jumlah penduduk (N) dengan standar kebutuhan lahan untuk hidup layak (KHL_L). Untuk kebutuhan hidup layak per penduduk yang diasumsikan sebesar 1 ton, yang mana setara dengan beras/kapita/tahun berdasarkan Permen LH No.17 Tahun 2009, untuk mengetahui (KHL_L) dengan membagikan dengan produktivitas beras pada lokasi tersebut, maka didapatkanlah (KHL_L) pada lokasi yang diinginkan. Salah satu contoh hasil perhitungan kebutuhan lahan yang ada di Kelurahan Putussibau Kota, disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Perhitungan Kebutuhan Lahan di Kelurahan Putussibau Kota

Faktor	Rumus	Nilai	Satuan
Jumlah Penduduk	N	Tahun 2020 = 9.179 Tahun 2039 = 10.042	Jiwa
Luas Lahan untuk Hidup Layak	$KHL_L = 1 \text{ ton/Ptvb}$	0,45	Ha
Kebutuhan Lahan	$DL = N \times KHL_L$	Tahun 2020 = 4.172 Tahun 2039 = 4.565	Ha

Sumber data hasil analisis 2022

Hasil perhitungan kebutuhan lahan pada Tabel 16 merupakan salah satu contoh yang ditampilkan untuk mendapatkan nilai kebutuhan lahan yang ada di lokasi penelitian. Berdasarkan perhitungan kebutuhan lahan semakin meningkat setiap tahunnya, meningkatnya kebutuhan ini dapat disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, apabila kebutuhan lebih besar dari ketersediaan maka akan terjadi defisit pada wilayah tersebut, hal tersebut sejalan dengan menurut Siwi (2002), yaitu meningkatnya penduduk akan berpengaruh pada daya dukung lahan yang akhirnya akan terlampaui. sedangkan menurut Qu *et al* (2018), peningkatan permintaan lahan, menyebabkan perubahan penggunaan lahan dikarenakan lahan terbatas. Sedangkan menurut Muta'ali, (2015), bagi seorang perencana pembangunan untuk mengetahui tingkatan dukungan suatu lahan sangatlah penting, seorang perencana memperkirakan suatu kemungkinan yang mungkin akan terjadi dan memperkirakan tingkat kebutuhan dari penduduk yang ada dengan kondisi lahan.

Menurut Goldshleger *et al.* (2010), setiap tempat terjadinya kenaikan jumlah penduduk telah mengakibatkan tekanan terhadap lahan yang melalui penggunaan yang berlebihan. Menurut Sitorus (2017), perkembangan wilayah akan berdampak pada peningkatan tekanan lahan dan juga perubahan penggunaan lahan hal ini akibat dari kenaikan jumlah penduduk, serta aktivitas ekonomi masyarakat dan sosial.

3.2.5 Penentuan Status Daya Dukung Lahan

Penentuan status daya dukung lahan ditentukan dengan membandingkan ketersediaan lahan dan kebutuhan lahan menggunakan konsep perhitungan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009, dibawah ini merupakan salah satu contoh status daya dukung lahan di kelurahan Putussibau Kota, disajikan pada Tabel 17. Sedangkan status daya dukung lahan untuk 19 kelurahan/desa, disajikan pada Tabel 18.

Tabel 17. Status Daya Dukung Lahan di Kelurahan Putussibau Kota

Faktor	Rumus	Nilai	Satuan
Ketersediaan Lahan	SL	37,98	Ha
Kebutuhan Lahan	DL	Tahun 2020 = 4.172 Tahun 2039 = 4.565	Ha
Status Daya Dukung Lahan	Surplus Jika $S_L > D_L$ Defisit Jika $S_L < D_L$	DEFISIT	

Sumber data hasil analisis 2022

Berdasarkan hasil untuk setiap desa di Kecamatan Putussibau Utara memiliki status daya dukung lahan defisit, dapat dikarenakan oleh meningkatnya jumlah penduduk setiap tahunnya, pastinya menyebabkan luas lahan juga semakin berkurang, Kemudian hal lainnya yang mempengaruhi adalah sedikitnya jenis komoditas yang terdata, Ketersediaan lahan terbesar adalah di Desa Nanga Awin yaitu 312,7 Ha dan terkecil yaitu di kelurahan Putussibau Kota yaitu 37,98 Ha, sedangkan kebutuhan lahan terbesar pada tahun 2020 adalah di kelurahan Putussibau Kota 4.172 Ha dan terkecil di Desa Tanjung Beruang sebesar 139,9 Ha. Kemudian untuk kebutuhan lahan tahun 2039 adalah di kelurahan Putussibau Kota sebesar 4.565 Ha dan yang terkecil terdapat di desa Tanjung Beruang sebesar 176,6. Dalam hal ini kebutuhan lahan di setiap kelurahan/desa Kecamatan Putussibau Utara lebih besar dari ketersediaan lahan di setiap kelurahan/desa Kecamatan Putussibau Utara. Kebutuhan pangan dan sandang yaitu berasal dari produksi pertanian, sedangkan untuk kebutuhan bahan perumahan sumber utama berasal dari sumber daya alam, untuk meningkatkan suatu produksi pangan maupun sandang maka produktivitas pada pertanian perlu terus ditingkatkan, baik secara intensifikasi maupun secara ekstensifikasi (Salikin, 2003).

Daya dukung lahan dinyatakan terlampaui, hal ini mungkin dikarenakan sedikitnya jenis komoditas yang tercatat sehingga ketersediaannya lahan rendah, oleh karena itu intervensi data produksi tingkat desa sangatlah penting, dalam hal ini perlu diperhatikan maupun kerjasama baik pemerintah dan juga masyarakat yang sangat diperlukan untuk mengkaji ketersediaan lahan, agar sumber daya alam dapat berkelanjutan. Sejalan dengan menurut

Maria, dkk, (2018), daya dukung lahan adalah faktor penting yang perlu diperhatikan dalam suatu perencanaan dalam tata ruang wilayah, guna untuk mendukung kegiatan dalam pemanfaatan lahan yaitu secara berkelanjutan.

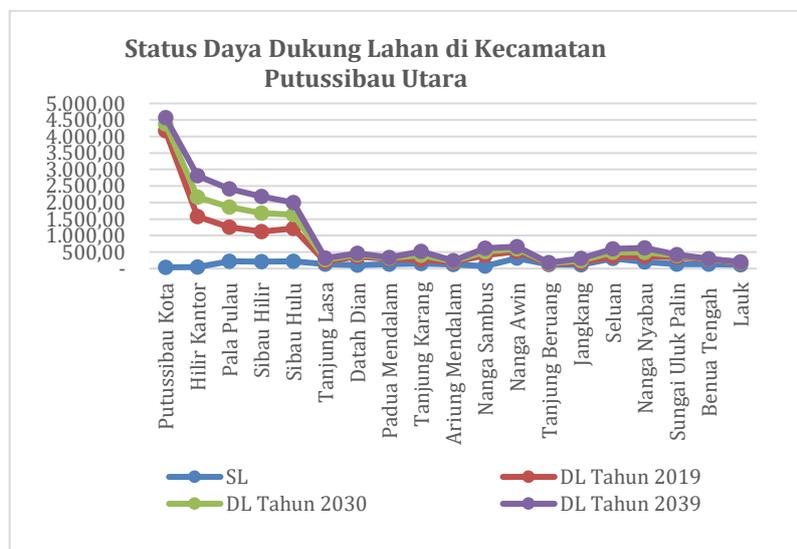
Lahan diperlukan perencanaan penggunaan lahan dengan pemilihan suatu penggunaan lahan yang sesuai dengan kapasitas lahannya, agar penggunaan lahan ini dapat memberikan hasil produksi yang tinggi, dan sekaligus juga dapat tetap menjaga supaya sumberdaya lahan digunakan dengan secara berkelanjutan (Ardiansyah, dkk,

2017). Sejalan dengan menurut Moniaga (2011), pengambilan kebijakan, khususnya pemilihan dan penetapan alokasi sumber daya dan prioritas program pembangunan harus dilakukan dengan bijaksana dan juga hati-hati dengan mempertimbangkan keadaan ada, kondisi dan potensi wilayah setempat. dan menurut Ekspodessi et al., (2018); Wang et al., (2018), pengelolaan sumberdaya alam, khususnya lahan memerlukan kebijakan dan strategi publik untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Tabel 18. Status Daya Dukung Lahan di Kelurahan

No	DESA	SL (Ha)	DL 2019 (Ha)	DL 2030 (Ha)	DL 2039 (Ha)	STATUS
1	Putussibau Kota	37,98	4.169	4.379	4.565	DEFISIT
2	Hilir Kantor	49,7	1.571	2.163	2.810	DEFISIT
3	Pala Pulau	216,3	1.254	1.863	2.413	DEFISIT
4	Sibau Hilir	212,3	1.120	1.678	2.181	DEFISIT
5	Sibau Hulu	223	1.219	1.630	1.999	DEFISIT
6	Tanjung Lasa	134,8	212,1	266,8	315,7	DEFISIT
7	Datah Dian	101,3	367	419,5	457,95	DEFISIT
8	Padua Mendalam	134,2	290	316,6	339,9	DEFISIT
9	Tanjung Karang	152,3	278	406	519	DEFISIT
10	Ariung Mendalam	124,4	190	216,9	239,4	DEFISIT
11	Nanga Sambus	74,4	405	508,8	612	DEFISIT
12	Nanga Awin	312,7	517,7	593,6	661,4	DEFISIT
13	Tanjung Beruang	127,8	139,9	159,3	176,6	DEFISIT
14	Jangkang	110,2	178,5	239,3	303,8	DEFISIT
15	Seluan	303,7	362,2	485,7	595,8	DEFISIT
16	Nanga Nyabau	202,4	368,9	492,2	622,8	DEFISIT
17	Sungai Uluk Palin	131,9	347,5	289	426,5	DEFISIT
18	Benua Tengah	133	280,7	290	298	DEFISIT
19	Lauk	108,9	171,1	187,5	201,9	DEFISIT

Sumber data hasil analisis 2022



Gambar 6. Grafik status daya dukung lahan Kelurahan/desa di Kecamatan Putussibau Utara

4. Kesimpulan

Hasil analisis status daya dukung air di Kecamatan Putussibau Utara dinyatakan surplus atau mencukupi. dengan kondisi ini diharapkan dapat dipertahankan agar tetap dapat memenuhi kebutuhan masyarakat pada saat ini maupun kedepannya.

Ketersediaan lahan lebih kecil dari pada kebutuhan lahan maka status daya dukung lahan disetiap desa di Kecamatan Putussibau Utara dinyatakan defisit atau terlampaui. hal ini dapat disebabkan oleh masih sedikit jenis komoditas yang terdata sehingga ketersediaannya lahan rendah, maka dari itu intervensi data produksi tingkat desa sangatlah penting. Dalam hal ini membutuhkan perhatian dan kerjasama baik pemerintah dan masyarakat untuk mengkaji ketersediaan lahan, agar sumber daya alam dapat berkelanjutan. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan data yang terbaru agar hasil yang didapatkan juga akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Admadhani, D. N., Haji, A. T. S., dan Susanawati, L. D. 2013. Analysis of Water Supply and Water Demand for Carrying Capacity Assessment (Case Study of Malang). *Jurnal Sumber daya alam dan lingkungan*.
- Adioetomo, S.M., & Samosir O.B. 2010. Dasar-dasar Demografi edisi 2. Penerbit Salemba Empat. Jakarta
- Ardiansyah, M., Tejaningrum, M. A., dan Widiatmaka. 2017. Evaluation of Actual Landuse and Official Spatial Land Use Planning in Pontianak Regency, West Kalimantan Province. *J. Il. Tan. Lingk.*, Volume 19, No,1.
- Ariani, R. D., & Harini, R. 2012. Tekanan Penduduk terhadap Lahan Pertanian di Kawasan Pertanian (Kasus Kecamatan Minggir dan Moyudan). *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(3).
- Afni, N. 2016. Daya Dukung Lingkungan Kecamatan Pattalassang Kabupaten Takalar. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Kecamatan Putussibau Utara dalam Angka. Kabupaten Kapuas Hulu.
- Dewi, R. P., Muryani, C., dan Sarwono. 2015. Perubahan Daya Dukung Lahan Kabupaten Boyolali Tahun 2003 – 2012. *Jurnal Geoeco* ISSN: 2460-0768. Vol. 1, No. 1. Hal. 47 – 57.
- Ekpodessi, S.G.N. and H. Nakamura. 2018. Land use and management in Benin Republic: An evaluation of the effectiveness of Land Law 2013-01. *Land Use Policy*, 78: 61-69.
- Gafuri, L. H., & Kurniawan, A. 2013. Kajian Daya Dukung Wilayah Di Daerah Pinggiran Kota Semarang. *Jurnal Bumi Indonesia*.
- Goldshleger, N., Ben-Dor, E., Lugassi, R. dan Eshel, G. 2010. Soil Degradation Monitoring by Remote Sensing: Examples with Three Degradation Processes. *Soil Science Society of American Journal*, 74:1433–1445.
- Hadryana, M. A. D., Arsana, G. N. K. Dan Putu, G. S. P. 2015. Analisis Keseimbangan Air/Water Balance Di Das Tukad Sungai Kabupaten Tabanan. *Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar*. Volume 19, No. 2.
- Haryanto TE, Fathurrazie S, Rudy S, Zaenal K. 2013. Actual Water Availability and Water Needs in Irrigation Area of Riam Kanan in South Kalimantan Province. *Academic Research International*. Vol. 4 No. 6 November 2013.
- Kodoatie, J. R., & Syarief, R. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Maria, R. P., Sangkertadi., dan Supardjo, S. 2018. Analisis Daya Dukung Dan Daya Tampung Lahan Di Kecamatan Malalayang Kota Manado. Volume 15, No.2.
- Moniaga, V. R. 2011. Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian. *Jurnal Agri SosioEkonomi*, Volume 7 No 2, 61–68.
- Mutu'ali, Luthfi. 2019. *Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Ekosistem Untuk Perencanaan Lingkungan Hidup*. Pengembangan Wilayah. Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPPG) UGM. Yogyakarta.
- Muta'ali. 2015. *Teknik Analisis Regional Untuk Perencanaan Wilayah, Tata Ruang dan Lingkungan*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Rizal, F., & Herdiansyah, G. 2016. Analisis Potensi Lahan Pertanian Pangan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Kota Bandung. *Jurnal Teknotan* Vol. 10 No. 1. P - ISSN: 1978-1067; E - ISSN: 2528-6285
- Ruhimat, M. 2015. Tekanan Penduduk Terhadap Lahan di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Geografi Gea*.
- Sari, S. A., & Koswara, A. Y. 2019. Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan Berdasarkan Neraca Air. *Jurnal Teknik ITS*, Volume 8 No. 2. Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Salikin, K. A. 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sitorus, S. R. P. 2017. *Perencanaan Penggunaan Lahan*. IPB Press, Bogor.
- Siwi, L. 2002. Analisis Daya Dukung Lahan Serta Faktor-Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhinya Pada Kawasan DAS Tiworo Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara. Provinsi Aceh Kerjasama Deputi Bidang Kementerian Lingkungan Hidup, United Nations Development Program dan Pusat Pengkajian Perencanaan Wilayah IPB.
- Soemarwoto, O. 2008. *Ekologi, Lingkungan Hidup, dan Pembangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Sudanti. 2012. Evaluation on Environment Support in Genuk Industrial Zone in Semarang. *Proceeding National Seminar on Environmental and Natural Resources Management in Semarang*.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Disadur kembali oleh Djoko Sasongko. Erlangga, Jakarta.
- Pawitan, H. 2002. Flood Hydrology and An Integrated Approach to Remedy the Jakarta Floods. Presented at the International. Conference on Urban Hydrology for the 21st Century, the Humid Tropics Hydrology and water Resources Center for Souteast Asia and the Pasific (HTC Kuala Lumpur) of Department of Irrigation and Drainage Malaysia in Collaboration with UNESCO and LAHSO. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Permen LH No. 17. 2009. *Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah*.
- Pratiknyo, P. 2017. Analisis Keberadaan Dan Ketersediaan Air Tanah Berdasarkan Peta Hidrogeologi Dan Cekungan Air Tanah Di Kota Magelang. *Jurusan Teknik Geologi FTM UPN Veteran Yogyakarta*. JMEL, Volume 1, No. 2.

Qu, Y., and Long, H. 2018. The Economic and environmental effect of land use transitions under rapid urbanization and the implications for land use management. *Habitat International*, 82: 113- 121.

Wang, J., T. He and Y. Lin. 2018. Changes in ecological, agricultural, and urban land space in 1984-2012 in China: Land policies and regional social economical drivers. *Habitat International*, 71: 1- 13.