

**ANALISIS DAYA DUKUNG LINGKUNGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI DELI.**

**Nurmala Berutu  
W.Lumbantoruan  
Anik Juli Dwi Astuti  
Rohani**

**Abstrak**

*Daerah penelitian adalah DAS Deli yang meliputi tujuh subDAS dan mempunyai luas 47.302,10 ha. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) Mengetahui daya dukung air di Daerah Aliran Sungai Deli, 2) Mengetahui daya dukung lahan (permukiman, pertanian, dan fungsi lindung) di Daerah Aliran Sungai Deli. Dalam penelitian ini dilakukan survei instansional, dan lapangan. Survei instansional dilakukan untuk mendapatkan data hidrometeorologi (curah hujan, suhu), data kependudukan dan sosial-budaya. Survei lapangan dilakukan untuk menguji kebenaran hasil peta yang telah dibuat dan mengambil data fisik lahan. Analisis sumber daya air mendasarkan pada neraca air dan analisis sumber daya lahan mendasarkan pada kemampuan lahan.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya dukung air di DAS Deli masih tergolong tinggi (1081,77). Hal ini dicerminkan dengan nilai ketersediaan air sebesar 292.730.308,41 m<sup>3</sup>/tahun dengan kebutuhan air sebesar 62.701.426,56 m<sup>3</sup>/tahun. Daya dukung lahan untuk permukiman di DAS Deli masih tergolong tinggi (11,56). Hal ini disebabkan oleh jumlah penduduk pada beberapa subDAS relatif sedikit apabila dibandingkan dengan luas wilayahnya. Berbeda dengan daya dukung lahan untuk pertanian dimana wilayah DAS Deli, mempunyai daya dukung rendah dimana luas lahan pertanian pada daerah tersebut relatif sempit. Daya dukung lahan untuk fungsi lindung dapat dikategorikan rendah dimana pada sebagian wilayah DAS Deli telah terjadi konversi lahan yang mengesampingkan aspek konservasi.*

*Kata kunci : Daya Dukung, Lingkungan, Daerah Aliran Sungai.*

**PENDAHULUAN**

Daerah Aliran Sungai merupakan tempat hidup bagi makhluk hidup termasuk manusia didalamnya. Sebagai tempat hidup, DAS digunakan untuk berbagai macam aktivitas yang mendukung pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk maka pemanfaatan sumberdaya alam baik air maupun lahan terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh semakin meningkatnya kebutuhan pangan dan sarana penunjang baik perumahan, penyediaan air, jasa, dan pelayanan umum lainnya. Pemanfaatan sumberdaya alam yang tidak berwawasan lingkungan atau melebihi daya

dukung lingkungan akan menimbulkan terjadinya degradasi lingkungan baik air maupun lahan.

Degradasi lingkungan baik air dan lahan dipicu oleh adanya alih fungsi lahan. Alih fungsi lahan dapat menyebabkan meningkatnya bahaya erosi disuatu wilayah. Erosi awalnya dipicu oleh curah hujan yang jatuh yang langsung mengenai tanah sehingga terjadi pengelupasan tanah. Erosi akan semakin besar apabila suatu wilayah tersebut terdiri dari lahan terbuka tanpa tutupan vegetasi. Begitu juga di Daerah Aliran Sungai Deli yang telah banyak mengalami alih fungsi lahan yang menyebabkan

semakin berkembangnya pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya.

Daerah Aliran Sungai Deli merupakan daerah aliran sungai yang mencakup sebagian wilayah yang terletak di Kabupaten Karo, Deli Serdang dan Kota Medan. DAS Deli mempunyai luas ± 47.302,10 Ha dengan hulu sungainya di Kabupaten Deli Serdang (Sibolangit) dan Karo dan bermuara di Belawan (Medan). DAS Deli mempunyai fungsi yang sangat penting sebagai pemasok air di sebagian besar Kota Medan. DAS Deli bagian hulu merupakan daerah tangkapan air (*recharge area*) yang sebenarnya rentan terhadap ancaman erosi dan longsor. Sedangkan di daerah hilir sangat rentan terhadap banjir. Rentannya bagian hilir DAS Deli terhadap banjir dipicu oleh kerusakan lahan yang terjadi di hulu sungai Deli. Kerusakan lahan yang disebabkan oleh penurunan kualitas lahan akan menyebabkan penurunan daya dukung lahan untuk berbagai macam peruntukan. Penurunan daya dukung lahan akan memicu terjadinya penurunan daya dukung air yang dapat dimanfaatkan karena curah hujan yang jatuh sebagian besar akan menjadi aliran yang langsung menuju ke laut sehingga tidak lagi dapat dimanfaatkan. Berubahnya lahan yang berfungsi sebagai kawasan lindung menjadi kawasan permukiman memicu menurunnya daya dukung lahan untuk fungsi lindung. Apabila alih fungsi lahan terus berlanjut, semakin lama kerusakan DAS yang terjadi akan semakin parah yang nantinya akan menuju suatu titik yang dikatakan kritis.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Daerah Aliran Sungai Deli yang mencakup tiga wilayah administrasi, yaitu Kabupaten Karo, Deli Serdang dan Kota Medan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Peta Rupa Bumi Indonesia, skala 1 : 50.000 (lembar Medan, Pancurbatu, dan Berastagi), dan citra penginderaan jauh. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini,

meliputi data fisik lahan dan data sosial-budaya. Pengumpulan data dilakukan dengan survey instansional dan survey lapangan. Survei instansional dilakukan untuk mendapatkan data curah hujan dan suhu serta peta-peta pendukung. Survei lapangan dilakukan untuk mendapatkan data fisik lahan yang terdiri dari lereng, kepekaan erosi, tekstur tanah, kedalaman tanah, tingkat erosi, drainase, salinitas dan permeabilitas, serta untuk mengecek kebenaran peta yang telah dibuat. Pengolahan data untuk mengkaji daya dukung air berdasarkan pada ketersediaan air dan kebutuhan air. Daya dukung lahan yang diperhitungkan meliputi daya dukung untuk lahan permukiman, pertanian dan fungsi lindung.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Ketersediaan Air**

Analisis ketersediaan air mencakup perhitungan ketersediaan air yang didasarkan pada neraca air dalam DAS. Perhitungan ketersediaan air dilakukan pada tujuh subDAS yang ada di DAS Deli. Ketersediaan air pada beberapa subDAS tersebut berbeda-beda tergantung pada besarnya curah hujan, evapotranspirasi, luas DAS, dan karakteristik DAS. Karakteristik fisik DAS tersebut akan mempengaruhi besarnya air yang akan menjadi aliran maupun air yang akan meresap kedalam tanah. Karakteristik fisik DAS digunakan untuk estimasi koefisien aliran. Koefisien aliran perlu diperhitungkan untuk mengetahui seberapa besar aliran mantap yang terjadi pada suatu DAS. Aliran mantap ini merupakan air yang tersedia sepanjang tahun yang dapat digunakan untuk memenuhi segala macam kebutuhan

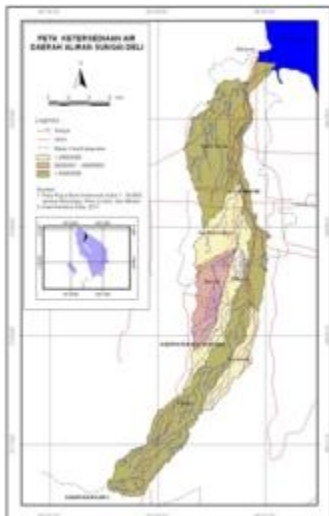
Tabel 1. Ketersediaan Air pada Masing-masing SubDAS di DAS Deli

Nama subDAS	Surfais (m <sup>2</sup> /tahun)	Luas Ha	Koefisien Resapan (1 - C)	Ketersediaan Air (m <sup>3</sup> /tahun)
Bahara	1,29	4.921,88	0,44	27.817.859,33
Bekala	1,31	4.526,45	0,54	31.892.546,28
Deli	1,19	6.845,87	0,58	47.104.928,72
Falah Besar	1,15	11.032,04	0,57	72.166.816,48
Petane	1,47	12.721,85	0,34	64.513.696,42
Sei Sekanobing	1,15	4.223,24	0,56	27.507.808,28
Semairai	1,38	3.030,77	0,36	14.938.442,01

Sumber : Hasil Perhitungan dan Analisis

makhluk hidup di sekitarnya. Ketersediaan air pada tiap subDAS di DAS Deli dapat dilihat pada Tabel 1

Berdasarkan Tabel 1, ketersediaan air terbesar terdapat di subDAS Paluh Besar dan ketersediaan air paling kecil terdapat di subDAS Simai-mai. Namun, apabila ketersediaan air pada subDAS Deli yang terletak di hilir DAS memperhitungkan input air dari subDAS yang ada di atasnya maka subDAS Deli yang mempunyai ketersediaan air paling besar apabila dibandingkan dengan subDAS Paluh Besar. Input air yang masuk ke dalam subDAS Deli yang berasal dari subDAS di atasnya diperhitungkan dengan berasumsi bahwa: 1) semua air yang tidak terpakai di subDAS bagian atas akan mengalir ke bawah dan menjadi masukan bagi subDAS Deli yang berada di bawahnya. 2) debit input samadengan debit output dan storage tetap. Total ketersediaan air di subDAS Deli adalah 270.345.599,66 m<sup>3</sup>/tahun. Ketersediaan air di DAS Deli dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Peta Ketersediaan Air DAS Deli

**Analisis Kebutuhan Air**

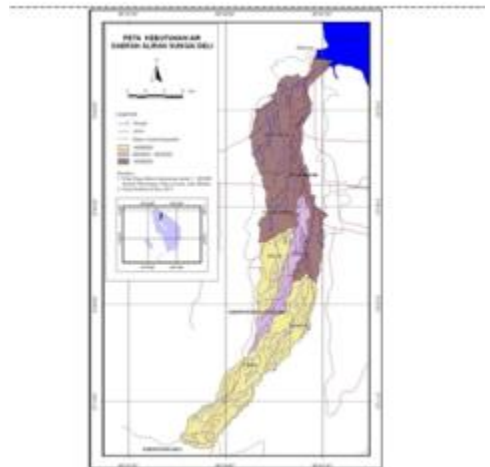
Air di DAS Deli digunakan untuk memenuhi bermacam-macam kebutuhan, yaitu kebutuhan domestik, kebutuhan pertanian, kebutuhan industri, dan kebutuhan lain seperti kebutuhan untuk peternakan. Total kebutuhan air yang diperhitungkan pada masing-masing subDAS di DAS Deli adalah penjumlahan dari berbagai macam kebutuhan tersebut. Total kebutuhan air di DAS Deli dapat dilihat pada Tabel 2. Secara

Tabel 2. Total Kebutuhan Air di DAS Deli

Nama SubDAS	Kebutuhan Air (m <sup>3</sup> /tahun)				Total Kebutuhan Air
	Domestik	Pertanian	Industri	Peternakan	
Babara	6.698.410,18	75.844,73	135.113,72	4.447,38	6.913.816,00
Bekala	3.892.127,27	71.557,78	31.442,22	11.876,52	4.007.003,79
Deli	21.017.216,87	51.918,21	626.938,48	15.534,36	21.711.607,92
Paluh Besar	15.820.140,74	18.113,46	148.574,84	33.058,95	14.039.887,99
Petane	1.333.627,04	220.227,34	0,00	9.396,41	1.563.250,79
Sri Sekeloa	13.810.722,06	6.043,05	180.055,36	44,37	13.996.844,84
Simamau	380.473,39	65.724,48	0,00	22.817,36	469.015,23
<b>Total Kebutuhan Air</b>	<b>60.852.717,55</b>	<b>509.428,04</b>	<b>1.122.104,61</b>	<b>117.175,38</b>	<b>62.701.426,56</b>

Sumber: Hasil Perhitungan

spasial kebutuhan air pada tiap subDAS di DAS Deli dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. kebutuhan air pada tiap subDAS di DAS Deli

Berdasarkan tabel 2, kebutuhan air terbesar terdapat di subDAS Deli yang mencapai 34,63%.

Sedangkan kebutuhan air terkecil terdapat pada subDAS Simaimai dengan persentase 0,75%. Umumnya kebutuhan air terbesar pada subDAS di DAS Deli terdapat pada kebutuhan air untuk domestik dimana mencapai 97,21%.

**Analisis Daya Dukung Air**

Ketersediaan air bagi penduduk menunjukkan indikator daya dukung air bagi lingkungan hidup terutama bagi penduduk dan segala aktivitas kehidupannya. Daya dukung air tersebut meliputi aspek pemenuhan kebutuhan air ditinjau dari ketersediaannya. Ditinjau dari ketersediaan dan kebutuhan airnya, maka DAS Deli masih mempunyai potensi sumberdaya air yang besar untuk memenuhi kebutuhan

hampir tidak ada faktor penghambat atau sedikit faktor penghambat dan umumnya dapat digunakan untuk berbagai macam penggunaan baik pertanian maupun permukiman.

Kemampuan lahan II meliputi dataran kaki dengan sedikit penghambat. Kelas kemampuan lahan II dapat digunakan untuk permukiman dan usaha-usaha pertanian dengan sedikit intensifikasi. Kelas kemampuan lahan II memiliki faktor penghambat berupa permeabilitas yang agak lambat. Kemampuan lahan III mempunyai faktor penghambat berupa salinitas untuk daerah hilir sedangkan pada daerah hulu kelas kemampuan lahan III mempunyai faktor penghambat berupa lereng, kepekaan erosi. Arah penggunaan lahan di daerah ini adalah untuk cagar alam, hutan, penggembalaan, dan pertanian sedang

Kelas kemampuan lahan IV meliputi sebagian daerah perbukitan dan pegunungan di bagian hulu sungai dengan faktor penghambat berupa lereng, kepekaan erosi, erosi dan bahan kasar di permukaan. Selain itu, kelas kemampuan lahan IV juga dapat ditemui di daerah hilir dengan faktor pembatas berupa salinitas dan banjir. Kelas kemampuan lahan V meliputi daerah di hulu sungai pada morfologi pegunungan. Faktor penghambat pada kelas kemampuan lahan V adalah lereng, kepekaan erosi dan erosi. Kelas kemampuan lahan V merupakan daerah dengan kemampuan lahan agak jelek, apabila akan diusahakan untuk daerah pertanian memerlukan usaha intensifikasi lebih banyak. Arah untuk kelas kemampuan lahan V adalah cagar alam, hutan, penggembalaan intensif.

Tabel 3. Daya Dukung Air di DAS Deli

Nama subDAS	Luas DAS (m <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk (Jwa)	Ketersediaan Air (m <sup>3</sup> /tahun)	Kebutuhan Dasar Air (m <sup>3</sup> /kapita/tahun)	Tingkat Produksi Terhadap Air	Daya Dukung Air
Bakara	49218.800	127229	27817839,33	54,34	0,0020	198,89
Bekala	45264300	78295	31892546,28	33,18	0,0028	760,27
Deli	88438700	404053	47104928,72	33,73	0,0047	148,52
Pada Besar	116320400	271315	72166816,48	53,75	0,0028	567,46
Petas	127218300	36338	64513696,42	42,78	0,0002	3230,17
Sel Sekampung	42332400	232276	21597808,28	33,48	0,0020	83,86
Simaimai	39307700	10424	14958442,01	44,99	0,0003	965,12
Rata-Rata subDAS Deli				56,61	0,0042	3081,17

Sumber: Hasil perhitungan dan analisis

penduduk. Hal ini diperkuat dengan nilai daya dukung air sebesar 883,26 yang termasuk dalam kategori tinggi. Daya dukung air yang tinggi juga mengindikasikan belum terjadinya tekanan penduduk terhadap air (PPa) yang mana di DAS Deli nilai PPa adalah sebesar 0,005 (rendah). Hasil analisis daya dukung air di DAS Deli dapat dilihat pada Tabel 3

**Analisis Kemampuan Lahan**

Kemampuan lahan yang terdapat pada suatu wilayah menggambarkan kemungkinan adanya kesesuaian atau tidaknya sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu. Berdasarkan hasil analisis, di DAS Deli terdapat lima macam kelas kemampuan lahan. Kelas kemampuan lahan I meliputi hampir sebagian besar dataran alluvial yang ada di DAS Deli. Wilayah dengan kemampuan lahan I merupakan daerah yang

**Analisis Daya Dukung Wilayah Untuk Lahan Permukiman**

Berdasarkan klasifikasi kemampuan lahan, DAS Deli mempunyai lima klas kemampuan lahan. Namun hanya kelas I – IV yang digunakan dalam analisis daya dukung wilayah untuk lahan permukiman. Kelas kemampuan lahan I – IV seluas 44.006,72 Ha dengan jumlah penduduk

1.180.140 jiwa yang tersebar di tujuh subDAS yang ada di DAS Deli. Namun, tidak keseluruhan luas tersebut dapat digunakan untuk permukiman tetapi hanya 30% dari luas lahan dengan kemampuan I – IV yang bisa dijadikan sebagai lahan permukiman. Dengan mendasarkan pada jumlah penduduk dan asumsi kebutuhan lahan untuk permukiman setiap individu adalah 26,67 m<sup>2</sup> maka dapat diketahui bahwa kebutuhan lahan untuk permukiman seluruh DAS Deli adalah 31.474.334,74 m<sup>2</sup>. Daya dukung permukiman di DAS Deli adalah 11,56. Nilai tersebut termasuk dalam klasifikasi tinggi untuk daya dukung permukiman, yang artinya DAS Deli masih mampu menampung jumlah penduduk yang ada di dalamnya dengan baik.

### Analisis Daya Dukung Wilayah Untuk Lahan Pertanian Padi

Secara umum DAS deli mempunyai daya dukung yang rendah untuk pertanian dimana luas lahan yang ada dan digunakan sebagai lahan pertanian sangat sempit dengan hasil panen yang terbatas. Hal ini disebabkan oleh sebagian besar wilayah yang tercakup di DAS Deli merupakan wilayah yang telah mengalami perkembangan menjadi daerah perkotaan terutama wilayah DAS Deli bagian hilir. Sedangkan pada bagian hulu, pertanian tidak berkembang karena kondisi lingkungan fisik berupa topografi yang tidak sesuai untuk peruntukan pertanian. Daya dukung wilayah untuk lahan pertanian dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Daya Dukung Wilayah Untuk Lahan Pertanian

Nama SubDAS	Jumlah Penduduk	Luas Panen	DDW	Klasifikasi Daya Dukung
Babura	127.239	-	-	-
Bekala	78.295	-	-	-
Deli	404.053	207,53	0,00003761	Rendah
Paluh Besar	271.313	78,99	0,00001680	Rendah
Petane	36.538	121,76	0,00026082	Rendah
Sei Sekambing	252.276	34,25	0,00000736	Rendah
Sinamini	10.424	-	-	-

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan

### Analisis Daya Dukung Wilayah Untuk Lahan Fungsi Lindung

Daya dukung untuk fungsi lindung di DAS Deli terbagi menjadi dua, yaitu rendah dan tinggi. Daya dukung fungsi lindung tinggi terdapat pada subDAS Petane yang terletak dibagian hulu sungai dan subDAS Paluh Besar yang terletak di bagian hilir sungai. Hal ini disebabkan oleh pada kedua subDAS tersebut masih banyak ditemukan adanya hutan lindung dan perkebunan sedangkan pada subDAS lain telah banyak terjadi konversi lahan menjadi permukiman. Daya dukung lahan untuk fungsi lindung dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Daya Dukung Wilayah untuk Fungsi Lindung

Nama SubDAS	Daya Dukung Fungsi Lindung	Klasifikasi
Sei Sekambing	0,19	Rendah
Babura	0,22	Rendah
Bekala	0,19	Rendah
Deli	0,23	Rendah
Paluh Besar	0,38	Tinggi
Petane	0,35	Tinggi
Sinamini	0,21	Rendah

Sumber: Hasil Analisis dan Perhitungan

### STRATEGI PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Daya dukung lingkungan DAS Deli masih tinggi terutama daya dukung air dan daya dukung lahan untuk permukiman. Namun daya dukung wilayah untuk lahan pertanian dan fungsi lindung tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh pesatnya perkembangan dan perubahan penggunaan lahan di DAS yang menyebabkan terjadinya konversi lahan pertanian maupun hutan menjadi permukiman terutama yang terjadi di DAS Deli bagian hilir. Selain itu, rendahnya daya dukung wilayah untuk pertanian padi disebabkan oleh daerah hilir sungai yang sebagian besar mencakup Kota Medan cenderung diarahkan untuk berkembangannya sector industry, perdagangan dan jasa. Walaupun diperuntukkan untuk tidak dijadikan sebagai kawasan pengembangan pertanian dan fungsi lindung namun alih fungsi lahan yang terjadi di DAS Deli perlu mendapat perhatian agar mencegah

terjadinya permasalahan yang lebih kompleks. Untuk itu, agar dapat mencegah atau membatasi terjadinya alih fungsi lahan maka perlu adanya strategi pengelolaan lingkungan yang dilaksanakan secara terpadu antara berbagai pihak yang terkait, baik pemerintah, swasta maupun masyarakat yang ada di DAS Deli. Strategi pengelolaan lingkungan dapat dilakukan dengan terlebih dahulu melihat factor-faktor yang menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan yang nantinya sangat terkait dengan daya dukung untuk fungsi lindung.

Alih fungsi lahan yang terjadi tanpa memperhatikan kemampuan dan kesesuaian lahan menyebabkan penurunan produktivitas lahan dan pemicu berbagai permasalahan lingkungan terkait dengan banjir. Dengan demikian pemerintah perlu membuat suatu aturan dan menegakkan aturan tersebut guna meminimalisir terjadinya alih fungsi lahan. Selain itu, perlu adanya konservasi secara vegetative terutama di daerah hulu sungai yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan. Secara mekanik, dapat ditempuh dengan membuat teras-teras yang dapat menahan laju air larian (*runoff*) sehingga air yang dapat meresap kedalam tanah lebih besar.

Upaya penting lain adalah terkait dengan system kelembagaan yang ada. Ditinjau dari segi fungsi-fungsinya, system kelembagaan dalam pengelolaan lingkungan secara garis besar dapat dipilah menjadi tiga unsur, yaitu : pemerintah, masyarakat dan lembaga swasta. Apabila ketiga lembaga dapat bekerjasama dan melakukan tugasnya maka kelestarian lingkungan hidup dapat terwujud. Masyarakat harus dilibatkan dalam pengelolaan mengingat masyarakat merupakan bagian dari lingkungan DAS yang tidak dapat dipisahkan. Masyarakat harus diberi pengetahuan tentang daya dukung lingkungan yang ada di DAS Deli dengan melakukan sosialisasi sehingga nantinya perilaku masyarakat terhadap lingkungan baik itu air maupun lahan dapat lebih baik. Selain itu, disisi lain

pemerintah juga harus lebih aktif dalam memberdayakan dan melibatkan masyarakat dalam kegiatan perencanaan tata ruang sehingga masyarakat tahu peruntukan masing-masing lahan.

Selain itu, dalam pengelolaan DAS harus merujuk pada prinsip-prinsip pengelolaan sumberdaya lahan, air keanekaragaman hayati (hutan), dan sumberdaya manusia. Kegiatan pengelolaan, meliputi: perencanaan, penataan, penetapan, pemanfaatan, pelestarian, dan pemantauan (7P). Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang timbul pada lingkungan DAS harus berdasar pada *one river and one management*, jadi disini permasalahan DAS harus diatasi tanpa melihat batas administrasi namun dilihat secara utuh sebagai satu system yang tidak terikat oleh batas administrasi tersebut dari hulu sampai hilir.

### KESIMPULAN

- a. Secara umum daya dukung air di DAS Deli masih tergolong tinggi. Hal ini dicerminkan dengan nilai ketersediaan air sebesar 292.730.308,41 m<sup>3</sup>/tahun dengan kebutuhan air sebesar 62.701.426,56 m<sup>3</sup>/tahun dan dikuatkan dengan nilai daya dukung air sebesar 1081,77. Tingginya daya dukung air bukan berarti masyarakat boleh mengeksploitasi air secara berlebihan namun justru masyarakat harus menjaga kelestarian sumber daya air untuk kepentingan yang akan datang dengan tidak mencemari lingkungan air tersebut. Dalam hal ini sosialisasi perlu dilakukan agar masyarakat secara sadar mau menjaga kuantitas dan kualitas dari sumber daya air yang tersedia di DAS Deli.
- b. Daya dukung lahan untuk permukiman di DAS Deli masih tergolong tinggi. Hal ini disebabkan oleh jumlah penduduk pada beberapa subDAS relatif sedikit apabila dibandingkan dengan luas wilayahnya. Berbeda dengan daya dukung lahan untuk

pertanian dimana wilayah DAS Deli, daya dukungnya rendah dimana luas lahan pertanian pada daerah tersebut sangat sedikit. Selain itu, sebagian wilayah DAS Deli lebih diprioritaskan untuk dikembangkan sebagai daerah non pertanian sehingga daya dukung untuk pertanian menjadi rendah. Daya dukung lahan untuk fungsi lindung dapat dikategorikan rendah dimana pada sebagian wilayah DAS Deli telah terjadi konversi lahan yang mengesampingkan aspek konservasi/fungsi lindung. Untuk mencegah terjadinya konversi lahan maka sosialisasi terkait dengan daya dukung lahan perlu dilakukan agar masyarakat mengetahui bahwa tidak semua lahan bisa diubah menjadi peruntukan lahan yang lain terutama permukiman dan tetap harus memperhatikan aspek terkait dengan fungsi lindung

#### Daftar Pustaka.

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press Bogor
- Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Badan Standarisasi Nasional, 2002, Standar Nasional Indonesia (Penyusunan Neraca Sumber Daya –Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial), Jakarta
- Darmawijaya, Isa. *Klasifikasi Tanah. Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hidayat, 2007, DAS Deli Dalam Kondisi Kritis, [www.kompas.com](http://www.kompas.com) (diakses 3 Maret 2011)
- Notodihardjo, M. 1982. *Pengelolaan Sumberdaya Air untuk Pengembangan Lingkungan Hidup*. Buletin Asosiasi Sumberdaya Air Indonesia. CV. Sarajaya. Jakarta.
- Notohadiprawiro, 1991, *Kemampuan dan Kesesuaian Lahan : Pengertian dan Penetapannya*, Makalah sumbangan dalam Lokakarya Neraca Sumberdaya Alam Nasional, Bogor.
- Seyhan, E. 1977. *Dasar-Dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sitorus, Santun. 1985. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Tarsito. Bandung.
- Soerianegara, I. 1978. *Pengelolaan Sumberdaya Alam*. Bagian II. FPS – IPB. Bogor
- Suratman Woro, Jamulya, dan Tukidal Yunianto. 1991. *Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Perencanaan Konservasi Tanah dan Air di Daerah Aliran Sungai Oyo, Kabupaten Dati II Gunung Kidul, Yogyakarta. Laporan Penelitian*, UGM
- Suryanto, 2007, *Daya Dukung Lingkungan Daerah Aliran Sungai Untuk Pengembangan Kawasan Permukiman (Studi Kasus DAS Beringin Kota Semarang)*, Thesis, Universitas Diponegoro, Semarang
- Tim KKL 3, 2007, *Kajian Daya Dukung Lingkungan DAS Serang Kabupaten Kulon Progo, Laporan Penelitian*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.