

# PROSIDING

ISBN :978-602-51262-2-2

Pustaka Politani

## SEMINAR NASIONAL

**Peranan Teknologi Pembenihan Berbasis  
Sumberdaya Lokal Dalam Mendukung  
Ketahanan Pangan  
Di Era Industri 4.0**

**26 September 2018**



<http://seminar.politanipyk.ac.id/>



KPN - POLITANI



**POLITEKNIK PERTANIAN  
NEGERI PAYAKUMBUH**



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL**

**TAHUN 2018**

**TEMA**

**PERANAN TEKNOLOGI PEMBENIHAN BERBASIS SUMBERDAYA  
LOKAL DALAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DI ERA  
INDUSTRI 4.0**

**GEDUNG SERBA GUNA  
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH  
TANJUNG PATI, 26 SEPTEMBER 2018**

**ISBN : 978-602-51262-1-5  
TANGGAL 10 NOVEMBER 2018**



**PENYELENGGARA  
POLITEKNIK PERTANIAN  
NEGERI PAYAKUMBUH**





## TIM EDITING

Prosiding dan Scientific Program	Dr. Ir. Agustamar, MP Ir. Gusmalini, M.Si Ir. Irwan A, M.Si Dr. Ir. Agustamar, MP Aflizar, SP, MP, Ph.D
Editor Pelaksana	Ir. Soemarsono, MP Amrizal, S.Kom, M.Kom Auzia Asman, SP,MP Eva Yulia, S.Pt,MP Annita, SP Fatardho Zudri, S.P., M.P Rince Alfia Fadri, S.ST, M.Biomed Sentot Wahono, SP,MP Synthia Ona Guserike Afner, S.P., M.P Ir. Syakib Sidgi, M.Si Ir. Deni Sorel, M.Si Mimi Harni, S.TP., M.P
Reviewer	Prof.Ir. Totok Agung Dwi Haryanto, MP, Ph.D Prof. Ir. Irfan Suliansyah, M.S Dr. Ir. Salvia, MP Aflizar, SP, MP, Ph.D
Layout	Efaleni Nasfita Yasmardi,S.Sos Yulia Irawati, A.Md

**ISBN : 978-602-51262-1-5**  
**TANGGAL 10 NOVEMBER 2018**  
**CETAK TANGGAL 26 DESEMBER 2018**

### Penerbit

Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
Jl. Raya Negara Km. 7 Tanjung Pati Kec. Harau  
Kab. Limapuluh Kota, Sumatera Barat 26271  
Telp : (0752) 7754192  
Fax : (0752) 7750220  
Email : [lembagapenelitiandanpengabdian@gmail.com](mailto:lembagapenelitiandanpengabdian@gmail.com)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Prosiding Seminar Nasional 2018 dengan tema "Peranan Teknologi Pembenihan Berbasis Sumberdaya Lokal dalam Mendukung Ketahanan Pangan Di Era Industri 4.0" telah dapat diselesaikan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang terdiri dari makalah kunci, yang disampaikan oleh Prof. Ir. Totok Agung Dwi Haryanto, MP, PhD, dari Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto dan Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS. Dari Fakultas Pertanian Universitas Andalas, makalah utama yang disampaikan oleh Dr. Ir. Salfia, MP dari Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh serta makalah penunjang yang disampaikan oleh peserta seminar sebanyak 54 judul yang dibagi menjadi 4 bidang yaitu Bidang Pertanian, Bidang Pertanian, Sosial Ekonomi dan Teknologi Pertanian

Terima kasih kepada Direktur Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Pemakalah Kunci, Pemakalah Utama, Pemakalah Pendamping, Tim Editing, Panitia Seminar Nasional, Sponsor serta semua pihak yang telah berpartisipasi dalam kelancaran pelaksanaan Seminar Nasional dan Penyusunan Prosiding

Semoga Prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya

Tanjung Pati, November 2018

Ketua Pelaksana



**PANITIA SEMINAR NASIONAL  
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH  
26 SEPTEMBER 2018  
(SK Direktur Nomor : 204/PL25/KP/2018)**

Penanggung Jawab : Ir. Gusmalini, M.Si  
Wakil Penanggung Jawab : Ir. Irwan, A, M.Si  
Ketua : Ir. Soemarsono, M.P  
Sekretaris : Amrizal, S.Kom., M.Kom  
Bendahara : Newis Yerli

**Seksi Kesekretariatan**

1. Koordinator : Auzia Asman, S.P., M.P  
2. Anggota : Aflizar, S.P, M.P., Ph.D  
: Eva Yulia, S.Pt, M.P  
: Fatardho Zudri, S.P., M.P  
: Annita, S.P  
: Yasmardi, S.Sos  
: Yulia Irawati, A.Md

**Seksi Acara**

1. Koordinator : Synthia Ona Guserike Afner, S.P., M.P  
2. Anggota : Ir. Elvin Hasman, MP  
: Dr. Ir. Agustamar, M.P  
: Sentot Wahono, S..P, M.P  
: Rince Alfia Fadri, S.ST, M.Biomed.

**Seksi Konsumsi**

1. Koordinator : Mimi Harni, S.T.P., M.P.  
2. Anggota : Eva Leninasfita  
: Oktavia Ningsih, A.Md

**Seksi Perlengkapan Dan Dokumentasi**

1. Koordinator : Ir. M. Syakib Sidqi, M.Si  
2. Anggota : Riza Fajri, A. Md  
: Yulius Efendi, A.Md

194	6. MENGHITUNG EFEKTIFITAS WAKTU DARI OVEN TIPE DRYING MEREK MEMMERT DALAM MENGUKUR KADAR AIR BENIH PADI DI LABORATORIUM BUDIDAYA TANAMAN PANGAN (BTP) POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH ( <i>Linda Tri Maiza dan Hayatunnufus</i> )....	248
200	7. THE EXTRUSION TECHNIQUE EFFICIENCY CARRAGEENAN AS PROTECTOR OF PROBIOTIC <i>Lactobacillus paracasei ssp paracasei</i> M13 ( <i>Mutia Elida, Gusmalini, and Iza Ayu Saufani</i> ).....	254
206	8. COMMUNITY PARTNERSHIP PROGRAM PROCESSING CASSAVA INTO MOCAF IN PATUMBAK DISTRICT ( <i>Nirmala Purba, Amelira Haris Nasution, Hunter</i> ).....	264
213	9. DAYA DUKUNG LINGKUNGAN : PERANANNYA DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN ( <i>Reni Ekawaty, Yonariza, Eri Gas Ekaputra, Ardinis Arbain</i> ).....	273
214	10. SIFAT FUNGSIONAL DAN KANDUNGAN GIZI TEPUNG INSTAN DARI JAGUNG KUNING DAN TEMPE ( <i>Susi Desminarti, Ermiami</i> ) .....	284
221	<b>MAKALAH POSTER</b> .....	289
222	1. PRODUKSI BENIH KACANG TANAH VARIETAS KELINCI DENGAN APLIKASI WAKTU PEMBERIAN KOMPOS P-CA CANGKANG TELUR ( <i>Anidarfi, Ngakumalem, Auzia Asman, Sri Nofianti</i> ) .....	290
227	2. TOLERANSI SERANGAN BLAS DAN BAKTERI DAUN PADI MUTAN-M5 HASIL MUTASI INDUKSI ( <i>Benny Warman R, Hendra Alfi dan Kresna Murti</i> ) .....	297
228	3. ANALISIS PERAN PENYULUHAN TERHADAP TINGKAT PRODUKSI TERNAK AYAM POTONG DI KECAMATAN SUNGAI GELAM, KABUPATEN MUARO JAMBI ( <i>Endi Putra</i> ).....	306
236	4. MANGOSTAHURT CHARACTERISTICS FROM MANGOSTEEN ( <i>Garcinia Mangostana</i> L.) SKIN POWDER ( <i>Irwan Roza, Evawati, Rince Alfia Fadri dan Gusmalini</i> ).....	318
237	5. PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KAKAO FERMENTASI DALAM RANSUM UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI TELUR ITIK ( <i>Ismet Suryadi, Reni Novia, Suhadi, Nilawati</i> ).....	327
	6. PENGARUH PERBEDAAN PERSENTASE PROTEIN DALAM RANSUM YANG DITAMBAH SUPLEMEN ORGANIK CAIR (SOC) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI TELUR ITIK ( <i>Nilawati, Ismet Suryadi, Suhadi</i> ) .....	337
	7. PRODUCTION AND COMPETITION IN SEVERAL ZEA MAYS DISTANCES PLANTED IN SINGLE CROPPING AND INTERCROPPING SYSTEM ( <i>Risa Wentasari</i> ).....	346



## DAYA DUKUNG LINGKUNGAN : PERANANNYA DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Reni Ekawaty<sup>1)2)</sup>, Yonariza<sup>3)</sup>, Eri Gas Ekaputra<sup>3)</sup>, Ardinis Arbain<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu-ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Andalas  
Padang, Sumatera Barat Indonesia

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat Indonesia

<sup>3)</sup> Staf Pengajar Pascasarjana Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat Indonesia

email: [ekawatyreni@politanipyk.ac.id](mailto:ekawatyreni@politanipyk.ac.id), [yonariza@gmail.com](mailto:yonariza@gmail.com), [erigas@hotmail.com](mailto:erigas@hotmail.com),  
[ardinis.arbain@yahoo.com](mailto:ardinis.arbain@yahoo.com)

### ABSTRACT

Problems in environmental such as floods, erosion, landslides, droughts, poverty and others, That is becoming because of the development does not give an attention to the concept of environmental carrying capacity. The carrying capacity of the environment is not a new concept, but recently began to be considered again. This concept, firstly states by Odum in 1971 and was developed by researchers afterwards. Environmental capability must be considered to supporting sustainable development. Biotic and abiotic aspects must be taken into consideration. Water, soil and air are very important things in life. Likewise with living things. The harmony of the environmental carrying capacity will make sustainable development run smoothly. The balance between economics and ecology must be the focus, so that humans can enjoy the results of sustainable development.

**Keywords** : daya dukung, daya tampung, pembangunan berkelanjutan

### PENDAHULUAN

Lingkungan, merupakan sesuatu yang sangat menjadi perhatian dewasa ini. Ini disebabkan banyak permasalahan lingkungan yang sering terjadi. Bencana alam seperti longsor, erosi, dan banjir merupakan masalah lingkungan yang acap kali terjadi terutama pada saat musim hujan. Ditambah lagi dengan terjadinya pencemaran terhadap lingkungan yang semakin meningkat. Pencemaran udara, air dan tanah sudah sangat memprihatinkan. Sungai - sungai di Indonesia umumnya sudah terjadi pencemaran, terutama di kota-kota besar. Permasalahan-permasalahan ini terjadi akibat dari pembangunan yang dilakukan tidak memperhatikan lingkungan. Hutan ditebang dan dikonversi menjadi perkebunan, pemukiman dan industri. Penebangan hutan yang sembarangan inilah yang menyebabkan terjadinya longsor, erosi dan banjir. Industri yang tidak mematuhi aturan, membuang limbahnya langsung



ke alam tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu telah menyebabkan terjadinya pencemaran pada udara, air dan tanah. Semua ini disebabkan karena pembangunan yang dilakukan tidak memperhatikan daya dukung dari lingkungan itu sendiri.

Daya dukung lingkungan perlu diintegrasikan ke dalam pembangunan agar tidak merusak lingkungan semakin parah. Perlu penyelamatan lingkungan secepatnya agar tidak terjadi lagi bencana alam. Konsep daya dukung lingkungan harus dimasukkan ke dalam pembangunan. Dengan demikian kebutuhan masyarakat akan terpenuhi tanpa merusak lingkungan. Terjadinya keseimbangan ekologi dengan ekonomi perlu diperhatikan dalam mengambil suatu kebijakan. Belum banyak yang memahami apa yang dimaksud dengan daya dukung lingkungan. Untuk itu perlu dilakukan penelaahan yang lebih dalam mengenai daya dukung lingkungan itu sendiri serta peranannya dalam pembangunan berkelanjutan.

## **METODOLOGI**

Makalah ini dibuat dengan menggunakan metodologi *literatur review*, yaitu dengan mencari tulisan dan penelitian mengenai konsep daya dukung lingkungan yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dari berbagai sumber jurnal baik nasional maupun internasional.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Makalah ini akan dimulai dengan melihat sejarah dan pengertian daya dukung lingkungan dan bagaimana peranan dan pentingnya daya dukung lingkungan dalam pembangunan berkelanjutan.

### ***Sejarah dan Pengertian Daya Dukung Lingkungan***

Daya dukung lingkungan (DDL) pertama kali diperkenalkan oleh Odum pada tahun 1971, yang menyatakan DDL merupakan jumlah populasi organisme yang kehidupannya dapat didukung oleh suatu kawasan atau ekosistem. DDL merupakan kapasitas maksimum lingkungan yang dapat menanggung beban yang ada. Kemudian Cargille(1974) menyatakan bahwa DDL adalah jumlah populasi, dimana seluruh individu di dalam populasi itu dapat memenuhi seluruh kebutuhan hidupnya dan tidak menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan. Populasi yang melebihi batasan tersebut disebut dengan ledakan penduduk. Ledakan penduduk inilah yang akan menyebabkan kualitas hidup akan menurun, karena tidak bisa dipenuhi kebutuhan hidupnya oleh lingkungan. Hal senada juga diungkapkan oleh Hardin(1991).

Ditambahkan oleh Rees (1992) yang mengatakan DDL adalah jumlah konsumsi sumberdaya yang maksimum serta jumlah limbah yang dapat dibuang ke lingkungan tanpa merusak lingkungan itu sendiri. Sementara itu Del Monte-Luna Brook, B.W., Zetina-Rejón, M.J. and Cruz-Escalona, V.H.(2004) menyatakan DDL adalah batas pertumbuhan seluruh makhluk hidup termasuk populasi, serta hubungan yang saling terkait antara sumberdaya alam dan makhluk hidup. DDL adalah jumlah populasi maksimum yang dapat didukung pada suatu kawasan tertentu (Hartvigsen, 2013).



Catton (1986) dalam (Hui, 2015) menyatakan bahwa DDL adalah jumlah beban maksimum yang dapat didukung oleh lingkungan. Ditambahkan oleh (Y. Li & Li, 2012) DDL adalah dimana keberadaan dan kelangsungan hidup manusia di alam tetap terjaga dengan baik. Beban terbesar dari DDL adalah kemampuan untuk menampung jumlah polutan dari lingkungan hidup.

Di Indonesia sendiri, DDL sudah diatur melalui Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah. Di dalam peraturan menteri ini dijelaskan bahwa daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain. Dari pengertian di atas tergambar bahwa lingkungan mempunyai keterbatasan dalam mendukung seluruh aktivitas manusia dan makhluk hidup lainnya. Dengan adanya keterbatasan tersebut, maka sudah seharusnya manusia harus memperhatikan lingkungan sehingga manusia tetap bisa melakukan aktivitasnya di dalam lingkungan dan lingkungan tetap bisa memberikan segala sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia dalam jangka panjang.

Dari beberapa pengertian di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa DDL adalah jumlah penduduk dan makhluk hidup lainnya yang dapat didukung oleh lingkungan, termasuk seluruh aktivitas makhluk hidup serta jumlah limbah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dan makhluk hidup dalam suatu kawasan atau wilayah tertentu, sehingga keberlangsungan sumberdaya alam dan makhluk hidup dapat terjaga dalam jangka panjang.

Daya dukung lingkungan dapat dibagi ke dalam kategori jasa ekosistem. Jasa ekosistem adalah manfaat yang diperoleh masyarakat dari ekosistem. Pendekatan DDL berbasis jasa ekosistem ini dikembangkan oleh MEA (*Millennium Ecosystem Assessment*). Menurut MEA (2005), jasa ekosistem dibagi atas 4 kategori, yaitu:

1. Jasa Penyediaan
2. Jasa Pengaturan
3. Jasa Budaya
4. Jasa Pendukung.

Jasa penyediaan termasuk ke dalamnya adalah pangan, air bersih, serat, bahan bakar kayu dan fosil, dan sumberdaya genetik. Yang termasuk ke dalam jasa pengaturan adalah pengaturan iklim, pengaturan tata aliran air dan banjir, pencegahan dan perlindungan dari bencana alam, pemurnian air, pengolahan dan penguraian limbah, pemeliharaan kualitas udara, pengaturan penyerbukan alami, penengendalian hama dan penyakit. Jasa budaya adalah tempat tinggal dan ruang hidup, rekreasi dan ekoturisme, serta estetika alam. Dan yang termasuk ke dalam jasa pendukung adalah pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan, siklus hara, produksi primer, dan biodiversitas.



### **Permasalahan Lingkungan yang Terjadi**

Tercetusnya DDL salah satu penyebabnya adalah meningkatnya jumlah penduduk. Jumlah penduduk yang banyak akan menyebabkan meningkatnya jumlah kebutuhan hidupnya. Kebutuhan hidup ini tentunya didapatkan dari alam atau lingkungan. Pemenuhan kebutuhan hidup ini akan menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap lingkungan. Dan karena inilah maka perlu diperhatikan DDL dalam pembangunan guna memenuhi kebutuhan hidup manusia. DDL tidaklah tetap dari waktu ke waktu. Kebanyakan model yang dikemukakan mengatakan bahwa pertumbuhan penduduk akan meningkat jika kepadatan penduduk suatu daerah rendah dan pertumbuhan penduduk akan menurun jika kepadatan penduduk naik hingga mencapai jumlah yang maksimum. Dengan diketahuinya pertumbuhan penduduk dalam rentang waktu tertentu akan bisa membantu membuat mekanisme regulasi bagaimana mengatasi terjadinya pertumbuhan penduduk (Hartvigsen, 2013).

Selain permasalahan penduduk, tata kelola lahan di suatu perkotaan juga telah menimbulkan permasalahan. Tata kelola lahan yang tidak sesuai dengan turan telah menimbulkan masalah lingkungan. Erosi, banjir dan longsor merupakan salah satu contoh dari tata kelola lahan yang salah. Hutan yang seharusnya dipertahankan, ditebang dan dibuka untuk peruntukan perkebunan, pemukiman dan lainnya. Hutan yang tidak dapat lagi menjalankan fungsinya sebagai penyerap air hujan, sehingga pada saat musim hujan terjadi longsor dan banjir. Sedangkan di musim kemarau terjadi kekeringan. Tentu ini akan menimbulkan masalah baik secara ekologi maupun secara ekonomi.

Sumberdaya air sekarang ini juga mengalami permasalahan akhir-akhir ini. Selain kuantitasnya, kualitas air juga sudah mulai mengkhawatirkan. Sebagian besar sungai telah mengalami pencemaran, terutama di kota besar. Begitu juga dengan air tanah sudah mulai tercemar. Air sangat diperlukan di berbagai bidang, domestik, industri, pertanian, peternakan dan lain sebagainya. Kebutuhan akan air bersih merupakan permasalahan utama pada saat ini.

Masih banyak permasalahan lingkungan lainnya, salah satunya adalah kegiatan wisata. Wisata yang tidak memperhatikan DDL telah menimbulkan permasalahan baru. Sampah yang banyak dan berserakan, kerusakan keindahan alam akan tangan yang tidak bertanggung jawab telah membuat tempat wisata menjadi tidak indah lagi. Ini pun perlu dilakukan suatu kebijakan sehingga wisata dapat berlangsung secara berkelanjutan.

Udara yang sudah tercemar, kayu yang ditebang secara illegal sehingga menyebabkan kerusakan lingkungan, pangan yang tidak terpenuhi, kemiskinan yang semakin meningkat merupakan permasalahan lingkungan lainnya. Hampir di setiap sisi kehidupan kita sudah mulai terjadi kerusakan. Untuk itu diperlukan suatu usaha atau tindakan dalam melakukan pencegahan dan mengurangi terjadinya kerusakan pada lingkungan.



## ***Peranan dan Pentingnya Daya Dukung Lingkungan Dalam Pembangunan Berkelanjutan***

Seperti yang telah dijelaskan di atas daya dukung lingkungan adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain. Sementara itu, pembangunan berkelanjutan adalah kemampuan manusia memenuhi kebutuhan hidupnya tanpa merusak dan mengganggu generasi yang akan datang dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Disini dapat dilihat bahwa kita harus tetap memperhatikan bagaimana generasi yang akan datang tetap dapat menikmati dan memenuhi kebutuhan hidupnya. Mereka tetap dapat menikmati udara yang segar, tanah yang subur, keindahan alam yang terjaga, serta air yang bersih. Mereka bisa hidup dengan baik. Untuk itu dalam melakukan pembangunan perlu memasukan daya dukung lingkungan ke dalamnya. Seperti yang tergambar dari pengertian daya dukung lingkungan, lingkungan mempunyai keterbatasan dalam mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Sementara di sisi lain kita harus dapat memenuhi kebutuhan hidup kita. Terdapat sesuatu yang bertolak belakang di sini. Untuk itulah kita harus tetap bisa menjaga lingkungan sehingga kita tetap bisa mengambil manfaatnya.

Bagaimana pembangunan berkelanjutan harus mengintegrasikan daya dukung lingkungan ke dalamnya? Semua dimulai dari rencana pembangunan. Sebelum dilakukan pembangunan perlu dilakukan kajian mengenai daya dukung lingkungan pada suatu wilayah atau kawasan. Bahasan dalam artikel ini lebih banyak menekankan kepada daya dukung tanah/lahan dan air.

Dalam melakukan pembangunan perlu dibuat perencanaan tata ruang wilayah (RTRW) yang sesuai dengan kondisi setempat. Dalam perencanaan tata ruang ini tidak hanya memperhatikan ekologi dan ekonomi saja, tetapi juga harus memperhatikan kondisi sosial, politik, serta aturan hukum yang berlaku (Taiwo & Feyisara, 2017). DDL juga dipertimbangkan dalam membuat Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) serta evaluasi pemanfaatan ruang. Perencanaan RTRW ini dapat dilakukan dengan menggunakan data spasial. Seperti pemanfaatan Sistem Informasi Geografi (SIG) oleh Wirosodarmo, Bambang, Widiatmono, & Widyoseno(2014) dalam mengetahui klasifikasi kemampuan lahan di Kabupaten Ponorogo. Wirosodarmo et al., (2014) melakukan overlay terhadap beberapa jenis peta seperti peta jenis tanah, peta indeks pengelolaan dan konservasi tanah, peta tutupan lahan, peta kemiringan, peta erodibilitas tanah dan peta erosivitas hujan. Hasil overlay ini akan menghasilkan peta klasifikasi kemampuan lahan. Dengan demikian dapat dilakukan evaluasi terhadap penggunaan lahan berdasarkan kemampuan lahan. Guettouche & Kaoua, (2013) juga menggunakan SIG untuk melihat DDL lahan yang berlebihan. Begitu juga Q. Wang et al., (2011) menggunakan SIG untuk mengukur DDL suatu wilayah.

Widiatmaka, Ambarwulan, Purwanto, Setiawan, & Effendi (2015) juga melakukan penelitian mengenai DDL berbasis kemampuan lahan. Disini dilihat kemampuan lahan berdasarkan jenis tanah dan tutupan lahan sehingga didapatkan kelas kemampuan lahan. Kemudian peta kemampuan lahan ini dioverlaykan dengan



peta RTRW sehingga diperoleh penggunaan lahan sesuai atau tidak dengan RTRW yang ada.

Konsep DDL merupakan tantangan bagi perencanaan spasial sebuah wilayah juga dilakukan oleh E. B. Santoso, Erli, Aulia, & Ghozali(2014). Perencanaan wilayah menggunakan SEA (*Strategic Environmental Assessment*). SEA merupakan suatu alat/instrumen yang bertujuan untuk melakukan manajemen dan melindungi lingkungan, yang akan menghasilkan kebijakan, perencanaan dan program dalam perencanaan wilayah secara spasial.

Perencanaan penggunaan lahan yang berkelanjutan pada kawasan regional dengan menggunakan *Carrying Capacity Assessment* (CCA). Model CCA merupakan alat yang dapat digunakan untuk menentukan sejauh mana batas produktif lahan di suatu wilayah. Kriteria dalam model CCA adalah sistem yang terintegrasi, budaya, waktu yang dinamis, dampak dan resiko, dan kendala sosial dan alam. Model CCA juga bisa memberikan saran alternatif dalam perencanaan lahan serta juga bisa memberikan perencanaan untuk masa depan (Lane, 2010). Ditambahkan oleh Taiwo & Feyisara (2017) dalam perencanaan wilayah dengan konsep DDL tidak hanya memperhatikan lingkungan dan ekonomi saja tetapi juga harus memperhatikan sosial, politik, serta hukum yang dapat diterima.

Menurut (L. Xu & Xie, 2012) konsep DDL suatu perkotaan dapat dilihat dari beberapa konsep seperti Kesehatan Ekosistem Perkotaan, Keamanan Ekologi Perkotaan dan Resiko Ekologi Perkotaan. DDL ekosistem perkotaan terbentuk dari interaksi antara daya dukung lingkungan hidup, daya dukung sumberdaya dan daya dukung sosial-ekonomi. Di sini juga dijelaskan bahwa ekosistem perkotaan berbeda dengan ekosistem alam yang masih bersifat tradisional. Ekosistem perkotaan fokusnya terletak pada manusia, dimana manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya mampu melakukan perubahan terhadap struktur dari sub-ekosistem buatan dan perkotaan tersebut. Ini lebih memfokuskan pada kemampuan ekosistem perkotaan untuk mendukung manusia dan seluruh aktivitasnya.

Ditambahkan oleh L. Xu & Xie (2012) bahwa DDL perkotaan juga harus mempunyai "kesehatan". Perkotaan yang sehat adalah manusia di perkotaan tersebut sehat secara fisik, mental dan sosial. Sedangkan Keamanan Ekologi Perkotaan ditandai dengan keadaan sosial dan politik suatu wilayah kota ataupun negara berada dalam keadaan stabil. Baik masyarakat maupun sistem dalam masyarakat tidak terlibat dalam peperangan, penderitaan dan kerusakan. Sedangkan resiko merupakan konsep yang sudah sangat lama sekali, dimana resiko itu adalah sesuatu yang tidak menyenangkan atau berbahaya atau bisa menjadi masalah di masa depan. Resiko ini dapat berupa polutan berbahaya yang bisa menjadi sumber dari suatu pencemaran. Resiko ekosistem perkotaan berbeda antara satu kota dengan kota lainnya. Namun hubungan antara DDL perkotaan dengan kesehatan, keamanan dan resiko ekologi perkotaan hanya dibatas secara umum saja, belum menjelaskan bagaimana cara mengukur faktor-faktor ini.



DDL juga bisa menjadi dasar dari regulasi ekologi perkotaan (Kang & Xu, 2010). Regulasi ekologi perkotaan diperoleh dari faktor pendorong dan nilai ambang batas dari DDL perkotaan tersebut. Faktor pendorong dapat berupa teknologi, aktivitas manusia dan faktor eksternal. Kemajuan teknologi dan manajemennya sampai abats tertentu dapat memperbaiki kualitas DDLH perkotaan. Aktivitas manusia juga dapat meningkatkan DDL ekologi perkotaan. Aktivitas manusia berhubungan dengan tingkat hidup manusia dan gaya hidup konsumsi manusia. Sementara itu faktor eksternal seperti sumberdaya alam dan energi juga dapat memberikan pengaruh meningkatkan DDLH/ekologi perkotaan.

DDL dapat mengalami perubahan dalam kurun waktu tertentu. Ini disebabkan karena adanya pembangunan yang dilakukan di suatu wilayah, termasuk daerah yang berada di pinggiran kota (Handoyo, Yunus, & Sujali, 2014). Disini Handoyo et al.(2014) melihat perubahan DDLH dari tahun 1990 – 2008 di pinggiran kota Yogyakarta. Perubahan DDL ini dilihat dari ketersediaan (*supply*) dan kebutuhan (*demand*) lahan. Dari 26 desa yang ditelitinya terdapat 1 desa telah mengalami penurunan DDL yang sudah dalam kategori berbahaya (*overshoot*). Beberapa desa mengalami perubahan status DDL dari aman (*sustain*) menjadi DDL lahan bersyarat (*conditional sustain*).

DDL pada suatu wilayah ditentukan oleh empat komponen yaitu sumberdaya alam, lingkungan, ekologi dan masyarakat (Liu & Borthwick, 2011). Pengukuran DDLH dilakukan dengan 8 indikator pengukuran, yaitu sumberdaya air, sumberdaya lahan yang sesuai untuk konstruksi bangunan, kapasitas asimilasi air, kapasitas asimilasi udara, *Leaf Area Index* (LAI), luas hutan, GDP per kapita, dan proporsi total GDP yang diinvestasikan untuk perlindungan lingkungan. Data mengenai indikator luas hutan, GDP per kapita dan proporsi total GDP yang diinvestasikan untuk perlindungan lingkungan dapat diambil dari data statistik lokal.

DDL kawasan juga dapat diukur dengan menggunakan jejak ekologi. Jejak ekologi memberikan gambaran perubahan ekologi yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Dengan jejak ekologi dapat diketahui kondisi suatu daerah, apakah berada dalam keadaan sehat atau tidak. Seperti yang dilakukan oleh Fuju, Mingxi, & Hong (2011) pada kawasan Yellow River Delta. Pada kawasan ini terjadi perubahan pemanfaatan lahan sehingga menjadi kondisi yang tidak sehat. Dengan diketahuinya kawasan ini tidak sehat sehingga diperlukan kebijakan dalam memperbaiki kondisi kawasan tersebut.

DDL sumberdaya air juga merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dilakukan kajian. Penelitian mengenai daya dukung air banyak dilakukan oleh para peneliti. Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Daya dukung air ditentukan dengan mencari faktor ketersediaan (*supply*) dan kebutuhan (*demand*) air. Naimi Ait-Aoudia & Berezowska-Azzag(2016) melihat ketersediaan dan kebutuhan air di Algaria. Dari daya dukung air ini nantinya akan menghasilkan kebijakan pengelolaan air yang berkelanjutan. Kebijakan yang dapat diambil adalah efisiensi ketersediaan air dan pengurangan



pemakaian air. Efisiensi ketersediaan air dapat dilakukan dengan pembangunan bendungan sebagai cadangan pada saat musim kemarau. Pertanian dan industri dapat menggunakan air yang sudah di daur ulang untuk kegiatannya sehingga bisa mengurangi pemakaian air bersih. Cara lain dalam pengefisiensi ketersediaan air adalah mengurangi pemakaian air tanah yang berlebihan. Pengurangan pemakaian air bisa dilakukan dengan cara membuat penampung air hujan pada setiap rumah. Air hujan bisa dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan domestik. Selain itu juga diperlukan kebijakan dari pemerintah melalui pendidikan dan memberikan peringatan kepada masyarakat.

Prakiraan DDL air dengan menggunakan metoda *supply-demand* juga dilakukan oleh

Ming Li (2011). Kebutuhan air mencakup kebutuhan air domestik, air untuk industri, air untuk pertanian dan kebutuhan air ekologis. Ketersediaan air mencakup jumlah air yang tersedia dalam suatu wilayah serta aliran air di luar wilayah. Dengan membandingkan kebutuhan air dengan ketersediaan air, maka dapat diperkirakan DDLH air pada kurun waktu tertentu apakah akan menjadi faktor pembatas atau tidak.

Metoda *supply-demand* juga digunakan oleh D. H. Santoso(2015) untuk mengetahui ketersediaan air untuk mencukupi berbagai kebutuhan manusia. Ketersediaan air diukur dengan pengurangan curah hujan dengan evapotranspirasi. Sedangkan kebutuhan air diperlukan untuk domestik, industri, peternakan, perikanan dan irigasi. Mencari jumlah kebutuhan air memerlukan data jumlah penduduk.

Model *System dynamic* (SD) juga bisa digunakan dalam memperkirakan daya dukung perairan. SD model bisa memperkirakan kebutuhan air pada 20 tahun yang akan datang untuk suatu kota (X. Xu et al., 2011). Kebutuhan air yang diperkirakan adalah untuk kebutuhan domestik, produksi industri serta air untuk seluruh kebutuhan manusia. Tentu ini juga dipengaruhi perkiraan pertumbuhan penduduk pada kurun waktu tersebut.

Penggunaan model SD juga dilakukan oleh C. Li (2010). Model SD terdiri atas sistem dan sub-sistem. Parameter dari sistem adalah sumberdaya air, sosial, ekonomi, dan lingkungan ekologi. Sedangkan yang termasuk ke dalam sub-sistem adalah sub-sistem sumberdaya air (WRS), sub-sistem kehidupan sosial (SLS), sub-sistem industri utama (PIS), sub-sistem industri sekunder (SIS), sub-sistem industri tersier (TIS), sub-sistem kebutuhan air (EWDS), dan sub-sistem pengolahan air limbah dan pemanfaatan kembali (WTRS). Pemanfaatan model SD akan menghasilkan program-program untuk menjaga DDLH air.

Model SD juga digunakan oleh Xiao-qing, Hui, Qi, Chun-lan, & Hong-hui (2012). Penggunaan model SD menghasilkan empat skenario dalam menjaga DDLH air yaitu: skenario pemanfaatan air saat ini, skenario perbaikan pemanfaatan air, skenario strategi konservasi air, dan skenario strategi komprehensif. Model SD tetap membutuhkan data *supply-demand* air.

DDLH a  
seperti yang  
bertujuan unt  
badan peraira  
nitrogen. Ting  
tingkat penc  
menyebabkan  
sendiri sehing  
Perpind  
ekonomi dan  
model matem  
yaitu industri  
itu juga dibut  
Data kualitas  
Masih banyak  
**KESIMPULA**  
**Kesimpulan**  
Dari pa  
1. Daya d  
dipertin  
ekonomi  
2. Daya d  
3. Banyak  
Sistem  
4. Daya d  
berkel  
maka  
pempa  
**Saran**  
Masih  
memperkay  
wawasan m  
**DAFTAR PU**  
Cargille, C. M  
Monte-  
The car  
Ding, L., Ch  
capacity  
Lake i  
https://  
Fuju, X., Min  
Capacit



DDLH air tidak hanya kuantitasnya saja, tapi juga bisa dilihat dari kualitas air seperti yang dilakukan oleh (Yan, Xing, Tan, Deng, & Tan, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa besar jumlah polutan yang dibisa ditoleransi oleh badan perairan. Parameter kualitas air yang dilihat adalah COD, total posphat, dan total nitrogen. Tingkat polutan yang terkandung di badan air akan menentukan kelas atau tingkat pencemaran yang terjadi. Tingginya tingkat pencemaran badan air akan menyebabkan ketidakseimbangan pada kondisi sosial, ekonomi dan lingkungan itu sendiri sehingga dapat merugikan secara ekonomi.

Perpindahan penduduk telah menyebabkan terjadinya perubahan sosial ekonomi dan kualitas air pada wilayah suatu badan air. Model yang digunakan adalah model matematika dengan data yang dibutuhkan adalah kegiatan pada suatu wilayah yaitu industri, pertanian, tekanan sosial ekonomi dan intensitas kegiatan wisata. Selain itu juga dibutuhkan data jumlah penduduk, GDP, dan jumlah wisatawan yang datang. Data kualitas air juga dibutuhkan dalam model ini. (Ding, Chen, Cheng, & Wang, 2015). Masih banyak lagi metoda yang bisa digunakan dalam mengkaji kualitas air perairan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari paparan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Daya dukung lingkungan lahan dan perkotaan banyak hal yang harus dipertimbangkan. Diantaranya adalah kemampuan lahan, kondisi sosial dan ekonomi masyarakat setempat.
2. Daya dukung lingkungan air harus memperhatikan kuantitas dan kualitas air.
3. Banyak metode pengukuran daya dukung lingkungan diantaranya aplikasi GIS, Sistem dinamik, supply-demand, jejak ekologi dan lain sebagainya.
4. Daya dukung lingkungan sangat diperlukan dalam melaksanakan pembangunan berkelanjutan. Untuk dapat memperoleh keuntungan dalam jangka panjang, maka perlu dilakukan penataan yang akurat, efektif dan efisien dalam pembangunan ini.

### Saran

Masih banyak kajian lain yang perlu dibaca dan diungkap sehingga makin memperkaya bahan bacaan mengenai DDL ini, sehingga dapat membantu membuka wawasan mengenai DDL dan pembangunan berkelanjutan

## DAFTAR PUSTAKA

- Cargille, C. M. (1974). carrying capacity , population & the quality of life, 36-40. Del Monte-Luna Brook, B.W., Zetina-Rejón, M.J. and Cruz-Escalona, V.H., P. (2004). The carrying capacity of ecosystems. *Global Ecol. Biogeogr.* 13: 485-495, 485-495.
- Ding, L., Chen, K. lun, Cheng, S. gao, & Wang, X. (2015). Water ecological carrying capacity of urban lakes in the context of rapid urbanization: A case study of East Lake in Wuhan. *Physics and Chemistry of the Earth*, 89-90, 104-113. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2015.08.004>
- Fuju, X., Mingxi, Z., & Hong, Z. (2011). Research on Ecological Environmental Carrying Capacity in Yellow River Delta. *Energy Procedia*, 5, 1784-1790.



- <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.03.304>
- Guettouche, A., & Kaoua, F. (2013). Using a GIS to Assessment the Load-Carrying Capacity of Soil Case of Berhoum Area , Hodna Basin , ( Eastern Algeria ). *Journal of Geographic Information System*, 5(October), 492-497. <https://doi.org/10.4236/jgis.2013.55046>
- Handoyo, J. P., Yunus, H. S., & Sujali. (2014). Perubahan Daya Dukung Lingkungan di Wilayah Pinggiran Kota (Kasus: Kecamatan Kecamatan Yang Berbatasan Dengan Kota Yogyakarta, Tahun 1990 - 2008). *Majalah Geografi Indonesia*, 28 No 1, 48-64.
- Hardin, G. (1991). Carrying Capacity and Quality of Life. *The Social Contract*, (Spring 1991), 195-196. <https://doi.org/10.1525/ahu.1981.6.2-3.2>
- Hartvigsen, G. (2013). Carrying Capacity, Concept of. *Encyclopedia of Biodiversity* (Vol. 1). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00020-4>
- Hui, C. (2015). Carrying Capacity of the Environment. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (Second Edi, Vol. 10). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91002-X>
- Kang, P., & Xu, L. (2010). The urban ecological regulation based on ecological carrying capacity. *Procedia Environmental Sciences*, 2(5), 1692-1700. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.180>
- Lane, M. (2010). The carrying capacity imperative: Assessing regional carrying capacity methodologies for sustainable land-use planning. *Land Use Policy*, 27(4), 1038-1045. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2010.01.006>
- Li, C. (2010). System dynamics model of Suzhou water resources carrying capacity and its application. *Water Science and Engineering*, 3(2), 144-155. <https://doi.org/10.3882/j.issn.1674-2370.2010.02.003>
- Li, M. (2011). The prediction and analysis of Water Resource Carrying Capacity in Chongqing metropolitan, China. *Procedia Environmental Sciences*, 10(PART C), 2233-2239. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.09.350>
- Li, Y., & Li, L. (2012). A Preliminary Study of Environment Capacity Production Factor. *Energy Procedia*, 16, 296-301. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.01.049>
- Liu, R. Z., & Borthwick, A. G. L. (2011). Measurement and assessment of carrying capacity of the environment in Ningbo, China. *Journal of Environmental Management*, 92(8), 2047-2053. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.03.033>
- Naimi Ait-Aoudia, M., & Berezowska-Azzag, E. (2016). Water resources carrying capacity assessment: The case of Algeria's capital city. *Habitat International*, 58, 51-58. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.09.006>
- Rees, W. E. (1992). Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: What Urban Economics Leaves Out. *Environment and Urbanization*, 4(2), 121-130.
- Santoso, D. H. (2015). Kajian Daya Dukung Air di Pulau Bintan, Propinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 7 no 1, 18-28.
- Santoso, E. B., Erli, H. K. D. M., Aulia, B. U., & Ghozali, A. (2014). Concept of Carrying Capacity: Challenges in Spatial Planning (Case Study of East Java Province, Indonesia). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 135, 130-135. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.336>
- Taiwo, F. J., & Feyisara, O. O. (2017). Understanding the Concept of Carrying Capacity and Its Relevance to Urban and Regional Planning. *Environment Stud*, 3(1), 1-5.
- Wang, Q., Tang, H., Li, J., Ma, H., Cheng, T., & Wang, X. (2011). Spatial and Dynamic



Analysis of Regional Sustainable Development Using Geographic Information System and Relative Carrying Capacity of Resources. *Natural Resources*, 2, 28–34.

Widiatmaka, W., Ambarwulan, W., Purwanto, M. Y. J., Setiawan, Y., & Effendi, H. (2015). Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kemampuan Lahan di Tuban, Jawa Timur. *Manusia Dan Lingkungan*, 22 No 2, 247–259.

Wirosodarmo, R., Bambang, J., Widiatmono, R., & Widyoseno, Y. (2014). Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Berdasarkan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kemampuan lahan. *Agritech*, 34(4), 463–472.

Xiao-qing, Z., Hui, R., Qi, Y., Chun-lan, H., & Hong-hui, Y. (2012). Scenarios Simulation on Carrying Capacity of Water Resources in Kunming City. *Procedia Earth and Planetary Science*, 5, 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2012.01.018>

Xu, L., & Xie, X. (2012). Theoretic Research on the Relevant Concepts of Urban Ecosystem Carrying Capacity. *Procedia Environmental Sciences*, 13(2011), 863–872. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.080>

Xu, X., Xu, Z., Peng, L., Zhu, Y., Du, M., & Liu, P. (2011). Water resources carrying capacity forecast of Jining based on non-linear dynamics model. *Energy Procedia*, 5, 1742–1747. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.03.297>

Yan, B., Xing, J., Tan, H., Deng, S., & Tan, Y. (2011). Analysis on water environment capacity of the Poyang Lake. *Procedia Environmental Sciences*, 10(PART C), 2754–2759. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.09.427>