



LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
ECOLAND: PAVING BLOCK SAHABAT TANAH PERKOTAAN

BIDANG KEGIATAN:

PKM-P

Disusun oleh:

Kurnia Romadona	A14110033	(2011)
Ninis Fianti	A14110019	(2011)
Nur Fajria	A14120079	(2012)
Yusep Jalaludin	A14120013	(2012)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2014

PENGESAHAN PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : "EcoLand: Paving Block Sahabat Tanah Perkotaan"
2. Bidang Kegiatan : PKM-Penelitian
3. Ketua Pelaksana
 - a. Nama Lengkap : Kurnia Romadona
 - b. NIM : A14110033
 - c. Jurusan : Ilmu Tanah dan Manajemen Sumberdaya Lahan
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel/HP : Pondok Al-Inayah Babakan Tengah, Dramaga-Bogor/085768773696
 - f. Alamat email : kurniaromadona@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 3 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Yayat Hidayat, M.Si
 - b. NIDN : 0003016508
 - c. Alamat Rumah dan No. Tel/HP : Alam Sinarsari, Jl. Bougenvile B55 Cibereum, Bogor/081310146484
6. Biaya Kegiatan
 - a. Dikti : Rp 10.550.000,00
 - b. Sumber lain (sebutkan...) : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 22 Juli 2014

Menyetujui
Ketua Departemen Ilmu Tanah dan
Sumberdaya Lahan



(Dr. Ir. Baba Barus, MSc.)
NIP. 19621113 198703 1 003

Rektor Bidang Akademik dan
Pembinaan



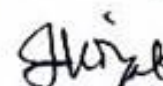
(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



(Kurnia Romadona)
NIM.A141110033

Dosen Pendamping



(Dr. Ir. Yayat Hidayat, M.Si)
NIP. 19650103 199212 1 002

ABSTRAK

Pertumbuhan dan pembangunan di daerah perkotaan di Indonesia mengakibatkan sebagian besar permukaan tanah sebagai objek pembangunan tertutupi oleh bahan kedap air sehingga air sulit meresap ke dalam tanah. Dalam jangka panjang hal ini dapat menyebabkan krisis air berupa kekeringan maupun banjir. Menyikapi permasalahan di atas dibuatlah *Ecoland* yang merupakan modifikasi paving block yang mampu meresapkan air ke dalam tanah lebih baik dibandingkan *paving block* konvensional. *EcoLand* dibuat dengan memanfaatkan berbagai macam limbah pertanian seperti arang sekam, abu kerang, dan kotoran ternak. *EcoLand* bertujuan untuk menyediakan *paving block* yang ramah lingkungan dan dapat digunakan berbagai kalangan masyarakat.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. *Ecoland* yang diteliti terdiri atas lima perlakuan yaitu *Ecoland* A1, A2, A3, B, dan *paving block* konvensional sebagai kontrol. Variabel yang diukur antara lain kuat tekan, daya infiltrasi, dan sifat fisik tanah berupa permeabilitas, porositas, kadar air, dan bobot isi tanah. Hasil uji kuat tekan *Ecoland* dari yang tertinggi adalah A1, A2, B, dan A3. Hal ini sejalan dengan hasil pengujian infiltrasi dimana daya infiltrasi *Ecoland* dari yang tertinggi adalah A1, A2, A3, dan kontrol. Dari pengujian kadar air tanah setelah aplikasi *Ecoland* di lapang menunjukkan kadar air tanah di lahan yang diaplikasikan *Ecoland* lebih besar dibandingkan yang diaplikasikan *paving block* konvensional. Berdasarkan data pengujian sifat fisik tanah, *Ecoland* berpengaruh positif terhadap sifat fisik tanah. Pengaplikasian *Ecoland* meningkatkan permeabilitas dan porositas tanah. Selain itu penurunan bobot isi tanah akibat aplikasi *Ecoland* tidak terlalu besar sehingga tanah relatif masih padat dan stabil. Berdasarkan berbagai hasil pengujian di atas *Ecoland* terbaik adalah model A1. Akan tetapi secara komersial *Ecoland* model B yang terbuat dari tanah liat lebih menarik karena tampilannya lebih bagus serta memiliki kuat tekan hampir sama dengan *Ecoland* model A2 yang berbahan semen dan pasir. Berdasarkan penelitian ini *Ecoland* dapat dijadikan alternatif pengganti *paving block* konvensional.

Kata kunci: *EcoLand*, limbah pertanian, ramah lingkungan, daya infiltrasi, sifat fisik

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT Maha pemberi ilmu, yang dengan kekuasaan-Nya memercikan secercah nikmat dan menjadikan kita sebagai insan yang berkesempatan untuk menyelesaikan karya tulis ini yang berjudul “***Ecoland: Paving Block Sahabat Tanah Perkotaan***” dengan penuh perjuangan. Karya tulis ini disusun sebagai upaya menjawab permasalahan pengelolaan limbah pertanian dan menawarkan *Ecoland* yang ramah lingkungan sebagai salah satu pengganti *paving block* konvensional.

Karya tulis ini mengambil topik pembuatan paving block sebagai penutup lahan yang mampu meresapkan air dengan baik dengan harapan dapat menjadi terobosan teknologi yang dapat diterapkan pada lahan perkotaan yang berbasis ekologis dengan bahan dasar limbah pertanian. Harapan lebih lanjut dari karya tulis ini, *Ecoland* dapat mencegah terjadinya banjir dan kekurangan air bersih, terutama di daerah perkotaan serta menjawab isu-isu global tentang penurunan permukaan tanah daerah perkotaan.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, sumbangan pemikiran dari berbagai kalangan sangat diharapkan untuk menyempurnakan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Bogor, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
1.5 kegunaan.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	2
2.1 Permasalahan Air dan Tanah di Perkotaan.....	2
2.2 Sekam Padi	2
2.3 Limbah Kotoran Ternak	3
2.4 Cangkang Kerang	3
2.5 Tanah	3
BAB III. METODE PENEKATAN	3
BAB IV. PELAKSANAAN PROGRAM.....	3
4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	3
4.2 Tahapan Pelaksanaan	4
4.3 Instrument Pelaksanaan	4
4.4 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya.....	5
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	5
5.1 Pembuatan <i>Ecoland</i>	5
5.2 Pengujian Sifat Fisik <i>Ecoland</i>	6
5.3 Pengujian Infiltrasi <i>Ecoland</i>	6
5.4 Pengujian Sifat Fisik Tanah Sebelum dan Sesudah Aplikasi <i>Ecoland</i>	7

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	9
6.1 Kesimpulan.....	9
6.2 Saran	9
BAB VII. DAFTAR PUSTAKA.....	9
LAMPIRAN	10

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan dan pembangunan di daerah perkotaan di Indonesia mengakibatkan sebagian besar permukaan tanah sebagai objek pembangunan tertutupi oleh bahan kedap air. Ketika air datang, baik melalui air hujan ataupun air yang datang dari tempat lain, air tersebut menjadi aliran permukaan (*run off*) yang akan terus mengalir ke permukaan tanah berelevasi rendah sehingga pada akhirnya air akan terakumulasi dan berpotensi menyebabkan banjir. Disisi lain, masyarakat dan industri perkotaan sering menggunakan air tanah sebagai alat pemenuh kebutuhan, sementara siklus air pada daerah tersebut tidak berjalan dengan lancar karena permukaan tanah perkotaan sudah banyak tertutup oleh bahan yang kedap air sehingga pengisian kembali air ke dalam tanah sedikit. Sementara itu lahan terbuka hijau semakin hari semakin terkikis, hal ini dapat mengakibatkan tanah akan terus kehilangan air dan memungkinkan terjadinya penurunan permukaan tanah seperti yang terjadi di kota Jakarta.

Paving block sudah umum digunakan di perkotaan. Salah satu keuntungan *paving block* adalah sebagai produk yang memiliki daya resap air kedalam tanah lebih besar dibandingkan dengan aspal, beton, atau bahan penutup lahan lain yang lebih kedap air. Dalam pembuatan *paving block*, daya resap ke dalam tanah belum terlalu dipertimbangkan perbandingannya antara air yang harus diresapkan dengan air yang datang, akibatnya aliran permukaan masih akan dominan terjadi pada permukaan lahan dan air tersebut bisa menjadi salah satu faktor terjadinya banjir.

Masalah lain tentang pencemaran oleh limbah pertanian masih terus terjadi, padahal jika limbah tersebut diolah dengan tepat akan memberikan manfaat yang lebih. Sebagai contoh limbah pertanian pascapanen seperti sekam padi yang belum memiliki nilai jual tinggi, bahkan terkadang dibuang sia-sia sehingga berpotensi menjadi sumber penyakit bagi masyarakat. Beberapa permasalahan di atas tidak dapat diremehkan dampaknya, karena itu perlu manajemen khusus dari permasalahan di atas, salah satunya dengan cara menggunakan *Ecoland* yang ramah lingkungan dan dapat meresapkan air kedalam tanah sebagai salah satu komponen bahan bangunan. Kemampuan *Ecoland* untuk meresapkan air ke dalam tanah dapat menjaga siklus air, terutama di daerah perkotaan.

1.2 Perumusan Masalah

Pembangunan perkotaan akhir-akhir ini tumbuh dengan pesat, sehingga bertambah pula lahan yang tertutup oleh lapisan kedap air seperti aspal dan beton. Sementara itu luas Ruang Terbuka Hijau diderah perkotaan semakin terkikis. Hal-hal tersebut menghambat peresapan air ke dalam tanah. Rendahnya peresapan air ke dalam tanah, secara langsung akan menurunkan ketersediaan air tanah yang saat ini digunakan oleh masyarakat dan industri sebagai pemenuh kebutuhan. Untuk meningkatkan fungsi dan kegunaan lahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan taman-taman perkotaan diperlukan peningkatan peresapan air kedalam tanah, oleh karena itu diperlukan terobosan desain paving block yang baru sebagai penutup lahan yang mempunyai daya peresapan air kedalam tanah yang besar dan ramah lingkungan sebagai pengganti sebagian penggunaan *paving block* konvensional.

1.3 Tujuan Program

EcoLand sebagai produk sahabat tanah perkotaan yang berbahan limbah pertanian sebagai alternatif pengolahan limbah pertanian, serta menjadi alternatif pengganti *paving block* konvensional yang ramah lingkungan.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya *Ecoland* ramah lingkungan dan artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah dibidang ilmu tanah dan teknik sipil. Luaran selanjutnya yaitu *EcoLand* mampu diterima baik oleh masyarakat dan dapat dijadikan sebagai pengganti *paving block* konvensional serta mendapatkan hak paten.

1.5 Kegunaan Program

EcoLand berguna untuk meningkatkan peresapan air ke dalam tanah sehingga air tersebut dapat menjadi cadangan air tanah bagi masyarakat, daur ulang limbah pertanian menjadi produk yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan, serta membantu dalam menciptakan taman perkotaan dan Ruang Terbuka Hijau yang lebih estetik dan ekologis.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Permasalahan Air dan Tanah di Perkotaan

Daerah perkotaan tidak terlepas dari aktivitas pembangunan yang menunjang kehidupan masyarakat. Akan tetapi seiring meningkatnya aktivitas pembangunan di kota semakin meningkat pula berbagai masalah lingkungan di daerah perkotaan. Salah satu masalah lingkungan yang paling penting adalah ketersediaan air. Ketersediaan air merupakan syarat penting bagi keberlangsungan makhluk hidup di bumi. Dalam Al Qur'an disebutkan pentingnya air bagi kehidupan di bumi. *Dan Allah menurunkan dari langit air ("hujan") dan dengan air itu dihidupkan-Nya bumi sesudah matinya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Rabb) bagi orang-orang yang mendengarkan (pelajaran). (QS. 16:65).*

Air selain menjadi faktor pembatas bagi makhluk hidup jika ketersediaannya terbatas, juga bisa menjadi salah satu masalah pelik jika jumlahnya berlebihan pada suatu wilayah. Sebagai contohnya adalah terjadinya kekeringan dan *land subsidence* atau penurunan muka tanah akibat eksplorasi berlebihan air tanah, selain itu air yang berlebihan jumlahnya dapat menyebabkan banjir. Tahun 2012, di Indonesia telah terjadi 4.291 kasus banjir yang merugikan 186.125 warga (Detik News, 2012). Selain itu diberitakan bahwa di sembilan kota di Indonesia yaitu Lhokseumawe, Medan, Jakarta, Bandung, Blanakan, Pekalongan, Bungbulang, Semarang, dan di kabupaten Sidoarjo telah terjadi penurunan muka tanah yang mencapai 22 cm/tahun (Chaussard E. *et al.* 2013).

2.2 Sekam Padi

Sekam padi merupakan bahan lignoselulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25 – 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika (Ismail dan Waliuddin 1996). Penggunaan abu sekam padi pada komposit semen dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatkan kekuatan dan ketahanan, mengurangi

biaya bahan, mengurangi dampak lingkungan limbah bahan, dan mengurangi emisi karbon dioksida (Bui *et al.* 2005).

2.3 Limbah Kotoran Ternak

Potensi limbah peternakan di Indonesia cukup besar, sebagai gambaran populasi sapi perah di Indonesia mengalami banyak peningkatan dari 458.000 ekor pada tahun 2008 menjadi 495.000ekor pada tahun 2010 dan limbah yang dihasilkan akan semakin banyak. Satu ekor sapi dengan bobot badan 400 – 500 kg dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 27,5 – 30 kg/ekor/hari (Mauludin 2011).

2.4 Cangkang Kerang

Cangkang kerang memiliki komposisi kimia dan kadar berat (% berat) yang terkandung dalam cangkang kerang adalah CaO (67,072), SiO₂ (8,252), Fe₂O₃(0,402), MgO(22,652), AL₂O₃(1.622) (Marito 2009). Komposisi kimia cangkang kerang tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif bahan baku utama atau bahan substitusi pembuatan semen.

2.5 Tanah

Tanah merupakan salah satu bahan yang sering digunakan untuk membuat bahan bangunan seperti bata, genteng, dan lain-lain. Tanah termasuk hidrosilikat alumina dan memiliki sifat yang khas yaitu bila dalam keadaan basah akan mempunyai sifat plastis tetapi bila dalam keadaan kering akan menjadi keras, sedangkan bila dibakar akan menjadi padat dan kuat (Anonim 2013).

BAB 3. METODE PENDEKATAN

Metode penelitian yang digunakan dalam PKM *Ecoland* ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini terdiri atas empat perlakuan yaitu *Ecoland* A1, A2, A3, dan B, serta *paving block* konvensional sebagai kontrol. Variabel yang diukur dalam penelitian ini antara lain kuat tekan *Ecoland*, daya infiltrasi, serta perubahan sifat fisik tanah berupa permeabilitas, porositas, dan bobot isi tanah setelah dan sebelum aplikasi *Ecoland* di lapang. Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan nilai data setiap perlakuan menggunakan software excel. *Ecoland* terbaik adalah *Ecoland* dengan nilai kuat tekan, daya infiltrasi, permeabilitas, bobot isi dan porositas tertinggi, hal ini menunjukkan *Ecoland* memberi pengaruh positif terhadap peresapan air ke dalam tanah. Uji kuat tekan menunjukkan kemampuan *Ecoland* menahan beban di atasnya.

BAB 4. PELAKSANAAN PROGRAM

4.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari hingga Juli. Tempat pembuatan *Ecoland* di daerah Cibanteng. Tempat pengaplikasian *Ecoland* dilaksanakan di lahan I'FAST Club. Sementara itu pengujian sifat fisik tanah dilakukan di laboratorium Bagian Konservasi Tanah dan Air Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, sedangkan uji sifat fisik *Ecoland* dilaksanakan di laboratorium struktur Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan.

4.2. Tahapan Pelaksanaan

Tabel 1. Tahapan pelaksanaan PKM

Tahapan pelaksanaan	Waktu pelaksanaan					
	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
Pengumpulan bahan dan alat						
Pembuatan Ecoland						
Uji sifat fisik tanah (permeabilitas, porositas dan bobot isi) sebelum aplikasi Ecoland						
Aplikasi Ecoland di lapang						
Pengujian sifat fisik Ecoland						
Pengujian daya infiltrasi Ecoland						
Pengujian sifat fisik tanah setelah aplikasi Ecoland						
Analisis data, pembahasan, serta penarikan kesimpulan						

4.3. Instrument Pelaksanaan

❖ Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain cetakan *Ecoland*, papan alas, tungku pembakaran, alat pengujian kuat tekan (*Compression Testing Machine*) yang ada di lab struktur Departemen SIL IPB, alat pengujian daya infiltrasi, ring sampel, oven, serta alat pengujian permeabilitas, porositas, dan bobot isi. Bahan yang digunakan antara lain semen, pasir, tanah liat, arang sekam, serpihan kulit kerang, tanah teras, dan kapur, dengan perbandingan komposisi bahan sebagai berikut:

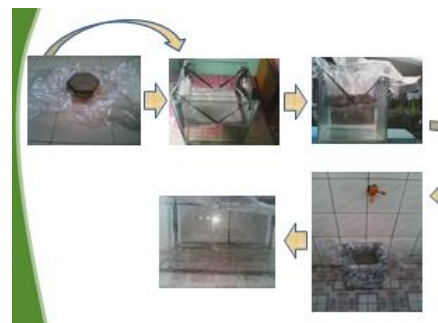
Tabel perbandingan komposisi bahan *Ecoland*

No.	Model A		Model B			Model D		Model E	
	Semen	Pasir	Tanah liat	Abu sekam	serbuk kerang	Tanah teras cuci	Kapur	Tanah teras biasa	Kapur
1.	1	4	5	2	1	3	2	3	2
2.	1	3	-	-	-	7	3	7	3
3.	2	3	-	-	-	1	1	1	1
4.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

❖ Tahapan pembuatan *Ecoland* dan pengujian infiltrasi



Gambar 1. Pembuatan Ecoland



Gambar 2. Pengujian infiltrasi

4.4. Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 2. Realisasi penggunaan dana

Jenis Pengeluaran	Jumlah (Rp)
Belanja bahan	4.971.100
Belanja perjalanan lainnya	1.045.000
Belanja barang non operasional lainnya	182.700
jasa output kegiatan	890.000
Total pengeluaran	7.089.300

*) Rincian dana lebih lanjut terdapat di catatan harian (log book)

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pembuatan *Ecoland*

Telah dilakukan pembuatan *Ecoland* model A untuk masing-masing perlakuan sebanyak 30 buah, 27 buah untuk aplikasi di lapang, dan 3 buah untuk pengujian sifat fisik *Ecoland*. Masing-masing perlakuan tersebut antara lain *Ecoland* A1, A2, dan A3 dengan perbandingan komposisi semen dan pasir berturut-turut sebesar 1:4; 1:3; dan 2:3.



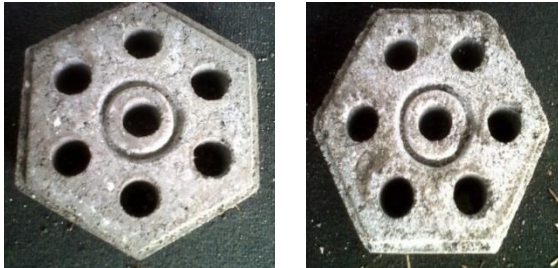
Gambar 3. *Ecoland* model A. Dari kiri A1, A2, dan A3

Pada pembuatan *Ecoland* model B dan C mengalami salah komunikasi dengan pihak pembuat, sehingga model C tidak dibuat dan model B hanya dibuat 1 perlakuan dengan perbandingan komposisi tanah liat, arang sekam, dan serpihan kulit kerang sebesar 5:2:1. Dari sekitar 80 *Ecoland* model B yang dibuat, hanya 10 buah yang hasilnya memuaskan. Banyak *Ecoland* model B yang warnanya kehitaman dan tidak merata, banyak retakan, dan mudah hancur. *Ecoland* model B dengan kualitas bagus berwarna kemerahan dan merata, hanya terdapat sedikit retakan kecil, dan tidak mudah dihancurkan.



Gambar 4. *Ecoland* model B. Dari kiri *Ecoland* B sebelum pembakaran, *Ecoland* B dengan kualitas kurang bagus, dan *Ecoland* B dengan kualitas bagus.

Selanjutnya dibuat pula *Ecoland* model D dan E. *Ecoland* ini dibuat karena *Ecoland* model B hasilnya kurang memuaskan. *Ecoland* model D dan E dibuat dari bahan tanah teras dan kapur. *Ecoland* model D dan E mudah dibuat dan di cetak, penampakan luarnya cukup bagus, akan tetapi *Ecoland* tersebut rapuh dan mudah hancur.



Gambar 5. *Ecoland* model D (kiri) dan E (kanan)

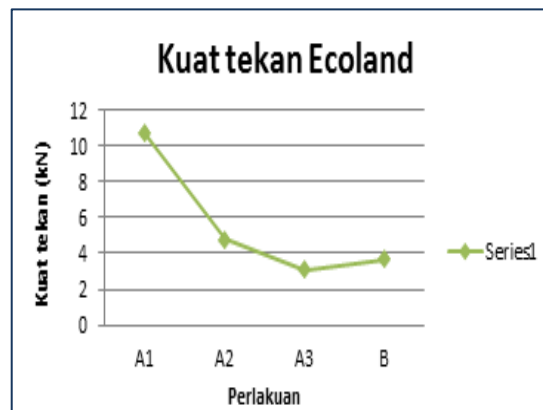
5.2. Pengujian Sifat Fisik *Ecoland*

Ecoland yang telah dibuat kemudian diuji sifat fisiknya yaitu kuat tekan. *Ecoland* yang diuji adalah *Ecoland* model A dan B. *Ecoland* model D dan E tidak diuji karena hasilnya terlalu rapuh. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa *Ecoland* dengan komposisi pasir paling banyak (A1) memiliki daya tahan terhadap tekanan yang paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya. Selain itu pada pengujian *Ecoland* model memperlihatkan hasil yang mirip dengan *Ecoland* model A2. Bagus tidaknya hasil uji kuat tekan *paving block* tergantung tujuan penggunaan/pemasangan *paving block*. Setiap tujuan penggunaan tertentu memiliki kriteria kuat tekan yang telah ditetapkan pemerintah.

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan

Perlakuan	ulangan	Kuat tekan (kN)
A1	1	6,885
	2	12,183
	3	13,061
	rata-rata	10,710
A2	1	4,800
	2	Error*
	3	Error*
	rata-rata	4,800
A3	1	2,402
	2	1,891
	3	5,004
	rata-rata	3,099
B	1	3,702
	2	Error*
	rata-rata	3,702

Grafik 1. Pengujian kuat tekan



Keterangan: Error dikarenakan *Ecoland* terlalu lunak sehingga hasil uji kuat tekan bias

5.3. Pengujian Infiltrasi *Ecoland*

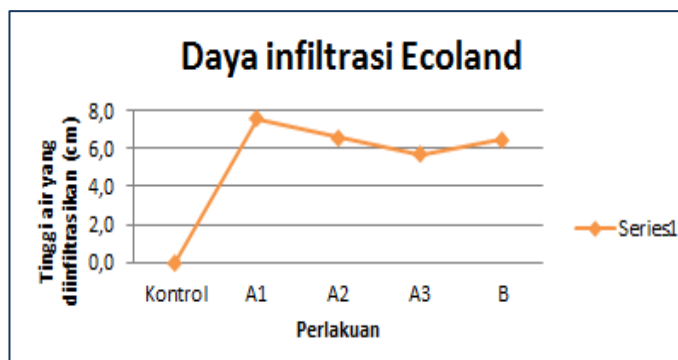
Ecoland model A dan B diuji kemampuannya dalam meresapkan air. Alat uji infiltrasi ini dirancang sendiri dengan menggunakan bahan-bahan yang

ada disekitar dan mudah didapat. Prinsip dari pengujian ini adalah dengan mengalirkan air ke permukaan *Ecoland* dengan intensitas 8 ml/detik dan aquarium sebagai penampung resapan air dengan luas sebesar 30x24 cm, kemudian dilihat seberapa banyak air yang dapat menembus *Ecoland*.

Tabel 4. Hasil uji daya infiltrasi

Ulangan	Kontrol (cm)	Model A (cm)			Model B (cm)
		1	2	3	
1	0	7,3	6,8	6,2	6,4
2	0	7,5	7,1	5	7,2
3	0	8,1	5,9	5,5	5,9
Rata-rata	0	7,6	6,6	5,7	6,5

Grafik 2. Hasil uji daya infiltrasi



Keterangan:
Perbandingan komposisi semen dan pasir model A
A1= 1:4; A2= 1:3; A3= 2:3

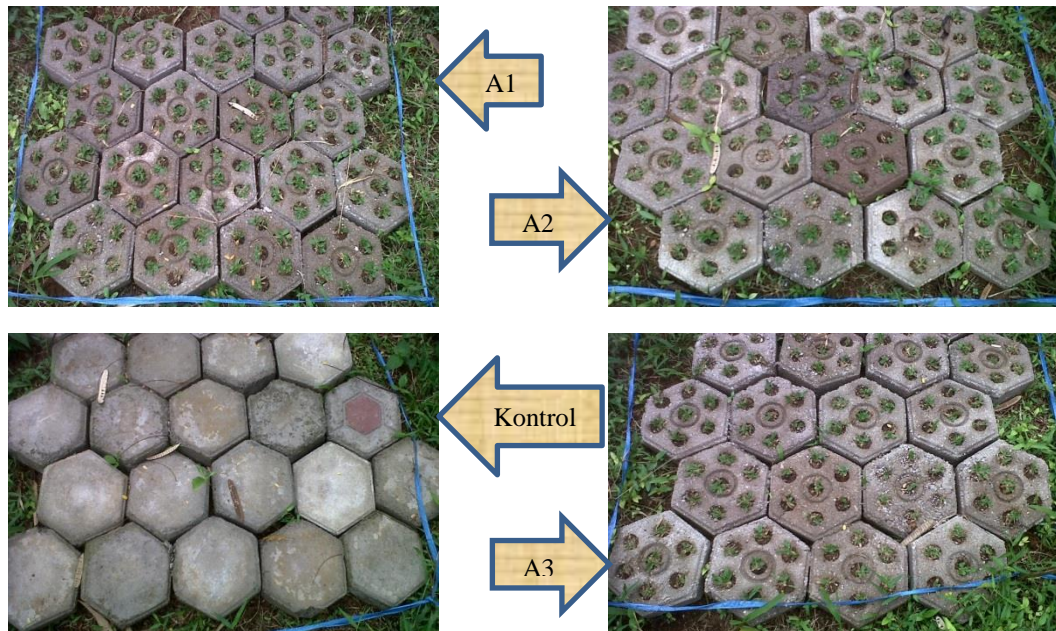
Perbandingan komposisi tanah liat, arang sekam, dan serpihan kulit kerang pada model B 5:2:1

Dari hasil pengujian tersebut diketahui bahwa *Ecoland* dengan komposisi pasir yang lebih banyak lebih besar kemampuannya dalam meresapkan air. Daya infiltrasi dari yang tertinggi pada *Ecoland* model A dan B adalah A1, A2, B, dan A3. *Ecoland* B memiliki daya infiltrasi yang mendekati *Ecoland* A2. Sementara itu pada pengujian *paving block* konvensional tidak ada air yang dapat diresapkan. Hal ini menunjukkan bahwa *Ecoland* dapat dijadikan alternatif untuk menggantikan penggunaan *paving block* konvensional, karena *Ecoland* dapat meresapkan air sehingga dalam jangka panjang kemungkinan dapat membantu mengembalikan air aliran permukaan kedalam tanah dan meningkatkan cadangan air bersih.

5.4. Pengujian Sifat Fisik Tanah Sebelum dan Sesudah Aplikasi *Ecoland*

Dari total 30 *Ecoland* yang dibuat pada masing-masing perlakuan, yang diaplikasikan di lapang hanya *Ecoland* model A (tiga perlakuan) dan *paving block* konvensional sebagai kontrol. Hal ini karena pada model B, *Ecoland* dengan kualitas bagus jumlahnya tidak mencukupi, sedangkan pada model D dan E *Ecoland*-nya sangat mudah hancur. *Ecoland* modal A dan *paving block* konvensional tersebut diaplikasikan pada lahan I'Fast Club masing-masing perlakuan dengan luas 1x1 m. Pada lahan tersebut juga dilakukan uji sifat fisik tanah berupa permeabilitas, porositas, bobot isi, dan kadar air. Permeabilitas, porositas, dan bobot isi di uji sebelum dan setelah aplikasi untuk melihat pengaruh

aplikasi *Ecoland* terhadap tanah, sedangkan kadar air hanya diuji setelah aplikasi untuk melihat perbandingan dari 4 perlakuan yang diuji . Pada pengujian sifat fisik tanah awal, sampel tanah diambil dari enam titik yang menyebar disekitar lahan. Kemudian pada saat pengambilan sampel tanah setelah aplikasi diambil dari tanah pada masing-masing petak lahan yang diaplikasikan *Ecoland*.



Gambar 6. Aplikasi *Ecoland* di lapang

Tabel 5. Hasil uji sifat fisik tanah sebelum dan setelah aplikasi *Ecoland*

sifat fisik tanah	sebelum aplikasi	setelah aplikasi			
		kontrol	A1	A2	A3
bobot isi (g/cm ³)	1,018	0.70	0.95	0.89	0.91
porositas	61,605	73.71	64.15	66.23	65.86
permeabilitas	6,87	23.89	22.74	11.95	18.30
kadar air	tidak di uji	53,68	61,11	55,84	60,91

Dari hasil pengujian sifat fisik tanah diatas diketahui bahwa pengaplikasian *Ecoland* memberikan pengaruh positif terhadap sifat fisik tanah. Hal ini dilihat dari menurunnya bobot isi tanah serta meningkatnya porositas dan permeabilitas tanah setelah aplikasi dibandingkan sebelum aplikasi *Ecoland*. Peningkatan porositas tanah dan terutama permeabilitas tanah setelah aplikasi cukup tinggi dibandingkan sebelum aplikasi *Ecoland*. Sementara itu penurunan bobot isi tanah pada lahan yang diaplikasikan *Ecoland* tidak terlalu besar.

Dari data di atas dapat diamati juga bahwa *paving block* konvensional yang paling besar pengaruhnya terhadap perubahan sifat fisik tanah. Bobot isi yang tinggi pada *Ecoland* model A menunjukkan tanah yang lebih padat, tahan terhadap injakan, serta lebih stabil. Meskipun bobot isi tinggi, akan tetapi *Ecoland* model A tetap dapat meningkatkan porositas dan permeabilitas tanah

sehingga sesuai dengan luaran yang diharapkan agar *Ecoland* dapat meresapkan air ke dalam tanah dengan baik.

Sementara itu hasil pengujian kadar air tanah berkorelasi dengan pengujian daya infiltrasi *Ecoland*. Pada pengujian infiltrasi *Ecoland* meresapkan air lebih bagus dibandingkan *paving block* konvensional. Hal ini juga tergambar pada hasil pengujian kadar air tanah, dimana pada lahan yang diaplikasikan *Ecoland* kadar airnya lebih tinggi dibandingkan yang diaplikasikan *paving block* konvensional.

BAB VI. KESIPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan berbagai hasil pengujian di atas *Ecoland* dapat menjadi alternatif pengganti *paving block* konvensional. *Ecoland* memiliki sifat fisik yang cukup kuat dan dapat meresapkan air ke dalam tanah lebih baik dibandingkan *paving block* konvensional. Dari analisis data sifat fisik tanah, daya infiltrasi, dan sifat fisik *Ecoland* diketahui bahwa *Ecoland* model A1 (perbandingan komposisi semen dan pasir 1:4) adalah *Ecoland* yang paling bagus. *Ecoland* tersebut memiliki nilai kuat tekan, daya infiltrasi dan kadar air tanah setelah aplikasi tertinggi diantara *Ecoland* model lainnya. Selain itu hasil uji sifat fisik tanah berupa porositas dan permeabilitas menunjukkan peningkatan yang relatif besar, dan penurunan bobot isi tanahnya juga tidak terlalu signifikan. Akan tetapi secara komersial, *Ecoland* model B yang terbuat dari tanah liat akan lebih menarik untuk di pasaran. Selain bahannya yang murah dan mudah didapat, tampilan warnanya yang bagus, model B ini juga memiliki kuat tekan yang hampir sama dengan model A2 (perbandingan komposisi semen dan pasir 1:3).

6.2. Saran

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang harus di perbaiki. Diantaranya adalah perbaikan metode pembuatan *Ecoland*, terutama pada pembuatan *Ecoland* model B. *Ecoland* model B akan lebih bagus jika dikerjakan di tempat yang basisnya merupakan tempat pembuatan batu bata. Karena selain pembuatannya akan lebih bagus, proses pembakarannya juga akan lebih baik, sehingga hasilnya akan lebih bagus pula. Selain itu di perlukan pula pengujian lebih lanjut mengenai sifat fisik *Ecoland*. Diperlukan pula sampel tanah yang lebih banyak dan pengujian lebih lanjut untuk mengamati pengaruh aplikasi *Ecoland* terhadap sifat fisik tanah.

BAB VII. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Tanah liat. [diacu 5 Oktober 2013]. Tersedia dari <http://puslit.petra.ac.id/journals/request.php?PublishedID=ARS01290206>
- Bui DD, Hu J, and Stroeven P. 2005. Particle Size Effect on the Strength of Rice Husk Ash Blended Gap-Graded Portland Cement Concrete. *Cement & Concrete Composites*. 27: 357–366.

Chaussard E, et al. Sinking Cities in Indonesia: ALOS PALSAR Detects Rapid Subsidence due to Groundwater and Gas Extraction. Remote Sensing of Environment. January 2013. Vol 128, 150-161.

Ismail MS, and Waliuddin AM. 1996. Effect of Rice Husk Ash on High Strength Concrete. Construction and Building Materials. 10 (1): 521– 526

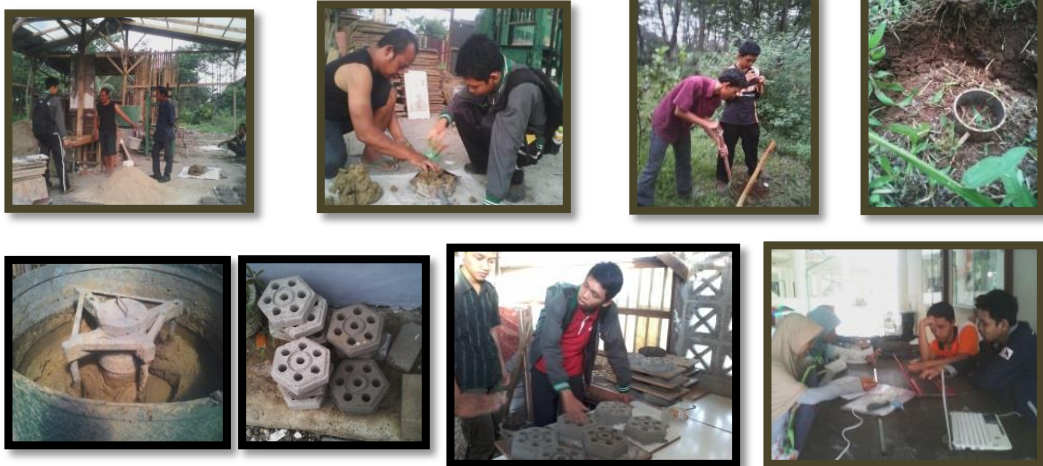
Marito Siregar Sinta. 2009. Pemanfaatan Kulit Kerang Dan Resin Epoksi Terhadap Karakteristik Beton Polimer. Sumatera Utara: USU Press.

Mauludin MA. 2011. Peranan peternak sapi perah dalam pengelolaan lingkungan yang adaptif. [diacu 6 Oktober 2013]. Tersedia dari http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2011/08/peranan_peternak_sapi_perah_dalam_pengelolaan_lingkungan.doc.

[Redaksi Detik News]. 2012. Bencana Banjir di Indonesia Selama Tahun 2012. [diacu 21 September 2013]. Tersedia dari <http://news.detik.com/read/2012/12/26/143205/2126975/10/4291-bencana-banjir-di-indonesia-selama-tahun-2012>.

LAMPIRAN

Dokumentasi pelaksanaan PKM



Bukti penggunaan dana

