

PERTUMBUHAN TANAMAN BUNGA KANA (*Canna indica* L) DALAM MENYERAP LIMBAH DETERJEN PADA BERBAGAI JENIS TANAH

JOSINA I B HUTUBESSY,¹⁾ I WAYAN SUARNA,²⁾ IDA AYU ASTARINI³⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian Universitas Flores

²⁾ Fakultas Peternakan Universitas Udayana

³⁾ Fakultas MIPA Universitas Udayana

Email : irenehutubessy91@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penggunaan deterjen semakin meluas karena deterjen mempunyai sifat – sifat pembersih yang lebih efektif dibandingkan dengan sabun biasa. Dalam skala kecil deterjen digunakan di rumah tangga, *laundry* dan binatu sedangkan dalam skala besar digunakan di industri. Meningkatnya akumulasi limbah deterjen di lingkungan akan meningkatnya potensi pencemaran pada media lingkungan. Penelitian dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh limbah deterjen pada berbagai jenis tanah dan dampaknya pada pertumbuhan tanaman bunga kana. Percobaan dilaksanakan di *Green House* Fakultas Pertanian Universitas Udayana, selama 7 bulan yakni dari bulan Januari sampai dengan bulan Juli 2012. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada faktorial. Faktor Pertama adalah jenis tanah terdiri dari P1=Tanah Vertisol, P2=Tanah Inceptisol P3 =Tanah Andisol Faktor kedua adalah limbah deterjen terdiri atas L0 tanpa perlakuan L1=500 ml, L2=1000 ml, L3=1500 ml sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang 3 kali. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa jenis tanah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 30 HST, 44 HST, 58 HST, 100 HST, berat segar tanaman bagian atas dan berat tanman bagian atas kering oven, pH limbah deterjen 30 HST, suhu limbah deterjen 44 HST, N-tersedia dan P-tersedia sedangkan kadar limbah deterjen berpengaruh sangat nyata terhadap COD 72 dan 86 HST. Ada perbedaan penyerapan limbah deterjen pada berbagai jenis tanah tergantung pada sifat fisik tanah, pH, dan kemampuan tanaman menyerap, unsur hara. Bunga kana mampu menyerap limbah deterjen dengan efisiensi serapan tanaman bunga kana untuk jenis tanah Vertisol berturut-turut 90 %, 68 % , 46,66 % ;tanah Inceptisol 96,6%, 78%, 60% ;dan tanah Andisol 83%, 53%, 36,66% untuk Kadar limbah deterjen awal 500 ml, 1000 ml dan 1500 ml. Filtrasi dengan berbagai jenis tanah dan bunga kana dapat menurunkan pH limbah deterjen, suhu limbah deterjen dan COD.

Kata kunci : Bunga kana (Canna indica L), jenis tanah, limbah deterjen.

ABSTRACT

Utilization of detergent in daily life has been widespread due to its effective cleaning features in comparison to ordinary soaps. Detergent has been used by small scale in households and laundry firms, and by large in industries. As detergent utilization increased, its accumulative effects on environment become alarming. The experiment was conducted to determine the effect of detergent on the various in order to investigate the influence of detergent waste on different types of soils and its impacts on growth of *Canna* flower (*Canna indica* L.). Experiment was carried out at green house at Animal Science Faculty, University of Udayana. The research was carried out for seven months; from January till July 2012, using Randomized Block Design with two factorial. The first factor is the type of soil consisting of Land P1 = Vertisol soil, P2 = Inceptisol soil and P3 = Andisol soil. Second, detergent waste factor which divided into treatments respectively L0 = control, L1 = 500 ml, L2 1000 ml, L3 = 1500 ml. so that there are 12 combinations of treatments; Each treatment was replicated three times. The results showed that statistically soil types has high significantly influenced on plant height at 30 Days after planting (DAP), 44 DAP, 58 DAP, 100 DAP; upper plant weight, and dry oven weight, detergent waste pH 30 HST, detergent waste temperature 44 HST, available N and available P. Different soil types also produced significant effects on COD 72 and 86 DAP. depending on different types of soil physical properties of soil pH, soil texture, ability of plant to absorb nutrition *Canna* flower is able to absorb. *Canna* flower plant uptake efficiency for Vertisol soils 90%, 68%, 46.66% ; Inceptisol 96,6 % , 78%, 60% ; and soil types Andisol 83%, 53%, 36.66% for detergent

waste levels at 500 ml, 1000 ml and 1500 ml. Filtration different types of with soil and flowers kana can lower the pH detergent wastes, detergents and sewage temperature of COD.

Keywords : *Canna flower (Canna indica L), soil types, detergent waste*

PENDAHULUAN

Penggunaan deterjen yang semakin meluas dikarenakan deterjen mempunyai sifat – sifat pembersih yang efektif dibandingkan dengan sabun biasa. Dalam skala kecil deterjen digunakan pada rumah tangga, *laundry* dan binatu sedangkan skala besar digunakan di industri. Perkembangan industri deterjen sangat cepat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, dan banyaknya usaha *laundry* yang merupakan kegiatan usaha jasa yang banyak menghasilkan limbah cair.

Senyawa utama deterjen yang dipakai adalah senyawa dodesil benzene sulfonat dalam bentuk natrium dodesil benzene sulfonat (NaDBS). Senyawa ini mempunyai kemampuan untuk menghasilkan buih. Senyawa yang lainnya adalah natrium tripolifosfat (STTP) yang berfungsi sebagai *builder* yang merupakan unsur penting kedua setelah surfaktan karena kemampuannya menonaktifkan mineral kesadahan dalam air sehingga deterjen dapat bekerja secara optimal. Kedua senyawa ini sulit terurai secara alamiah dalam air, sehingga kedua senyawa ini dapat mencemari lingkungan (Izidin, 2001).

Air limbah merupakan bahan sisa yang merupakan kotoran dari kegiatan masyarakat dan rumah tangga, dari industri, air tanah, air permukaan serta buangan lainnya, dengan demikian air yang dihasilkan oleh kegiatan di atas merupakan air yang bersifat kotoran umum (Sugiharto, 1987). Jenis deterjen yang banyak digunakan di rumah tangga sebagai bahan pencuci pakaian dan bahkan mencuci piring, merupakan deterjen yang mengandung ABS (*alkyl benzene sulphonate*) yang merupakan deterjen tergolong keras. Deterjen tersebut sukar dirusak oleh mikroorganisme (*nonbiodegradable*) sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Rubiatadji, 1993 dalam Halang 2004).

Penanganan limbah cair perlu mendapatkan perhatian yang intensif oleh semua pihak. Penanganan limbah cair setidaknya dapat meminimalisasi kandungan zat-zat polutan terutama logam berat yang berpotensi merusak lingkungan. Metode yang sering dipergunakan untuk mengolah limbah cair yaitu dengan cara fisika, kimia, dan biologi. Pengolahan limbah secara biologi dapat

dilakukan dengan proses biofiltrasi menggunakan tanaman air sebagai media penyerap.

Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh bermacam-macam faktor antara lain sinar matahari, suhu, udara, air dan unsur-unsur hara dalam tanah (N,P,K, dan lain-lain), tanah yang merupakan perantara penyediaan faktor-faktor tersebut kecuali sinar matahari. Pertumbuhan tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara dalam tanah, tetapi juga faktor-faktor lain yang seperti tersebut di atas.

Tanaman bunga kana merupakan salah satu jenis tanaman hias yang potensial untuk menyerap limbah. Tanaman ini memiliki warna bunga yang sangat beragam mulai dari merah tua, merah muda kuning, sampai dengan kombinasi dari warna-warna tersebut. Karena keindahannya, maka tanaman kana mulai dipergunakan sebagai ornamen taman kota, mudah tumbuh di sekitar pekarangan dan sebagai tanaman hias dalam pot.

Tanaman hias ini termasuk jenis tanaman yang tidak sulit dalam perawatannya, selain relatif dapat tumbuh di berbagai jenis tanah dan tahan menghadapi berbagai jenis cuaca, tanaman ini juga tidak membutuhkan perlakuan khusus, memiliki rimpang tebal menyerupai ubi, sangat suka terhadap sinar matahari. Potensi tanaman kana sebagai penyerap limbah karena tanaman ini memiliki akar serabut, batang mengandung air yang mampu menyerap limbah secara alami.

Faktor-faktor penyerapan air tanah tergantung pada jenis tanah, sifat-sifat fisik (warna tanah, tekstur, struktur tanah, konsistensi, drainase tanah, *Bulk Density*, pori-pori tanah, potensi mengembang dan mengerut dan kematangan tanah), sifat-sifat kimia tanah (pH tanah, kapasitas tukar kation, koloid tanah, kejenuhan basah, unsur-unsur hara, dan kemampuan tanaman untuk menyerap air. Tiap jenis tanah dengan ciri-ciri fisika, kimia, biologi, dan mineralogi yang berbeda-beda memerlukan perhitungan kebutuhan air yang berbeda-beda dalam tujuan pemberian airnya.

Dengan semakin meningkatnya akumulasi limbah deterjen di lingkungan maka ada kemungkinan potensi pencemaran pada media lingkungan, untuk itu dilaksanakan penelitian tentang pengaruh limbah

deterjen pada berbagai jenis tanah dan dampaknya pada pertumbuhan tanaman bunga kana.

METODOLOGI PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di *Green House* Fakultas Pertanian Universitas Udayana. selama 7 bulan yakni dari bulan Januari sampai dengan bulan Juli 2012. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor. Faktor Pertama adalah jenis tanah yang terdiri dari P1=Tanah Vertisol, P2=Tanah Inceptisol dan P3 =Tanah Andisol Faktor kedua adalah limbah deterjen yang terdiri dari L0 tanpa perlakuan L1=500 ml, L2=1000 ml, L3=1500 ml Terdapat 12 kombinasi perlakuan yaitu :P1L0, P1L1, P1L2, P1L3, P2L0, P2L1, P2L2, P2L3, P3L0, P3L1, P3L2, P3L3 dan masing-masing diulang 3 kali sehingga diperlukan 36 pot percobaan. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakkan, jumlah daun, warna daun, berat akar segar, berat akar kering oven, berat tanaman bagian atas segar, akar kandungan fosfat pada akar, kandungan fosfat pada tanaman bagian atas, berat tanaman bagian atas keing oven, pH tanah, suhu dan pH limbah deterjen, COD. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila nilai rata-rata perlakuan menunjukkan pengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%, dan jika hanya pengaruh faktor tunggal yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% (Gomes dan Gomes, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah sebelum percobaan menunjukkan bahwa tanah vertisol mempunyai pH 6,2 (agak masam) dengan kandungan N-total, P dan K rendah dengan tekstur lempung berdebu, tanah inceptisol mempunyai pH 6,7 (netral) dengan kandungan bahan Organik N-total dan P sedang, kandungan K sangat rendah dengan tekstur lempung berdebu, tanah andisol mempunyai pH 6,3 (agak masam) dengan kandungan N-Total sedang, P sangat tinggi, K tinggi dengan tekstur lempung. Permeabilitas tanah vertisol dan inceptisol agak lambat dan tanah andisol sangat cepat. Hasil analisis awal sebelum percobaan kandungan cairan deterjen 55,605 mg/L dan limbah deterjen 54,840 mg/L dengan senyawa biru metilen 408,7 mg/L, fosfat

20,2258 mg/L dan Sodium khlorida 358,79 mg/L. pH 9,84 dan suhu 29,1, COD 435 mg/l diukur sebelum digunakan dalam perlakuan.

Selama percobaan berlangsung tanaman tumbuh dengan normal, namun pada mulai 60 HST tanaman mulai muncul bercak-bercak, warna kuning, dan tepi daun menjadi kering hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh kekurangan unsur N. Ketersediaan N bagi tanaman dalam tanah terbatas, sehingga terjadi defisiensi unsur N (Grosman *et al.*, 2010) Waktu berbunga rata-rata pada umur 30 - 45 HST dari waktu muncul bunga sampai mekar rata-rata 5 hari dan betahan selama 1 minggu.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa jenis tanah berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi tanaman 30 HST, 44 HST, 58 HST, 100 HST, berat segar tanaman bagian atas dan berat tanaman bagian atas kering oven, pH limbah deterjen 30 HST, suhu limbah deterjen 44 HST, N-tersedia dan P-tersedia sedangkan kadar limbah deterjen berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap COD 72 HST, COD 86 HST.

Interaksi antara jenis tanah dan kadar limbah deterjen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 86 dan 100 HST, dan tidak berpengaruh nyata pada umur 30, 44, 58 dan 72 HST. Pada tanaman berumur 86 dan 100 HST pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen berinteraksi sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Tanaman umur 86 HST dengan perlakuan jenis tanah P2 dengan kadar limbah deterjen 1500 ml (L3) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi. Pada umur tanaman 100 HST dengan perlakuan jenis tanah P2 dengan kadar limbah deterjen 1500 ml (L3) menunjukkan tanaman yang tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan jenis tanah yang berbeda pada perlakuan tanpa pemberian limbah deterjen tidak meningkatkan tinggi tanaman secara nyata. Bunga kana pada umur 44, 58 dan 72 HST hanya dipengaruhi oleh faktor jenis tanah, sedangkan umur 30 HST dipengaruhi oleh faktor jenis tanah dan limbah deterjen. (Tabel 1).

Jumlah anakkan yang paling banyak terdapat pada pemberian tanpa limbah (L0) pada jenis tanah P2. Umur tanaman 100 HST yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada jenis tanah P2 dengan kadar limbah deterjen 500 ml (L1) menunjukkan jumlah anakkan yang paling banyak, sedangkan yang paling sedikit anaknya pada umur 30 HST dengan tanpa kadar deterjen (L0) (Tabel 2).

Peningkatan jumlah daun terjadi secara nyata pada perlakuan kadar limbah deterjen 500 ml (L1)

dengan jenis tanah P2 pada umur tanaman 100 HST bila di dibandingkan dengan tanaman berumur 72, 86 HST. Pada umur tanaman 30, 44 dan 58 HST jumlah daun yang paling banyak pada 58 HST pada jenis tanah P2 dan kadar limbah deterjen 500 ml (L1) (Tabel 3).

Ineteraksi jenis tanah dan kadar limbah deterjen berpengaruh nyata terhadap warna daun umur 86, 100 HST, warna daun tertinggi pada jenis tanah P1 dengan limbah deterjen 1000 ml (L2) (Tabel 4).

Pada berat segar tanaman bagian atas dan berat kering oven tanaman bagian atas hanya di pengaruhi oleh jenis tanah. Berat segar akar yang tertinggi pada jenis tanah P3 dengan perlakuan kadar limbah deterjen 1000 ml. Berat akar kering oven yang tertinggi P1 dengan perlakuan kadar limbah 1500 ml. Berat segar tanaman bagian atas pada jenis tanah P2 dengan perlakuan kadar limbah 1500 ml menunjukkan berat tertinggi. Berat tanaman bagian atas kering oven pada jenis P2 dengan perlakuan kadar limbah 1500 ml menunjukkan berat tertinggi (Tabel 5)

Pada serapan fosfat dalam akar dipengaruhi oleh jenis tanah. Serapan fosfat di akaryang tertinggi pada jenis tanah P2 dengan kadar limbah deterjen 500 ml (L1) dan serapan fosfat bagian tanaman bagian atas di pengaruhi oleh dua jenis tanah dan kadar limbah deterjen tetapi tidak menunjukkan interaksi yang nyata. Serapan fosfat tanaman bagian atas yang tertinggi pada jenis tanah P2 dengan kadar limbah deterjen 500 ml (L1) (Tabel 6). Ini membuktikan bahwa sebagian kandungan fosfat yang berasal dari tanah dan limbah deterjen diserap oleh akar dan bagian-bagian tanaman lainnya, dan bisa juga terjadi penguapan. Menurut Nurandani dan Suparni (2008) menyatakan bahwa fitoremediasi fospat dengan menggunakan tanaman enceng gondok dapat menyerap fospat (sebagai P total) dalam limbah *laundry* dalam jumlah yang cukup banyak dalam waktu 5 hari. Pada konsentrasi awal P dalam limbah 200 mg/l, 250 mg/l dan 300 mg/l, tanaman enceng gondok dapat menyerap P secara berturut - turut sebesar 144,1603 mg, dengan efisiensi 24,03%, 172,1209 mg, dengan efisiensi 22,95% dan 187,860 mg, dengan efisiensi 20,87%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara jenis tanah dan kadar limbah deterjen berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan tinggi tanaman. Kemampuan penyediaan hara merupakan gambaran pemenuhan kebutuhan hara untuk tanaman agar tumbuh dan berproduksi dengan baik, kemampuan ini

dapat dinilai dari kandungan hara tersedia, pH, kandungan bahan organik. Dalam penelitian tidak memakai pupuk ini menunjukkan bahwa tanaman bunga kana mendapatkan unsur hara N, P dan K dari tanah dan limbah deterjen. Nitrogen berfungsi untuk merangsang pertunasan, menambah tinggi tanaman, mempertinggi pertumbuhan vegetatif (Toeranto *et al*, 1993 dalam Supriyadi 2007), unsur P dan K yang cukup dapat memacu pertumbuhan tanaman, perkembangan pertumbuhan bunga kana dapat bertahan hidup dalam kondisi disiram dengan limbah deterjen selama 3 bulan dengan 24 kali penyiraman dengan interval waktu 3 hari.

Pada serapan N –tersedia di pengaruhi oleh 2 faktor tetapi tidak menunjukkan interaksi yang nyata, serapan N-tersedia yang tertinggi pada jenis tanah P3 dengan kadar limbah deterjen 1500 ml (L3). Serapan P-tersedia yang tertinggi pada jenis tanah P2 dengan kadar limbah deterjen 1000 ml (L2). Serapan K-tersedia yang tertinggi pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah deterjen 1000 ml (L2) (Tabel 7)

Pada nilai pH tanah dipengaruhi oleh faktor tunggal. Nilai pH tanah yang tertinggi pada jenis tanah (P1) dengan kadar limbah deterjen 1500 ml (L3), nilai pH tanah terendah pada jenis tanah (P3) dengan tampa kadar limbah deterjen (L0) (Tabel 8). Meningkatnya pH tanah bisa di akibatkan oleh kadar limbah deterjen. Hasil penelitian oleh Salam A.K *et al* (1999) menunjukkan meningkatnya pH tanah dengan bertambahnya limbah industri dan pengapuran.

Nilai pH limbah deterjen dipengaruhi oleh faktor tunggal. Pada tanaman berumur 30 HST dipengaruhi oleh jenis tanah dan umur tanaman 44 HST dipengaruhi oleh kadar limbah deterjen. Nilai pH limbah deterjen yang tertinggi pada jenis tanah (P1) dengan kadar limbah deterjen 1000 ml (L2) pada tanaman 72 HST (Tabel 9)

Interaksi jenis tanah dan kadar limbah deterjen menunjukkan pengaruh nyata suhu limbah deterjen pada tanaman umur 44 HST. Umur tanaman 44 HST pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah deterjen 1500 ml (L3) dan tampa limbah deterjen menunjukkan nilai suhu yang tertinggi, sedangkan yang terendah pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah deterjen 500 ml (L1). Tanaman umur 30, 58, 72 dan 86 HST tidak menunjukkan pengaruh nyata (Tabel 10).

Nilai COD umur tanaman 44 HST di pengaruhi oleh jenis tanah. Nilai COD tertinggi pada jenis tanah (P3) dengan limbah deterjen 1500 ml (L3), nilai

COD terendah pada jenis tanah (P1) dengan kadar limbah deterjen 500 ml (L1). Umur tanaman 58, 72 dan 86 HST dipengaruhi oleh kadar limbah deterjen. Tanaman umur 58 HST menunjukkan nilai COD tertinggi pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah deterjen 1500 ml (L3), terendah pada jenis tanah (P1) dengan kadar limbah deterjen 1000 ml (L2). Tanaman umur 72 HST menunjukkan nilai COD tertinggi pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah 1500 ml (L3), terendah pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah deterjen 1000 ml (L2). Tanaman umur 86 HST menunjukkan nilai COD tertinggi pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah deterjen 1500 (L3) , terendah pada jenis tanah (P3) dengan kadar limbah deterjen 1500 ml (L3) (Tabel 11). Perubahan nilai limbah deterjen COD setelah perlakuan jenis tanah dan kadar limbah deterjen menunjukkan bahwa jenis tanah vertisol COD menurun, selama pengambilan sampel 5 kali dari pada nilai COD limbah deterjen 435 mg/L sebelum perlakuan demikian juga dengan jenis tanah inceptisol dan andisol, diperkenankan berdasarkan Baku Mutu Air Limbah domestic mengacu pada peraturan Gubernur Bali Nomor 8 tahun 2007. Menurunnya COD dikarenakan bunga kana merupakan salah satu jenis tanaman yang hidup di semua jenis tanah dan perawatan mudah. Memiliki batang berongga, daun lebar, akar serabut tebal memiliki rimpang yang mempunyai kemampuan menyerap unsur hara melalui akar dan jaringan tanaman lainnya (Rukmana, 1997)

Kadar limbah deterjen awal 500 ml, 1000 ml dan 1500 ml mampu diserap oleh bunga kana dengan efisiensi serapan untuk jenis tanah vertisol berturut-turut 90 %, 68 % , 46,66 %, jenis tanah inceptisol 96,6%, 78%, 60% dan jenis tanah andisol 83%, 53%, 36,66%. Jika dihubungkan dengan tekstur tanah pada jenis tanah inceptisol liat nya lebih tinggi sehingga kemampuan menahan air dan unsur hara tinggi, jenis tanah vertisol tekstur debu lebih tinggi sehingga kemampuan menahan air dan unsur hara rendah , jenis tanah andisol pasir lebih tinggi kemampuan menahan air dan hara sangat rendah.

Tabel 1 Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap tinggi tanaman

Kadar Limbah	Jenis Tanah			
	P1 (cm)	P2 (cm)	P3 (cm)	Rata-rata (cm)
30 HST				
0 (L0)	82,26	75,16	56,96	71,46c
500 (L1)	81,76	93,66	68	81,14b
1000 (L2)	77,83	81,2	72,4	77,14c
1500 (L3)	102,73	106,83	64,83	91,49a
Rata-rata	86,15 AB	89,21A	66,55 C	80,30

44 HST					
0 (L0)	96,83	87,83	68,56	84,41b	
500 (L1)	84,96	103,43	78,56	88,98b	
1000 (L2)	79,53	83,43	84,36	82,44b	
1500 (L3)	108,4	115,1	71,1	98,2a	
Rata-rata	92,43 B	97,45 A	75,65 C	88,51	
58 HST					
0 (L0)	103,46	91,2	75,06	89,91c	
500 (L1)	89,3	110,86	82,4	94,18b	
1000 (L2)	84,4	90	90,33	88,24c	
1500 (L3)	109,8	123,26	72,86	101,97a	
Rata-rata	96,74B	103,83A	80,16 C	93,58	
72 HST					
0 (L0)	109	93,7	79,1	93,93d	
500 (L1)	93	114,43	86,36	97,86c	
1000 (L2)	85,96	91,83	93,5	90,43b	
1500 (L3)	114,43	129,8	76,63	106,95a	
Rata-rata	100,6 A	107,39 A	83,9 B	97,29	
86HST					
0 (L0)	117,93 ab	96,6c	80,8c	98,44	
500 (L1)	93,7c	120,26b	91c	101,65	
1000 (L2)	88,5c	93,4	99,86c	93,933	
1500 (L3)	116,6ab	131,7a	81,06c	109,78	
Rata-rata	104,19	110,49	88,18	100,5	
100 HST					
0 (L0)	126,86a	99b	83,26bc	103,04	
500 (L1)	95,06b	126,2a	95,93b	105,73	
1000 (L2)	92,16b	95,66b	102,16a	96,66	
1500 (L3)	120a	137,33a	82,7bc	113,34	
Rata-rata	108,52	114,55	91,01	104,69	

Keterangan :

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada umur 86 HST, adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %. Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf capital yang sama pada baris yang sama pada umur 30, 44, 58, 72 HST menunjukkan pembedaan yang tidak nyata pada Duncan taraf 5%

Tabel 2 Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap jumlah anakan.

Kadar Limbah	Jenis Tanah			
	P1 (cm)	P2 (cm)	P3 (cm)	Rata-rata (cm)
30 HST				
0 (L0)	1	1,66	1,66	1,44 a
500 (L1)	1,33	1,33	1,66	1,33 a
1000 (L2)	1,33	1,66	1,33	1,33 a
1500 (L3)	1,66	1,66	1	1,66 a
Rata-rata	1,33 A	1,58 A	1,41 A	1,44
44 HST				
0 (L0)	1,33	1,66	1,66	1,55 a
500 (L1)	1,33	2,33	1,66	1,77 a
1000 (L2)	1,33	2	1	1,44 a
1500 (L3)	1,66	2	1,66	1,77 a
Rata-rata	1,41 A	2 A	1,5 A	1,63
58 HST				
0 (L0)	2,66	2,33	1,66	2,22 a
500 (L1)	1,66	3,33	2	2,33 a
1000 (L2)	2	3	1,33	2,11 a
1500 (L3)	2,33	2	2	2,11 a
Rata-rata	2,16 B	2,66 B	1,75 A	2,19
72 HST				
0 (L0)	3,66	3,66	2,66	3,33 a
500 (L1)	2,66	4	3	3,22 a
1000 (L2)	3	4	2,33	3,11 a
1500 (L3)	3,33	3,33	3	3,22 a
Rata-rata	3,16 A B	3,75 B	2,75 A	3,22
86HST				
0 (L0)	3,66	3	2,66	3,11 a
500 (L1)	2,33	4,3	3	3,22 a

1000 (L2)	2,66	4	3,33	3,33 a
1500 (L3)	3	3	2,66	2,88 b
Rata-rata	2,91 A	3,58 A	2,91 A	3,13
100 HST				
0 (L0)	5	4	4	4,33 b
500 (L1)	3,66	6	3,33	4,33 b
1000 (L2)	4,33	7	5,33	5,55 a
1500 (L3)	7,43	4,33	4	5,22 a
Rata-rata	2,91 A	3,58 A	2,91 A	8,22

Keterangan :
 Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf capital yang sama pada baris pada umur 30, 44, 58, 72, 86, 100 HST menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada Duncan taraf 5 %.

Tabel 3 Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap jumlah daun

Kadar Limbah	Jenis Tanah			
	P1	P2	P3	Rata-rata
30 HST				
0 (L0)	6,66	8,66	9,33	8,22 a
500 (L1)	7,00	7,66	7,00	7,22 a
1000 (L2)	7,66	10,33	7,66	8,55 a
1500 (L3)	8,33	8,66	9,66	8,88 a
Rata-rata	7,41 A	8,83 A	8,41 A	8,22
44 HST				
0 (L0)	9,00	12,33	11,66	11 a
500 (L1)	9,33	10,33	9,66	9,77 a
1000 (L2)	10,33	12,66	9,00	10,66 a
1500 (L3)	11,33	10,66	10	10,66 a
Rata-rata	10 A	11,5 A	10,08 A	10,52
58 HST				
0 (L0)	11,33	14,00	14,33	13,22 a
500 (L1)	11,33	16,66	11,33	13,11 a
1000 (L2)	12,33	15,33	10,00	12,55 a
1500 (L3)	12,00	12,33	11,66	12,00 a
Rata-rata	11,75 A	14,58 A	11,83 A	12,72
72 HST				
0 (L0)	9,33	17,00	14,33	13,55 a
500 (L1)	11,66	16,33	12,33	13,44 a
1000 (L2)	13,00	16,33	11,33	13,55 a
1500 (L3)	12,66	11,66	13,00	12,44 a
Rata-rata	11,66 A	15,33 B	12,75 A B	13,25
86 HST				
0 (L0)	14,00	15,66	14,00	14,55 b
500 (L1)	11,66	17,00	11,66	13,44 ab
1000 (L2)	11,33	15,00	11,66	12,66 ab
1500 (L3)	15,66	10,66	11,66	10,88 a
Rata-rata	11,83 A	14,58 B	12,25 AB	12,88
100 HST				
0 (L0)	15,66	16,33	15,00	15,66 b
500 (L1)	11,33	20,66	12,66	14,88 ab
1000 (L2)	12,00	19,00	18,00	16,33 b
1500 (L3)	11,33	10,66	12,00	11,33 a
Rata-rata	12,58 A	16,66 B	14,41 B	14,55

Keterangan :
 Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf capital yang sama pada baris pada umur 30, 44, 58, 72, 86, 100 HST % menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada Duncan taraf 5 %.

Tabel 4. Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap Warna daun

Kadar Limbah	Jenis Tanah			
	P1	P2	P3	Rata-rata
30 HST				
0 (L0)	4,66	5,00	5,00	4,89 a
500 (L1)	5,00	5,00	4,66	4,89 a
1000 (L2)	4,66	4,66	4,66	4,89 a
1500 (L3)	5,33	5,33	5,00	5,22 a
Rata-rata	4,91 A	5,16 A	4,83 A	4,97
44 HST				
0 (L0)	4,66	5,00	5,00	4,89 a
500 (L1)	5,00	5,00	4,66	4,89 a
1000 (L2)	4,66	5,33	4,66	4,89 a
1500 (L3)	5,33	5,33	5,00	5,22 a
Rata-rata	4,91 A	5,16 A	4,83 A	4,97
58 HST				
0 (L0)	4,66	5,00	5,00	4,80 a
500 (L1)	4,66	4,66	4,66	4,66 a
1000 (L2)	4,66	5,00	4,33	4,66 a
1500 (L3)	5,00	5,00	5,00	5,00 a
Rata-rata	4,75 A	4,91 A	4,75 A	4,80
72 HST				
0 (L0)	4,66	5,00	5,00	4,89 a
500 (L1)	4,33	4,33	4,66	4,44 a
1000 (L2)	4,33	4,66	4,00	4,33 a
1500 (L3)	4,66	4,33	5,00	4,66 a
Rata-rata	4,50 A	4,58 A	4,66 A	4,58
86 HST				
0 (L0)	4,00 b	5,00a	4,33 b	4,89
500 (L1)	5,00 a	5,00a	4,66 b	4,66
1000 (L2)	5,33 a	4,66 b	5,00 a	4,66
1500 (L3)	4,66 b	5,00 a	5,00 a	5,00
Rata-rata	4,75 b	4,91	4,75	4,80
100 HST				
0 (L0)	4,00 b	4,66 b	4,00 b	4,89
500 (L1)	4,66 b	4,66 b	4,66 b	4,66
1000 (L2)	5,33 a	4,33 b	4,33 b	4,66
1500 (L3)	4,33 b	5,00 a	5,00 a	5,00
Rata-rata	4,75	4,91	4,75	4,58

Keterangan :
 Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada umur 86 dan 100 HST, 100 HST adalah tidak berbeda nyata pada Duncan taraf 5 %. Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf capital yang sama pada baris umur 30, 44, 58, 72, 86, HST menunjukkan perbedaan nyata pada uji Duncan taraf 5 %.

Tabel 5. Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap berat akar segar, berat akar kering oven, berat tanaman bagian atas segar dan berat tanaman bagian atas kering oven

Perlakuan	BAS	BAKO	BTBAS	BTBAKO
 gram			
Jenis Tanah				
Vertisol	495,68a	50,17a	205,83a	25,83b
Inceptisol	511,44a	37,23a	300,75b	33,14c
Andisol	517,33a	32,53a	178,33a	18,42a
Kadar Limbah				
Kontrol	568,52b	29,80a	245,78a	24,38a
500 ml	338,79a	31,18a	246,44a	27,60a
1000 ml	565,08b	44,73a	209,55a	23,38a
1500 ml	560,20b	54,22a	211,44a	27,82a

Keterangan:
 Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji BNT 0,05 % (BAS= berat akar segar, BAKO = berat akar kering oven, BTBAS = berat tanaman bagian atas segar, BTBAKO =berat tanaman bagian atas kering oven)

Tabel 6. Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap serapan fosfat dalam akar dan serapan fosfat dalam tanaman bagian atas

Perlakuan	Akar	Tanaman Bagian atas
Jenis Tanah		
Vertisol	0,27 a	0,20 a
Inceptisol	0,32 a	0,30 b
Andisol	0,26 a	0,21 a
Kadar Limbah		
Kontrol	0,28 a	0,28 a
500 ml	0,31 b	0,27 ab
1000 ml	0,28 ab	0,22 ab
1500 ml	0,26 a	0,17 a

Keterangan:
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji BNT 0,05%.

Tabel 7. Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap N-tersedia, P-tersedia dan K-tersedia pada tanah setelah panen

Perlakuan	N	P	K
	%	ppm	ppm
Jenis Tanah			
Vertisol	0,162 a	69,49 b	230,53 a
Inceptisol	0,269 b	96,60 b	208,66 a
Andisol	0,317 c	32,07 a	259,14 a
Kadar Limbah			
Kontrol	0,23 a	48,44 a	218,83 a
500 ml	0,23 a	64,72 ab	230,58 a
1000 ml	0,25 ab	88,92 b	230,61 a
1500 ml	0,27 b	62,14 ab	251,1 a

Keterangan:
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji BNT 0,05 %.

Tabel 8. Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap Nilai pH tanah

Perlakuan	pH
Jenis Tanah	
Vertisol	7,28 b
Inceptisol	6,93 a
Andisol	6,87 a
Kadar Limbah	
Kontrol	6,60 a
500 ml	6,66 a
1000 ml	7,39 b
1500 ml	7,46 b

Keterangan:
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji BNT 0,05 %

Tabel 9 Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap nilai pH limbah deterjen

Kadar Limbah deterjen	Jenis Tanah			
	P1	P2	P3	Rata-rata
30 HST				
0 (L0)	7,44	6,79	6,78	7,00 b
500 (L1)	6,75	7,25	6,78	6,93 ab
1000 (L2)	7,21	6,94	6,31	6,82 ab
1500 (L3)	6,85	6,55	6,42	6,61 a
Rata-rata	7,06 B	6,89 B	6,57 A	6,84
44 HST				
0 (L0)	7,17 b	6,75 c	6,92 c	6,94
500 (L1)	7,4 b	6,72 c	6,72 c	6,94
1000 (L2)	6,95 c	6,75 c	6,37 c	6,69
1500 (L3)	7,91 a	7,14 b	7,55 ab	7,53

Rata-rata	7,36	6,84	6,89	7,03
58 HST				
0 (L0)	7,36	6,79	7,36	7,17 a
500 (L1)	7,51	6,82	8,05	7,46 a
1000 (L2)	7,18	7,04	6,60	6,94 a
1500 (L3)	7,77	7,09	7,51	7,45 a
Rata-rata	7,45 A	6,93 A	7,38 A	7,25
72 HST				
0 (L0)	7,51	6,74	7,42	7,22 a
500 (L1)	7,75	7,10	8,08	7,64 a
1000 (L2)	14,60	7,21	6,92	9,58 a
1500 (L3)	7,98	7,62	7,86	7,82 a
Rata-rata	9,46 A	7,16 A	7,57 A	8,06
86HST				
0 (L0)	7,66	6,79	7,01	7,15 a
500 (L1)	6,96	6,72	7,44	7,04 a
1000 (L2)	7,13	6,88	6,44	6,82 a
1500 (L3)	6,92	6,66	7,35	6,98 a
Rata-rata	7,17 A	6,76 A	7,06 A	6,99

Keterangan :
Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada umur 44 HST, 100 HST adalah tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %.
Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil pada kolom yang sama dan huruf capital yang pada bar i umur 30, 58, 72 , 86, 1 HST menunjukkan perberbedaan tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Tabel 10. Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap nilai Suhu limbah deterjen (°C)

Kadar Limbah deterjen	Jenis Tanah			
	P1	P2	P3	Rata-rata
30 HST				
0 (L0)	28,9	30,00	29,56	29,49 a
500 (L1)	29,76	30,3	28,3	29,45 a
1000 (L2)	29,9	29,63	29,43	29,65 a
1500 (L3)	29,9	29,96	29,73	29,86 a
Rata-rata	29,61 AB	29,98 B	29,25 A	29,61
44 HST				
0 (L0)	30,06	30,00	30,36	30,14 ab
500 (L1)	30,8	30,5	28,3	29,86 a
1000 (L2)	30,3	30,3	30,4	30,33 b
1500 (L3)	30,5	30,3	30,36	30,39 b
Rata-rata	30,41	30,27	29,86	30,18
58 HST				
0 (L0)	29,6	30,00	30,2	29,93 ab
500 (L1)	29,5	30,3	28,03	29,28 a
1000 (L2)	30,4	30,2	31,5	30,7 b
1500 (L3)	29,66	30,36	30,26	30,1 ab
Rata-rata	29,79 A	30,21 A	30 A	30,02
72 HST				
0 (L0)	28,46	30	28,46	28,97 a
500 (L1)	28,36	30	21,19	26,52 a
1000 (L2)	28,73	29,43	28,76	28,98 a
1500 (L3)	28,6	28,53	28,93	28,69 a
Rata-rata	28,54 A	29,49 A	26,84 A	28,29
86HST				
0 (L0)	27,5	30,5	28,43	28,81 a
500 (L1)	27,9	21,10	28,16	25,72 a
1000 (L2)	21,09	20,87	28,00	23,32 a
1500 (L3)	28,4	28,03	28,26	28,23 a
Rata-rata	26,22 A	25,12 A	28,21 A	28,62

Keterangan :
Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil pada kolom dan huruf capital pada yang sama pada umur 30, 44, 58, 72 , 86, 1 HST menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %.

Tabel 11. Pengaruh jenis tanah dan kadar limbah deterjen terhadap Chemical Oxygen Demand (COD)

Kadar Limbah deterjen	Jenis Tanah			Rata-rata
	P1	P2	P3	
...mg/l....				
30 HST				
0 (L0)	72,52	89,67	71,54	77,91 a
500 (L1)	76,08	88,96	68,10	77,71 a
1000 (L2)	88,21	464,12	104,37	115,47 a
1500 (L3)	95,71	106,82	142,10	218,90 a
Rata-rata	83.58 A	187.39 A	96.53 A	122,50
44 HST				
0 (L0)	30,62	93,00	47,62	57,08 a
500 (L1)	40,10	98,59	77,41	72,03 a
1000 (L2)	43,24	78,33	177,97	99,84 a
1500 (L3)	65,87	75,24	195,85	112,32 a
Rata-rata	44.96 A	86.29 AB	124.71 B	85,32
58 HST				
0 (L0)	22,34	102,59	25,43	50,12 a
500 (L1)	70,22	136,66	75,72	94,20 a
1000 (L2)	66,42	83,97	70,32	73,57 a
1500 (L3)	104,26	144,13	444,93	231,11b
Rata-rata	65,81 A	116,84 A	154,10 A	112,25
72 HST				
0 (L0)	20,6	114,53	25,66	53,59 a
500 (L1)	89,21	181,80	72,17	114,39 a
1000 (L2)	98,62	89,48	63,22	83,77 a
1500 (L3)	125,44	257,65	511,29	298,12 b
Rata-rata	83,46 A	160,86 A	168,08 A	137,47
86 HST				
0 (L0)	18,71	121,45	26,50	55,55 a
500 (L1)	103,18	203,27	69,89	125,45 a
1000 (L2)	107,44	97,91	54,47	86,61 a
1500 (L3)	136,10	293,52	543,70	324,44 b
Rata-rata	91,36 A	179,04 A	173,64 A	148,01

Keterangan :
 Nilai rata-rata yang diikuti huruf kecil pada kolom dan huruf capital pada yang sama pada umur 30, 44, 58, 72, 86, HST menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jenis tanah Duncan 5 %.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ada perbedaan penyerapan limbah deterjen terhadap jenis tanah tergantung sifat fisik tanah, pH, kemampuan tanaman menyerap, unsur hara.
2. Bunga kana (*Canna indica* L) mampu menyerap limbah deterjen Kadar limbah deterjen awal 500 ml, 1000 ml dan 1500 ml dengan efisiensi serapan tanaman bunga kana untuk jenis tanah vertisol berturut-turut 90 %, 68 %, 46,66 %, jenis tanah inceptisol 96,6%, 78%, 60% dan jenis tanah andisol 83%, 53%, 36,66%.
3. Filtrasi dengan jenis tanah dan bunga kana (*Canna Indica* L) bisa menurunkan pH limbah deterjen, suhu limbah deterjen dan COD.

Saran

- Dari hasil penelitian dapat disarankan bahwa :
1. Perlu melakukan penelitian dengan menggunakan limbah domestik lainnya pada jenis tanah yang berbeda untuk dapat mengetahui berapa besar tanaman mampu menyerap limbah domestik dan bisa menurunkan COD
 2. Perlu melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan pupuk pada tanaman untuk dapat menurunkan COD

DAFTAR PUSTAKA

Gomez, K.A., A.A Gomez,. 2007. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Edisi ke 2. Jakarta : Universitas Indonesia.

Grossman, A.R., D. Gonzalez-Ballester, N. Shibagaki, W. Pootakham, dan J. Moseley. 2010. Responses to Macronutrient Deprivation. *Abiotic Stress Adaptation in Plants: Physiological, Molecular and Genomic Foundations*, hal. 307-348

Halang, B. 2004. Toksikitas Air Limbah Deterjen terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) *Jurnal Bioscientiae* 1 (1); 39-49.

Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Presindo. Jakarta. 286 Hal.

Izidin, J. 2001. "Studi Pengolahan Limbah Deterjen" (skripsi). Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.

Nurandani, H dan Suparni, S.R. 2007 Fitoremediasi Fosfat Dengan Pemanfaatan Enceng Gondo (*Eichhornia Crassipes*) (Studi Kasus Pada Limbah Cair Industri Kecil Laundry) *Program Studi Teknik Lingkungan FT Undip Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang*.

Pemerintah Daerah Provinsi Bali. 2007. *Peraturan Gubernur Bali No. 08 Tahun 2007, tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup*. Denpasar.

Rukmana, R.H. 1997. *Bunga Kana*. Kanisius. Yogyakarta.

Salam. A.K, Vivin., Sri Yusnai., Dh Aerai, 1999 Penurunan Aktivitas Fosfatase Asam di Daerah Perakaran Beberapa Jenis Tanaman Akibat Perlakuan Kapur dan Limbah Industri Bertimah Hitam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 2(1); 1-6.

Supriyadi Teguh , 2007 . Pengemban Tanaman Stroberi (*Fragaria Sp*) Secara Organik pada Tanah Andisol Tawangmangu. *Agrineça*, 7(1).