



Wahana Informasi dan alih teknologi pertanian

Pengembangan Beras Jagung dan Penyusunan SOP Penanaman Menggunakan Rice Cooker
Tjahja Muhandri dan Subarna

Biomassa Tempurung Buah Nyamplung (*Callophyllum spp*)
 untuk Pembuatan Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif
Fahrizal Hazra dan Novita Sari

Pemanfaatan Kayu Apu (*Pistia stratiotes L.*) dan Kiambang (*Salvinia Molesta D. Mitch*)
 untuk Meningkatkan Kualitas Air Greywater Hidroponik Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*)
Oteng Haridjaja, Wahyu Purwakusuma dan Ratih Safitri

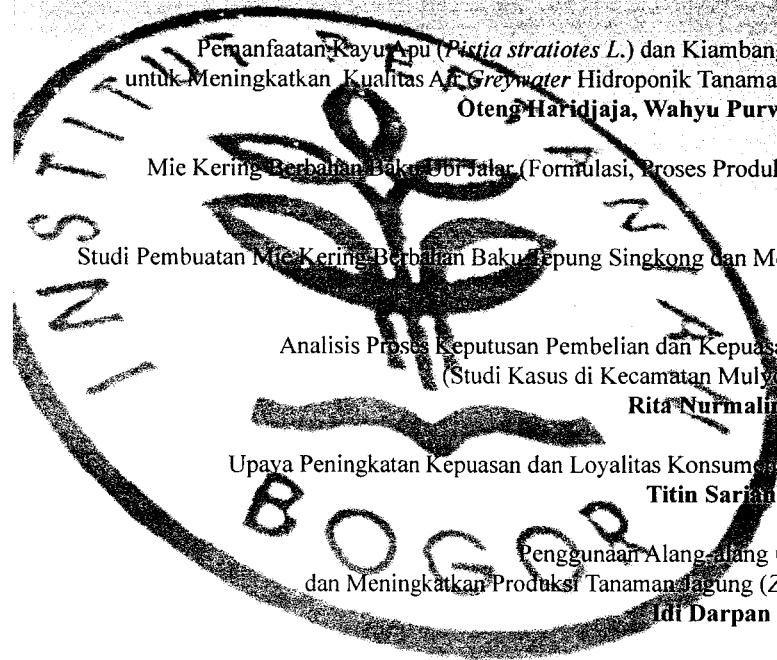
Mie Kering Berbahan Baku Tepung Jalar (Formulasi, Proses Produksi dan Karakteristik Produk)
Dewi Sarastani

Studi Pembuatan Mie Kering Berbahan Baku Tepung Singkong dan Mocal (*Modified cassava flour*)
Neny Mariyani

Analisis Proses Keputusan Pembelian dan Kepuasan Konsumen terhadap Beras
 (Studi Kasus di Kecamatan Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur)
Rita Nurmalina dan Endang Pudji Astuti

Upaya Peningkatan Kepuasan dan Loyalitas Konsumen Midori *Japanese Restaurant*
Titin Sarianti dan Rr. Prita E. Putriana

Penggunaan Alang-alang untuk Mengendalikan Gulma
 dan Meningkatkan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Lahan Kering
Idi Darpan Maulana dan M. A. Chozin



JURNAL SAINS TERAPAN merupakan forum komunikasi teknologi pertanian antara peneliti dengan pelaku usaha, pengusaha dan penentu kebijakan. Artikel-artikel yang disajikan dalam JURNAL SAINS TERAPAN merupakan hasil penelitian yang diharapkan dapat dikembangkan menjadi paket teknologi yang tepat guna dan komersial.

Penanggungjawab :

Direktur Program Diploma IPB

Pemimpin Redaksi :

M.A. Chozin

Redaktur Pelaksana

Wawan Oktariza

Dewan Redaksi

Ligaya ITA Tumbelaka

Suwarno

Dede Setiadi

Sutara Hendrakusumaatmaja

C.C. Nurwitri

Abdul Qadir

Suwarto

Staf Redaksi

Wien Kuntari

Budi Tias

Alamat Redaksi

Kampus IPB Cilibende, Jl. Kumbang No. 14 Bogor

Telepon 0251-8329101, 8329051

Fax 0251-8329101

email : jurnaldiploma@ipb.ac.id

Pengembangan Beras Jagung dan Penyusunan SOP Penanaman Menggunakan Rice Cooker <i>Tjahja Muhandri dan Subarna</i>	1
Biomassa Tempurung Buah Nyamplung (<i>Callophyllum spp</i>) untuk Pembuatan Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif <i>Fahrizal Hazra dan Novita Sari</i>	14
Pemanfaatan Kayu Apu (<i>Pistia stratiotes L.</i>) dan Kiambang (<i>Salvinia Molesta D.Mitch</i>) untuk Meningkatkan Kualitas Air Greywater Hidroponik Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa L.</i>) <i>Oteng Haridjaja, Wahyu Purwakusuma dan Ratih Safitri</i>	23 ✓
Mie Kering Berbahan Baku Ubi Jalar (Formulasi, Proses Produksi dan Karakteristik Produk) <i>Dewi Sarastani</i>	39
Studi Pembuatan Mie Kering Berbahan Baku Tepung Singkong dan Moca! (<i>Modified cassava flour</i>) <i>Neny Mariyani</i>	51
Analisis Proses Keputusan Pembelian dan Kepuasan Konsumen terhadap Beras (Studi Kasus di Kecamatan Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur) <i>Rita Nurmalina dan Endang Pudji Astuti</i>	70
Upaya Peningkatan Kepuasan dan Loyalitas Konsumen Midori Japanese Restaurant <i>Titin Sarianti dan Rr. Prita E. Putriana</i>	89
Penggunaan Alang-alang untuk Mengendalikan Gulma dan Meningkatkan Produksi Tanaman Jagung (<i>Zea mays L.</i>) di Lahan Kering <i>Idi Darpan Maulana dan M. A. Chozin</i>	107

kal/gram, kerapatan 0,721 gram/cm³, kadar abu 19,89%, *fixed carbon* 40,86%, diikuti kode V (arang nyamplung ukuran 0,500 mm dan 0,710 mm dengan perbandingan 2:1) dengan nilai keteguhan tekan 5,39 kg/cm², dan nilai laju pembakaran 0,0574 gram/detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangboye A.I and S. Bolufawi. 2010. Physical Characteristics of Briquettes from Guinea Corn (sorghum bi-color) Residue. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript 1364.
- Hendra, D. 2008. Briket arang dan arang aktif dari kulit kayu mangium. *Prosiding Seminar Teknologi Pemanfaatan Limbah Industri Pulp dan Kertas Untuk Mengurangi Beban Lingkungan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor: 58-64.
- Heryati, Y., Y. Mile, dan T. Rostiwati. 2007. Upaya penanaman nyamplung (*Callophyllum spp*) sebagai pohon potensial penghasil HHBK. *Jurnal Mitra Hutan Tanaman* 2(2) : 35-40.
- Kardianto, P. 2009. Pengaruh variasi jumlah campuran perekat terhadap karakteristik arang briket batang jagung. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Nuryana, F. 2009. Pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) untuk bahan baku briket sebagai bahan bakar alternatif. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor
- Oladeji, J.T. 2010. "Fuel Characterization of Briquettes Produced from Corn cob and Rice Husk Residues". *Pacific Journal of Science and Technology*. 11(1) : 101-106.
- Sudrajat, R., dan S.Soleh. 1994. *Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif*. Badan Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor

Pemanfaatan Kayu Apu (*Pistia stratiotes L.*) dan Kiambang (*Salvinia Molesta D.Mitch*) untuk Meningkatkan Kualitas Air Greywater Hidroponik Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*)

Oteng Haridjaja ¹⁾, Wahyu Purwakusuma ¹⁾ dan Ratih Safitri ²⁾

- 1) Staf Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
- 2) Alumnus Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

E-mail : oteng_haridjaja@yahoo.com

Diterima 13 Januari 2011/ Disetujui 9 Februari 2011

ABSTRACT

Greywater of domestic water waste has a biodegradable organic matter characteristics which can be decreased by using phytoremediator treatment method. The objective of this research is to find out the most effective treatment by using Pistia stratiotes L., Salvinia molesta D. mitch. plants and to study the respons of lettuce growth.

Greenhouse experiment was conducted at Darmaga Research Station, IPB- Bogor. The research consists of initial and main research. The initial research begin to determined waste concentration and biomass water plant used, and the main research, how to manage greywater by using water circulation system and plants as a phytoremediator. This research was constructed according to Complete Randomized Factorial Experimental Design with three replications. Two remediation vessels (B1 and B2) and two plant treatments (control, Pistia sp. and Salvinia sp. The result of the research showed the greywater had a high standard quality of Biochemical Oxygen Demand(BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD). All treatments

could increased a quality of greywater and plant treatment could diminished COD at one week after planting (WAP) treatment, but remediation vessel treatment could diminished COD at 3 WAP. The interaction effect of plants and remediation vessels had a significant effect to water-N: at 1 and two WAP. Phosphorous level significantly decreased at 0, 2 and 3 WAP by plant treatment, remediation vessel and their combination. *Pistia sp.* is more effective than *Salvinia sp.* to recycling water quality. Phosphorous and nitrat level content in effluent 1 were lower than nutrient requirement for normal lettuce growth at hidroponic system. Lettuce nutrient deficiency became low weight of biomass and to stimulate to be dead of lettuce (aproximately 32%).

Keywords: greywater, phytoremediation, *Pistia sp.*, *Salvinia sp.*, *Lactuca sp.*

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar manusia dan sumberdaya yang perlu dijaga kelestariannya untuk kepentingan manusia dan lingkungan. Ketidakseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan serta penggunaannya oleh manusia menyebabkan ketersediaan air merupakan satu masalah yang diperhitungkan, sehingga diperlukan perhatian dan penanganan yang serius. Selain faktor ketidakseimbangan, faktor pencemaran limbah juga merupakan hal yang perlu diperhatikan. Seringkali limbah dibuang begitu saja ke sungai atau dengan penanganan yang kurang memadai. Hal ini tentu akan berdampak negatif bagi masyarakat dan lingkungan. Salah satu agen utama pencemar lingkungan perairan yaitu limbah domestik (limbah rumah tangga), yang memerlukan perlakuan pengolahan sebelum dipergunakan.

Limbah rumah tangga ini dibagi menjadi dua jenis yaitu *blackwater* dan *greywater*. *Blackwater* merupakan air limbah yang berasal dari kotoran manusia dan sisa hasil industri, sedangkan *greywater* yaitu air limbah yang berasal dari kamar mandi, dapur dan mesin cuci. *Greywater* lebih mudah didekomposisikan dan diolah serta mengandung sedikit bahan berbahaya dibandingkan *blackwater*. Unsur-

unsur yang terdapat di dalamnya dapat pula dimanfaatkan sebagai hara ataupun pupuk. Salah satu langkah yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan tumbuhan air untuk menanggulangi jumlah pencemar dengan cara menyerap, mengumpulkan dan mendegradasi bahan-bahan pencemar tertentu yang terdapat dalam limbah tersebut yang dikenal dengan *phytoremediasi*. Tumbuhan air yang dapat digunakan antara lain kayu apu (*Pistia stratiotes L.*) dan kiambang (*Salvinia molesta D. mitch*). Tumbuhan ini hidup dari menyerap udara dan unsur hara yang terkandung dalam air namun tumbuhan ini dinamakan *floating plant* karena akar tanaman tidak tertanam melainkan mengapung di air.

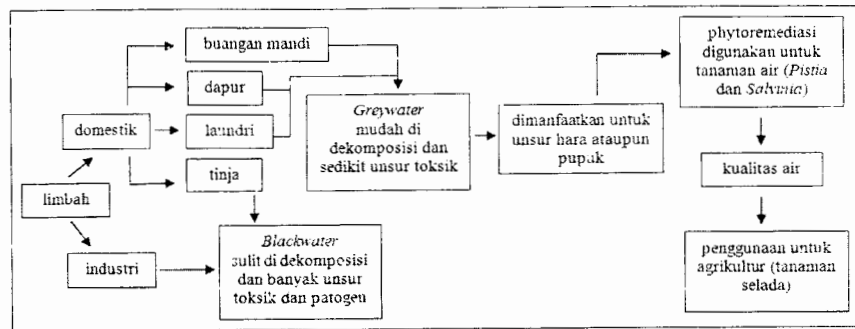
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *greywater* terutama limbah kamar mandi, efektivitas pengolahan limbah dengan tumbuhan air dan pemanfaatan hasil olahannya untuk tanaman selada yang ditanam secara hidroponik. Pengolahan limbah dengan menggunakan tumbuhan air seperti kayu apu dan kiambang, diharapkan dapat mengurangi kadar zat-zat pencemar pada *greywater* dan hasil olahan tersebut dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman selada hidroponik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian dilakukan pada bulan Desember hingga Maret 2009 bertempat di rumah kaca Cikabayan, Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah, dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari wadah penampung, wadah pengolahan, wadah hasil olahan limbah dan wadah (kontainer) media tanaman berukuran 75 cm x 12 cm x 10 cm serta alat untuk analisis laboratorium. Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari air limbah per satu kali mandi per keluarga (4 orang) meliputi kandungan sabun (8,970 g), pasta gigi (15,875 ml) dan shampoo (5,460 ml), tumbuhan air *Pistia sp.* dan *Salvinia sp.*, media tanam dan benih tanaman selada, serta bahan kimia untuk analisis laboratorium.

Secara skematis kerangka pemikiran penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

Penentuan biomassa diawali dengan menghitung waktu penggandaan (*Doubling Time*) dan *Relative Growth Rate* (RGR) dengan menggunakan rumus berikut:

$$DT = \frac{\ln 2}{RGR}$$

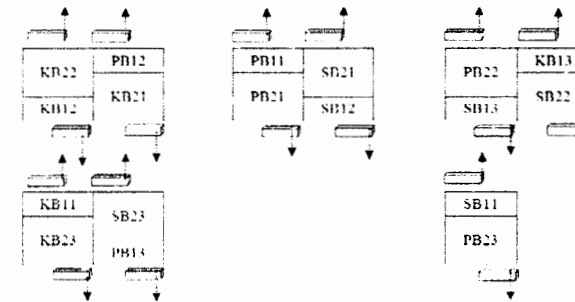
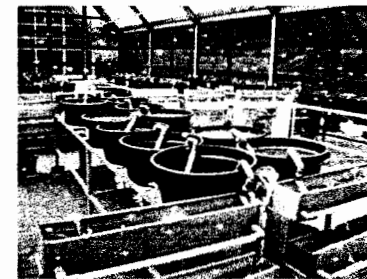
$$RGR = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$$

Ket : X_0 = berat basah awal (gr)
 X_t = berat basah akhir (gr)
 t = waktu

Benih selada disemaikan di dalam baki dengan media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1, hingga bibit tanaman berdaun 3-5 helai selanjutnya bibit dapat dipindahkan ke media tanam. Wadah penampung limbah diisi air limbah dan diisi ulang setiap dua kali sehari sesuai dengan waktu mandi. Percobaan ini dilakukan hingga pemanenan selada (4 MST).

Wadah pengolahan limbah menerapkan sistem bejana berhubungan dan gaya Archimedes. Pada bak pengolahan (*treatment*) ini terdapat tumbuhan air sebagai phytoremediator kemudian air hasil

pengolahan limbah (*effluent 1*) mengalir secara gravitasi dari kontainer pertama hingga ke kontainer ke tiga sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) kemudian dialirkan ke penampung hasil keluaran air (*effluent 2*).



Keterangan: P = Pistia, S = Salvinia, K = kontrol, B1 dan B2 = bak remediasi

Gambar 2. Alat Pengolah Limbah dan Denah Penelitian

Analisis air dilakukan setiap minggu (0, 1, 2 dan 3 MST) terdiri dari COD, fosfor dan nitrat. Pengukuran parameter tanaman selada meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Pada saat panen (4 MST) dilakukan pengukuran tinggi, jumlah daun, bobot total, bobot tajuk, bobot akar dan bobot kering tanaman selada, sedangkan untuk analisis jaringan tanaman dilakukan terhadap fosfor dan nitrat.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diuji yaitu bak remediasi (B1 dan B2) dan tumbuhan air (Kontrol, *Pistia sp.* dan *Salvinia sp.*). Setiap perlakuan

diulang tiga kali sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Model rancangan statistik yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i\beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

- Ket : Y_{ij} = Respon pada perlakuan ke-i dan ke-j ulangan ke-k
 μ = Rataan umum
 α_i = Perlakuan taraf α ke-i
 β_j = Perlakuan taraf β ke-j
 $\alpha_i\beta_j$ = Interaksi perlakuan α ke-i dan β ke-j
 τ_k = Rataan perlakuan ulangan ke-k
 ε_{ijk} = Galat pada perlakuan i ulangan ke-k

HASIL PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan diketahui kualitas air limbah menunjukkan karakter fisik zat padat terlarut (1.010 mg/l), zat padat tersuspensi (550 mg/l) memiliki nilai yang tidak melebihi kadar baku mutu air limbah, sedangkan karakter kimia *greywater* memiliki nilai BOD (354 ppm), COD (1.343 ppm), fosfat (355 ppm) dan pH (9). Nilai tersebut melebihi baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi Jawa Barat No. 6 tahun 1999. Pengamatan hari ke-6 pada konsentrasi 25% air limbah, keadaan *Pistia sp.* mulai layu, ujung daun agak kering dan air keluarannya berwarna keruh; sedangkan pada konsentrasi 50% air limbah, air hasil olahan berwarna lebih bening dibandingkan semua konsentrasi. Dari pengamatan konsentrasi 75% air limbah, air hasil olahan tanaman mengalami pertumbuhan yang pesat tetapi akar tumbuhan *pistia* mengalami kerontokan dan hasil limbah berwarna keruh, sedangkan pada konsentrasi 100% air limbah, semua daun *Pistia sp.* mati, dan mengalami kerontokan dan pada air olahannya berwarna sangat keruh dan pekat. Oleh karena itu untuk penelitian ini digunakan konsentrasi limbah 50% yang memiliki hasil paling baik karena sangat adaptif terhadap pertumbuhan tumbuhan air.

Dengan konsentrasi limbah 50% ini, dilakukan perlakuan *Pistia sp.* dan *Salvinia sp.* dan hasilnya menunjukkan peningkatan luas

penutupan *Pistia sp.* dari 40% menjadi 73%, sedangkan pada *Salvinia sp.* dari 33% menjadi 100%. Sejalan dengan waktu, peningkatan luas penutupan tumbuhan air mempengaruhi peningkatan biomassa yang dihasilkan (Mursalin, 2007). Menurut LBN-LIPI (1981) tumbuhan air melakukan proses fotosintesa menggunakan CO_2 , H_2O , hara makro dan mikro, kemudian melepaskan O_2 ke dalam air, sehingga tumbuhan air dapat menjernihkan, mengurangi tingkat kesuburan dan meningkatkan O_2 terlarut dalam air.

Kadar COD dalam Air

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan kadar COD pada setiap perlakuan tumbuhan air dan bak remediasi berpengaruh nyata, sedangkan interaksinya tidak berpengaruh nyata. Menurut LBN – LIPI (1981), tumbuhan air akan melakukan fotosintesa yang membutuhkan CO_2 dan H_2O dan akan melepaskan O_2 serta meningkatkan oksigen terlarut, sehingga COD nyata menurun. Dengan bertambahnya bak remediasi dari satu menjadi tiga, penyaringan bahan-bahan yang membutuhkan perombakan melalui proses yang membutuhkan oksigen akan dapat dikurangi, sehingga COD akan lebih kecil pada pada proses tiga bak remediasi.

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 1 nilai COD pada 0 MST dan 1 MST menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P > F$ memiliki nilai $< 0,05$) pada perlakuan tumbuhan air. Pada 0 MST perlakuan tanaman kayu apu berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol tetapi tidak berbeda nyata terhadap kiambang, sedangkan pada perlakuan 1 MST tumbuhan air kayu apu berbeda nyata terhadap kiambang meskipun nilai COD pada *pistia sp.* lebih rendah berkisar 147,4 mg/l tapi tidak berbeda dengan perlakuan kontrol. Penambahan/kenaikan nilai tersebut terjadi karena terdapat tambahan bahan organik yang berasal dari mikroorganisme mati dan daun tumbuhan air yang gugur.

Pengaruh bak remediasi tidak berbeda nyata pada COD air. Dari air *effluent* 1 (air keluaran dengan remediasi tumbuhan air), rata-rata kadar COD 0 MST berkisar antara 217,9-349,6 mg/l dan pada 4 MST berkisar antara 23,4-100,5 mg/l, sedangkan pada *effluent* 2 (air keluaran filter mekanik pasir) kadar COD awal berkisar 111,5-324,3

mg/l dan kadar COD akhir yaitu 15,1-37,2 mg/l. Dengan melihat hasil data di atas, kadar COD memenuhi baku mutu air limbah sedang hingga baik menurut kriteria dan standard kualitas air nasional, Direktorat Penyelidikan Masalah Air, Jakarta, Maret 1981 (241/LA-18/1981). Pada *effluent* 1 (air keluaran tumbuhan air) dan *effluent* 2 (air keluaran filter mekanik pasir) tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Rata-rata Nilai COD *Effluent* 1 pada Perlakuan Tumbuhan Air dan Bak Remediasi

Perlakuan	mg/l				
	0 MST	1 MST	2 MST	3 MST	
Tumbuhan Air	P	228,0 b ¹⁾	147,4 a	196,5 a	55,1 a
	S	248,3 ab	107,6 b	91,5 a	62,0 a
	K	329,3 a	143,4 ab	102,9 a	89,6 a
Bak Remediasi	B1	278,7 a ²⁾	134,6 a	144,7 a	92,3 a
	B2	258,4 a	131,0 a	116,0 a	45,5 b

^{1) 2)} Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji tukey 5%

P = Pistia, S = Salvinia, K = Kontrol, 1 = 1 Bak remediasi, 2 = 3 Bak remediasi

Kadar Fosfor dalam Air dan Tanaman

Nilai rata-rata fosfor dalam air berdasarkan uji disajikan pada Tabel 2, perlakuan tumbuhan air dan interaksi tumbuhan air dengan bak remediasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada semua waktu MST, tetapi perlakuan bak remediasi berpengaruh nyata. Secara umum kadar P hasil olahan tumbuhan air lebih rendah dibandingkan kontrol.

Kadar terendah *effluent* 1 yaitu pada perlakuan PB2 dan SB2 dimana pengolahan air dilakukan oleh tumbuhan air dan limbah melewati 2 bak remediasi. Menurut Morgan (1999) kadar nutrisi hidroponik untuk tanaman selada sebesar 15-90 mg/l, sehingga kadar

ini tergolong masih kurang untuk pertumbuhan tanaman selada secara hidroponik.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Fosfor *Effluent* 1 pada Perlakuan Bak Remediasi

Perlakuan	ppm				
	0 MST	1 MST	2 MST	3 MST	
Bak Remediasi	B1	0,75 a ²⁾	1,34	2,95 a	1,68 a
	B2	0,43 b	1,53	2,06 b	1,22 b

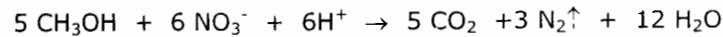
^{1) 2)} Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji tukey 5%
P = Pistia, S = Salvinia, K = Kontrol, 1 = 1 Bak remediasi, 2 = 3 Bak remediasi

Rataan kadar P dalam jaringan tanaman selada pada semua perlakuan interaksi tumbuhan tanaman dan bak remediasi bernilai kurang dari 0,9% yaitu sekitar 0,075%, 0,430%, 0,084%, 0,840% dan 0,775%. Nilai ini dikatakan rendah dan belum memenuhi konsentrasi nutrisi P dalam jaringan tanaman selada sehat yaitu 0,5-0,9 % (Gerber, 1985 *dalam* Napitupulu, 2003). Kadar fosfor ramuan pupuk tanaman selada untuk hidroponik sekitar 45 ppm, sehingga kurangnya unsur hara pada air *effluent* 1 menyebabkan terjadinya kandungan P pada tanaman selada.

Kadar Nitrat dalam Air dan Tanaman

Tabel 3 menunjukkan semua perlakuan berpengaruh nyata. Perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terjadi antara perlakuan tumbuhan air dengan bak remediasi dan kombinasinya pada 1 MST, tetapi pada 2 MST kadar nitrat berbeda nyata hanya pada perlakuan bak remediasi, sedangkan pada 0 MST dan 3 MST kadar nitrat tidak berbeda nyata terhadap kontrol.

Penghilangan nitrogen dalam air buangan dilakukan dengan memanfaatkan kemampuan nitrat sebagai penerima elektron dengan cara membiarkan ion nitrat mengoksidasi metanol melalui bakteri dibawah keadaan kekurangan oksigen. Reaksi N dalam air akan terjadi seperti berikut ini (Lewis, 1986):



Tabel 3. Pengaruh Interaksi Perlakuan Tumbuhan Air dan Bak Remediasi terhadap Nitrat *Effluent* 1

Perlakuan	----- ppm -----				
	0 MST	1 MST	2 MST	3 MST	
Interaksi	PB1	0,59 ³⁾	0,10 a	0,41 a	0,37
	PB2	0,33	0,05 b	0,17 b	0,18
Tumbuhan air dan Bak remediasi	SB1	0,40	0,02 a	0,48 a	0,19
	SB2	0,18	0,08 b	0,23 b	0,16
	KB1	0,20	0,04 a	0,19 a	0,15
	KB2	0,37	0,27 b	0,37 b	0,14

^{1) 2) 3)} Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji tukey 5%
 P = Pistia, S = Salvinia, K = Kontrol, 1 = 1 Bak remediasi, 2 = 3 Bak remediasi

Pertumbuhan Tanaman *Lactuca sp.*(Selada)

Tanaman selada pada semua perlakuan di bak remediasi satu(B1) menunjukkan pertumbuhan yang kurang baik. Hal ini disebabkan oleh adanya genangan air pada media pasir. Genangan air ini mengakibatkan kondisi *anaerob* di sekitar perakaran tanaman sehingga akar mengalami kekurangan oksigen yang cukup berat. Bradford dan Yang (1981) menyatakan bahwa kondisi tergenang menyebabkan terbatasnya difusi oksigen pada zona akar.

Selain kondisi *anaerob* di sekitar perakaran tanaman, temperatur yang tinggi pada siang hari di rumah kaca sekitar 26-35°C menyebabkan tanaman selada mengalami *stress* dan kelayuaan. Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan yang berat pada daun-daun tanaman dan kerusakan jaringan tanaman akibat gangguan metabolisme sel (Fitter, 1991). Menurut Morgan (1999) saat temperatur tinggi jumlah oksigen yang terkandung dalam larutan hara akan menurun cepat dan meningkatkan laju respirasi dari sistem akar.

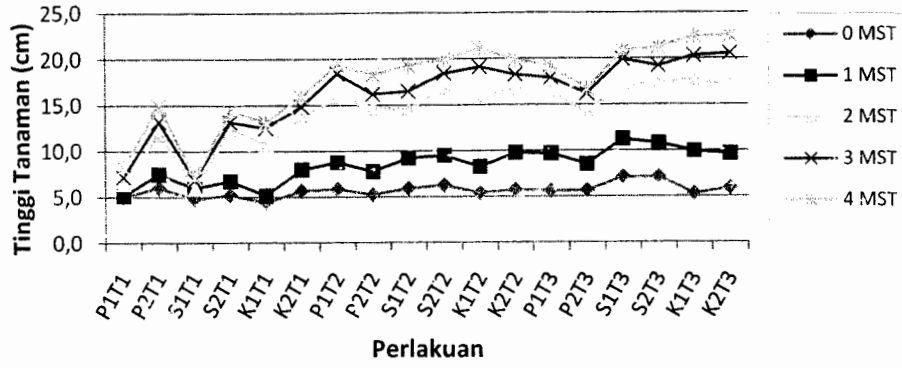
Keperluan oksigen berlipat ganda namun kapasitas oksigen yang dibawa oleh larutan menurun, oksigen yang terlarut dalam larutan akan lebih cepat berkurang dan tanaman dapat menderita karena kekurangan oksigen untuk suatu periode.

Tinggi tanaman selada mengalami kenaikan seiring dengan masa tanam tetapi tingkat kematian pada tanaman selada yang ditanam pada percobaan sangat besar ($\pm 32\%$) yaitu pada perlakuan kontrol tanaman yang mati sebanyak $\pm 21\%$ dan pada perlakuan kayu apu sekitar $\pm 10\%$, sedangkan pada perlakuan remediasi tanaman kiambang, tanaman selada tidak mengalami kematian. Pertumbuhan tanaman akan terhambat bahkan mengalami kematian jika akar mengalami kekurangan oksigen yang cukup berat dan berlangsung dalam waktu yang lama (Prawinata *et.al.*, 1981).

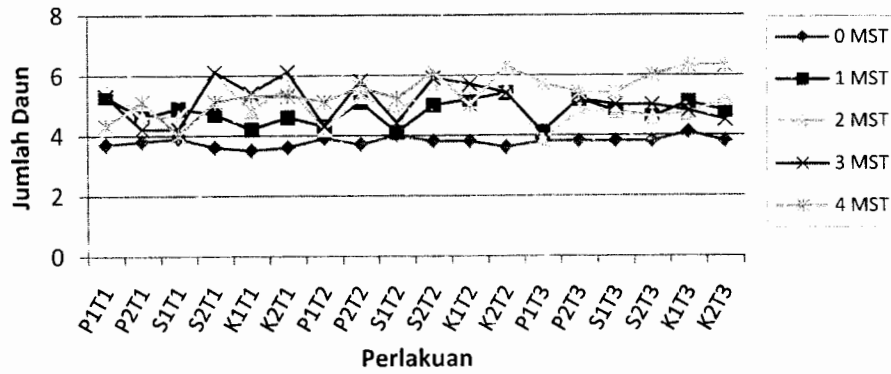
Nilai tinggi tanaman selada pada berbagai perlakuan tumbuhan-air dan bak remediasi hingga akhir pengamatan berkisar antara 7,08 hingga 22,33 cm dengan rata-rata setinggi 19,56 cm. Tinggi tanaman selada pada percobaan ini belum memenuhi kriteria standar. Kriteria standar layak pasar tanaman selada PT. Parung Farm Hidroponik yaitu berkisar 27-30 cm (komunikasi pribadi).

Kurang optimalnya pertumbuhan tanaman selada dipengaruhi oleh banyaknya daun yang mati akibat terendam air larutan dan kurangnya hara yang diberikan oleh larutan air limbah *effluent* 1. Menurut Morgan (1999) pengaruh terhadap bagian daun yang terendam air akan menyebabkan penurunan lengkungan pada daun yang mengakibatkan tanaman terlihat kering, klorosis, begitu pula dengan gugurnya daun dan bunga secara prematur.

Pada percobaan ini, tanaman selada memiliki helaian daun yang buruk karena banyak daun selada yang memiliki ciri-ciri berwarna kuning, klorosis dan ukurannya kecil-kecil. Hal ini disebabkan adanya genangan air dalam waktu yang cukup lama. Jumlah daun selada pada perlakuan seperti di atas hingga akhir pengamatan yaitu berkisar antara 4,3-6,3 helai daun dengan rata-rata 5,07 helai daun (Gambar 3). Kawase (1981) menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan oksigen akan mengalami klorosis pada daun, penurunan pertumbuhan akar dan batang, kematian akar, peningkatan serangan hama dan penyakit, kehilangan hasil dan akhirnya tanaman akan mati.

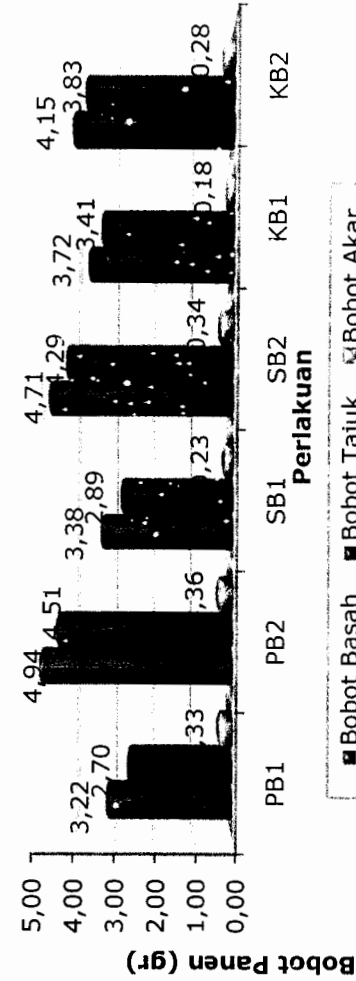


(a)



(b)

Gambar 3. Grafik (a) Tinggi Tanaman, (b) Jumlah Daun Tanaman Selada pada Kombinasi Penggunaan Tumbuhan Air dan Kontainer Tanaman Selada
 P1 = pistia (bak 1), P2 = pistia (bak 3), S1 = salvinia (bak 1), S2 = salvinia (bak 3), K1 = kontrol (bak 1), K2 = kontrol (bak 3), T1 = talang (kontainer 1), T2 = talang 2 (kontainer 2).



Gambar 4. Bobot Panen Selada pada Kombinasi Tumbuhan Air dan Bak Remediasi



Gambar 5. Hasil Panen Tanaman Selada pada Percobaan Umur 4 MST

Hasil panen tanaman selada pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini layak untuk dikonsumsi, namun tidak layak untuk dipasarkan karena belum mencapai bobot ideal panen selada. Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998) bobot ideal tanaman selada berkisar antara 100-400 g.

Bobot basah (utuh) rata-rata tanaman selada perlakuan PB1, PB2, SB1, SB2, KB1 dan KB2 yang dipanen pada 4 MST berturut-turut sebagai berikut 9,67; 14,81; 10,15; 14,12; 11,17 dan 24,5 gram (Gambar 4).

Pertumbuhan tanaman selada pada percobaan ini memiliki ukuran tinggi batang, daun daun dan akar yang kecil (Gambar 5). Kurang optimalnya pertumbuhan tanaman selada disebabkan tergenangnya wadah media tanaman selada (kontainer) dengan air larutan limbah dalam waktu yang cukup lama, sehingga perakaran tanaman tidak memiliki kemampuan yang cukup untuk menyerap unsur hara.

Oksigen yang tidak mencukupi dapat mengurangi kemampuan daya serap akar terhadap air dan akan terjadi akumulasi racun. Air dan mineral-mineral tidak dapat diserap dengan jumlah yang mencukupi untuk menjaga perkembangan tanaman terutama pada saat *stress*. Hal ini mulai terlihat yaitu pada akar-akar yang mati, dan ukuran tanaman menjadi kecil. Keadaan yang disajikan pada Gambar 5 disebabkan oleh terganggunya sistem drainase akibat banyaknya pasir yang ikut terbawa sehingga menyumbat lubang pengeluaran talang dan menimbulkan genangan pada talang pada media tanam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Karakteristik fisik *greywater* yaitu zat padat terlarut dan tersuspensi memiliki nilai yang tidak melebihi kadar baku mutu air limbah, sedangkan karakteristik kimia *greywater* seperti *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) memiliki nilai yang tinggi dan melebihi kadar baku mutu air limbah.

Pemanfaatan tumbuhan air dan bak remediator dapat memperbaiki kualitas air limbah. Tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes* L.) lebih efektif dalam memperbaiki kualitas air limbah kamar mandi

buatan dibandingkan kiambang (*Salvinia molesta* D.mitch). Secara umum penggunaan kedua tumbuhan tersebut dapat memperbaiki kualitas air limbah hingga memenuhi kadar baku mutu air limbah.

Kandungan nitrat dan fosfor pada *effluent* 1 relatif rendah, sehingga belum mencukupi kebutuhan tanaman selada. Hal ini menyebabkan terjadinya kandungan hara nitrat maupun fosfor pada tanaman rendah, sehingga bobot panen tanaman selada kurang optimal dan tingkat kematian selada pada percobaan sangat besar.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan penambahan unsur hara untuk tanaman selada dan penggunaan media tanam dan metode hidroponik yang berbeda, sehingga dapat mengurangi penggenangan air maupun drainase buruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Bradford, K. J. and S. F. Yang. 1981. Physiological responses of plant to water logging. Hortscience. 6 (1) : 25-29.
- Fitter, A. H dan R. K. M. Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kawase, M. 1981. Anatomical and morphological adaptation of plant to water logging. Hortscience. 16 (1) : 30-33.
- LBN – LIPI. 1981. Tumbuhan Air. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor. 83 p.
- Lewis, O. A. M. 1986. Plants and Nitrogen. Southampon. The Camelot Press, Ltd.
- Morgan, L. 1999. Hydroponics Lettuce Production. Casper Publ, Ltd. Narrabeen. Australia. 102 p.
- Mursalim. 2007. Pemanfaatan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*), Kiambang (*Salvinia molesta*) dan Gulma Itik (*Lemna perpusilla*) dalam Memperbaiki Kondisi Air Limbah Kantin. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Napitupulu, L. 2003. Pengaruh Aplikasi Pupuk Daun dalam Sumber Nutrisi Berbeda pada Teknologi Hidroponik sistem Terapung Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L. Var Grand Raphids). Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prawinata, W., S. Harran dan D. Tjondronegoro. 1981. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Jilid 1. Departemen Botani. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rubatzky, E. dan M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi, dan Gizi, jilid 2. Penerbit ITB. Bandung.
- Tjitrosomo, S. S., S. Harran, M. Djaelani dan A. Sudiarto. 1980. Botani umum. Jilid 2. Departemen Botani. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mie Kering Berbahan Baku Ubi Jalar (Formulasi, Proses Produksi dan Karakteristik Produk)

Dewi Sarastani
Program Keahlian Supervisor Jaminan Mutu Pangan
Program Diploma – IPB
Jl. Kumbang no.14, Bogor.
E-mail : dewi_astani@yahoo.com

Diterima 24 April 2011/ Disetujui 27 April 2011

Abstract

The purpose of this research is to study the processing of Ipomoea batatas L based dry noodle. Dry noodle is successfully made from corm of the Ipomoea batatas L, without starting from flour. Noodle's production steps are braising of corm, mixing corm with supplement material, braising of noodle dough, making of noodle sheets, steaming and drying the noodle's circuits, dry noodle's packaging .

The result shows that mie [noodle] from purple parsnip have organoleptic's score to perceive, color, aroma, and elasticity that equals with mie from wheat, but has ekstensibility's score inferior than mie from wheat. Chemical contents of Purple Parsnip's mie are 1.34% of moisture content, 6,68% of protein, 0,94% of fat, 5,02% of ash, and 1,1% of fiber. According to Indonesian National Standart [number 01 3551 2000], the moisture and protein content of Purple Parsnip's mie meet to instant mie specification.

Keywords : corm, *Ipomoea batatas* L, noodle