

**LAPORAN KEGIATAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
DANA DIPA FSM UNDIP TAHUN 2016**



**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DI KECAMATAN TEMBALANG**

Oleh:

SRIATUN, S.Si, M.Si

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Departemen Kimia

Dibiayai oleh Dana DIPA Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
No. 042.01.2.400898/2016 tanggal 7 Desember 2015 sesuai dengan Surat Perjanjian Tugas
Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat Para Dosen di Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro No. 1110CG/UN7.3.8/PG/2016
Tanggal 1 Maret 2016

**DEPARTEMEN KIMIA FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : **Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang untuk Meningkatkan Kualitas Air Di Kecamatan Tembalang**
2. Ketua Tim Pelaksana
 - a. Nama : Sriatun, S.Si, M.Si
 - b. NIP : 197103151997022001
 - c. Jabatan/Golongan : Lektor / III c
 - d. Jurusan/Fakultas : Kimia/Sains dan Matematika
 - e. Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro
 - f. Bidang Keahlian : Kimia
 - g. Alamat Kantor/Telp/Faks/E-mail : Jurusan Kimia FSM Undip
Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang Semarang
Telepon/Faks: (024) 76480784/76480784
chemistry@undip.ac.id
3. Jangka waktu Pelaksanaan : 6 Bulan (Maret-Agustus)
4. Biaya : Rp. 10.000.000;
5. Sumber Dana : PNBPDIPA Fakultas Sains dan Matematika 2016

Mengetahui,
Ketua Departemen Kimia



Dr. Dwi Hudyanti, M.Sc
NIP. 196506221989032001

Semarang, Agustus 2016
Ketua Tim Pelaksana



Sriatun, S.Si, M.Si
NIP. 197103151997022001



Menyetujui

Dekan Fakultas Sains dan Matematika

Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si
NIP. 196902141994032002

RINGKASAN

Air bersih sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup dan aktifitas sehari-hari. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan sesuai PerMenKes 492 tahun 2010, dan dapat langsung diminum. Salah satu proses pengolahan air adalah pengolahan secara fisika melalui proses penyaringan/filtrasi, penyerapan/adsorpsi, pengendapan/koagulasi. Melalui proses tersebut partikel-partikel penyusun kekeruhan dapat diendapkan atau pengolahan secara kimia melalui penambahan bahan kimia sehingga senyawa dan logam terlarut dapat membentuk endapan sehingga mudah dipisahkan.

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Departemen Kimia FSM UNDIP ini mengambil judul Pemanfaatan Kulit Pisang untuk Meningkatkan Kualitas Air di Kecamatan Tembalang. Masyarakat sasaran adalah warga RT 01 RW 01 Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang, mengingat warga di daerah tersebut banyak yang menggunakan air artesis yang seringkali keruh. Penyuluhan dan praktek pengolahan air secara fisika melalui penyaringan dengan memanfaatkan kulit pisang dan dikombinasi dengan pasir, arang dan batu zeolit.

Hasil kegiatan ini memberikan dampak yang positif karena air yang keruh dapat teratasi melalui penyaringan menggunakan peralatan dari Tim Pengabdian. Diharapkan warga dapat membuat dan melakukan penyaringan secara mandiri.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang untuk Meningkatkan Kualitas Air Di Kecamatan Tembalang” telah dilaksanakan dengan baik oleh Tim Pengabdian Masyarakat Departemen Kimia Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terselenggara atas kerjasama dengan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini Tim Pengabdian Departemen Kimia FSM UNDIP mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Widowati, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Dr. Dwi Hudiyantri, M.Sc selaku Ketua Departemen Kimia FSM UNDIP
3. Ketua RT beserta ibu-ibu PKK RT 01 RW 01 Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang Kota Semarang.
4. Semua pihak yang telah membantu kegiatan ini.

Kami menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada pelaksanaan maupun pelaporan kegiatan, untuk itu kami mengharapkan adanya masukan dan saran untuk perbaikan pada kegiatan selanjutnya. Kami berharap kegiatan ini memberikan manfaat untuk semua pihak.

Semarang, Agustus 2016

Sriatun, M.Si
Tim Pengabdian Kepada Masyarakat
Departemen Kimia FSM UNDIP

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Analisis Situasi.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.3. Permasalahan Mitra	5
1.4. Tujuan Kegiatan	5
1.5. Target Luaran	5
BAB II KERANGKA PEMECAHAN MASALAH	6
2.1. Solusi yang Ditawarkan	6
2.2. Metode Pelaksanaan	6
2.3. Pelaksanaan Kegiatan	7
2.4. Personalia	7
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1. Pelaksanaan.....	9
3.2. Monitoring dan Evaluasi	12
BAB IV KESIMPULAN	13
4.1. Kesimpulan	13
4.2. Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Perbandingan sifat fisika dan kandungan kimia air artesis dan air sumur RT 01 RW 01	9

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Rangkaian Alat Penyaringan Air artesis untuk RT 01 RW 01.....	11
Gambar 3.2. Bahan-bahan yang diisikan ke dalam tabung	11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 ANALISIS SITUASI

Secara geografis kawasan Tembalang terletak pada koordinat $110^{\circ}16'20''$ - $110^{\circ}30'29''$ BT dan $6^{\circ}55'34''$ - $7^{\circ}07'04''$ LS (Pemkot Semarang, 2010). Salah satu wilayah di Kecamatan Tembalang adalah kawasan TEMBAK yaitu Tembalang, Bulusan dan Kramas. Ketiga wilayah ini memiliki luas 392,26 Ha untuk Tembalang dan terdiri dari 8 RW, 304,072 Ha untuk Bulusan terdiri dari 6 RW dan 105,32 Ha untuk Kramas mempunyai 5 RW (BPS Kota Semarang, 2012). Kepadatan pendudukan di wilayah ini semakin tinggi ketika Tembalang menjadi wilayah kampus (UNDIP, UNPAND, POLINES, POLTEKES) karena semakin banyak penduduk yang datang namun tidak menetap. Kondisi ini mempengaruhi penduduk sekitar baik penduduk asli maupun sekedar investor untuk memanfaatkan peluang usaha. Banyak tanah kosong/ladang dijadikan rumah kost, rumah makan, toko – toko, dan bahkan perumahan. Bisa dipastikan aktivitas ini memberikan dampak positif maupun negatif. Dampak positif yang langsung dapat dirasakan adalah semakin membaiknya kondisi infrastruktur.

Menurut Samadikun dkk(2014) sebagian besar respondennya mengatakan bahwa sudah terjadi perubahan di lingkungan tempat tinggal semenjak Tembalang menjadi kawasan kampus. Perubahan yang terjadi mencakup jaringan jalan, listrik, dan komunikasi yang sudah semakin baik secara kualitas maupun kuantitas, sarana perumahan dan perniagaan juga terus berkembang seperti jamur di sekitar kampus Tembalang. Bahkan masyarakat menganggap rumah sebagai komoditas ekonomi yang dapat dikembangkan. Hal ini mengakibatkan perubahan fungsi rumah pada sebagian besar penduduk di Tembalang.

Perluasan bangunan baik bertingkat maupun melebar ke samping, menyebabkan berkurangnya Ruang Terbuka Hijau (RTH) atau *green open space* akibat pohon-pohon semakin sedikit. Berkurangnya sebagian besar vegetasi dan daerah resapan air menyebabkan masalah sumber air dan kualitasnya serta pembuangan air. Bahkan sarana seperti PAMSIMAS (penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat) pun dari waktu ke waktu mengalami penurunan kualitas (Fitriyani dan Rahdriawan, 2015).

Padahal air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Karena itu jika kualitas air tersebut tidak memenuhi syarat maka dapat memberikan dampak yang besar terhadap kerawanan kesehatan.

Ditinjau dari jenisnya, tanah di daerah Tembalang termasuk lempung dan bekas persawahan. Dengan kedalaman air tanah kurang lebih 4 meter maka terdapat kemungkinan tercemar oleh air buangan limbah rumah tangga apalagi padatnya penduduk daerah ini mengakibatkan meningkatnya aktivitas penggunaan air yang otomatis menyebabkan pula pada peningkatan buangan air limbah. Air artesis atau sumur bor tidak menjamin kualitasnya lebih baik, karena di RW 1 Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang kualitas air artesisnya lebih buruk dibanding air sumur biasa, air berwarna kekuningan seringkali ada partikel yang melayang-layang, jika didiamkan bagian bawah terdapat endapan berwarna coklat kekuningan. Warna ini mengindikasikan tingginya kadar besi yang berpotensi membentuk koloid berwarna coklat kekuningan akibat terbentuk besi oksida Fe_2O_3 maupun besi hidroksida $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Akibat dari kondisi ini pakaian berwarna putih cepat menjadi kusam.

Di sisi lain peningkatan jumlah penduduk dan perilaku konsumtif juga menimbulkan masalah lain yaitu adanya limbah dari penjaja gorengan terutama kulit pisang. Umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan ternak. Kulit pisang juga menjadi salah satu limbah dari industri pengolahan pisang. Menurut Wulandari (2013) kulit pisang kepok dapat digunakan untuk menurunkan kekeruhan dan kadar logam Fe dalam air.

Berdasarkan analisis situasi tersebut, tim pengabdian masyarakat Jurusan Kimia akan menggunakan kulit pisang sebagai filter ataupun adsorben untuk meningkatkan kualitas air di daerah Tembalang.

1.2 TINJAUAN PUSTAKA

Air bersih dan sehat adalah salah satu kebutuhan mendasar sehari-hari untuk setiap rumah. Air bersih, jernih dan tidak berwarna diperlukan di setiap rumah mulai dari mencuci, masak, air minum dan mandi. Di sebagian tempat saat ini kebutuhan air semakin meningkat sementara kualitas kesehatan dan kebersihan. Kualitas air yang baik adalah jernih (bening) dan tidak keruh.

Polusi air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal, bukan dari kemurniannya. Air yang tersebar di alam tidak pernah terdapat dalam bentuk murni, tetapi bukan berarti semua air sudah terpolusi. Sebagai contoh, meskipun di daerah pegunungan atau hutan yang terpencil dengan udara yang bersih dan bebas dari polusi, air hujan selalu mengandung bahan-bahan terlarut seperti CO_2 , O_2 dan N_2 , serta bahan-bahan lain seperti debu dan partikel-partikel lainnya dari atmosfer. Air permukaan dan air sumur biasanya mengandung logam-logam terlarut Na, Mg, Ca, dan Fe. Air yang mengandung komponen-komponen tersebut dalam jumlah tinggi disebut air sadah. Air minumpun bukan merupakan air murni. Meskipun, bahan-bahan tersuspensi dan bakteri mungkin telah dihilangkan dari air tersebut, tetapi air minum masih mengandung komponen-komponen terlarut. Air murni tidak enak untuk diminum karena beberapa bahan yang terlarut memberikan rasa yang spesifik terhadap air minum (Djajaningrat, 1990).

Dari contoh-contoh tersebut di atas, air yang tidak terpolusi adalah air yang tidak mengandung bahan-bahan tertentu dalam jumlah melebihi batas yang ditetapkan sehingga air tersebut dapat digunakan secara normal untuk keperluan tertentu, misalnya untuk air minum, mandi, kehidupan hewan air, pengairan dan keperluan industri. Adanya benda-benda asing yang mengakibatkan air tersebut tidak digunakan secara normal disebut air terpolusi. Karena kebutuhan makhluk hidup akan air sangat bervariasi, maka batasan polusi untuk berbagai jenis air juga berbeda (Djajaningrat, 1990).

Ciri-ciri air yang mengalami polusi sangat bervariasi tergantung dari jenis air dan polutannya atau komponen yang mengakibatkan polusi. Sebagai contoh air minum, yang terpolusi mungkin rasanya akan berubah meskipun perubahan baunya mungkin sukar dideteksi, bau yang menyengat mungkin akan timbul pada pantai laut, sungai dan danau yang terpolusi, kehidupan hewan air akan berkurang pada air sungai yang terpolusi berat, atau minyak yang terlihat terapung pada permukaan air laut menunjukkan adanya polusi. Tanda-tanda polusi air yang berbeda ini disebabkan oleh sumber dan jenis polutan yang berbeda-beda. Untuk memudahkan pembahasan mengenai berbagai jenis polutan, polutan air dapat dikelompokkan atas Sembilan grup berdasarkan perbedaan sifat-sifatnya sebagai berikut:

1. Padatan
2. Bahan buangan yang membutuhkan oksigen
3. Mikro organism
4. Komponen organic sintetik
5. Nutrient tanaman
6. Minyak
7. Senyawa anorganik dan mineral
8. Bahan radio aktif
9. Panas

Untuk mengetahui apakah suatu air terpolusi atau tidak, diperlukan pengujian untuk menentukan sifat-sifat air sehingga dapat diketahui apakah terjadi penyimpangan dari batasan-batasan polusi air. Sifat-sifat air yang umum diuji dapat digunakan untuk menentukan tingkat polusi air misalnya:

1. nilai pH, keasaman dan alkalinitas
2. suhu
3. warna, bau dan rasa
4. jumlah padatan
5. nilai BOD atau COD
6. pencemaran mikroorganisme pathogen
7. kandungan minyak
8. kandungan logam berat
9. kandungan bahan radio aktif

Parameter fisika adalah salah satu parameter yang mudah digunakan untuk mengukur kadar kualitas air yang berhubungan dengan sifat fisik air. Salah satu parameter fisika yang biasa digunakan untuk menentukan kualitas air adalah kekeruhan karena berkaitan dengan jumlah padatan dan warna air.

Kekeruhan air umumnya disebabkan oleh adanya partikel-partikel suspensi seperti tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik terlarut, bakteri, plankton dan organisme lainnya. Kekeruhan menggambarkan sifat fisik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat dalam

air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikro organisme lain (Marganof, 2007).

Kulit pisang kepok mengandung beberapa komponen antara lain selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil dan zat pektin yang mengandung asam galacturonic, arabinosa, galaktosa dan rhamnosa. Asam galacturonic merupakan gugus fungsi gula karboksil diprediksi mampu mengikat logam-logam (Hewwet, dkk, 2011).

Kulit pisang yang akan dipakai untuk memurnikan air hanya perlu dicincang kecil-kecil lalu dimasukkan ke dalam air. Dengan sendirinya logam berat seperti timbal dan tembaga akan terserap oleh serat-serat yang terdapat pada kulit pisang. Kelebihan jika menggunakan kulit pisang adalah murah, mudah didapatkan, aman/ramah lingkungan dan dapat digunakan berkali-kali.

1.3. PERMASALAHAN MITRA

Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat yang tinggal di daerah Tembalang adalah rendahnya kualitas air terutama air artesis meliputi warna dan kandungan logam-logam.

1.4. TUJUAN KEGIATAN

Tujuan kegiatan ini secara umum adalah memanfaatkan kulit pisang yang selama ini hanya dibuang sebagai sampah agar mempunyai nilai guna yang lebih tinggi. Adapun tujuan khusus kegiatan ini adalah:

- Menggunakan kulit pisang sebagai filter ataupun adsorben untuk meningkatkan kualitas air di daerah Tembalang.
- Mendesain peralatan filtrasi sederhana untuk rumah tangga.

1.5. TARGET LUARAN

Luaran yang akan diperoleh dari pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini adalah:

- Diperoleh kualitas air lebih baik setelah melalui proses filtrasi/adsorpsi
- Adanya peningkatan pengetahuan serta pemahaman akan pentingnya air bersih yang memenuhi standart kesehatan bagi warga masyarakat sasaran.

BAB II

KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

2.1. SOLUSI YANG DITAWARKAN

Untuk mencapai tujuan dari kegiatan yang telah ditetapkan diatas maka pemecahan masalah dapat dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu :

- Rancangan bangun alat filtrasi/adsorpsi

Kegiatan tahap ini bertujuan untuk merancang alat penyaringan/filtrasi/adsorpsi

- Percobaan proses filtrasi/adsorpsi

Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Kimia Anorganik Jurusan Kimia FSM UNDIP. Percobaan dilakukan untuk mendapatkan kondisi optimal.

- Pelatihan dan Demonstrasi

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat dalam meningkatkan kualitas air yang dipakai sehari-hari.

2.2. METODE PELAKSANAAN

1. Pemeriksaan sifat fisik dan kimia air daerah Tembalang
2. Merancang alat yang akan digunakan dalam proses filtrasi atau adsorpsi

Peralatan terdiri dari empat tabung dengan susunan sebagai berikut:

- Tabung I: berisi irisan kulit pisang. Kulit pisang dicincang kemudian dibungkus dengan kain kasa untuk mempermudah penggantian jika sudah jenuh.
- Tabung II: berisi pasir yang telah diayak
- Tabung III: berisi arang
- Tabung IV: berisi batu zeolit berukuran 60-80 mesh

Tabung disusun sedemikian rupa sehingga air masuk ke tabung I dan keluar dari tabung IV, sebagai air yang telah melalui proses penyaringan.

3. Pelatihan dan demonstrasi

2.3. PELAKSANAAN KEGIATAN

Program kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada hari minggu Tanggal Juli 2016, bertempat di RT 01 RW 01 Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang Semarang. Adapun pesertanya adalah kelompok PKK di lokasi tersebut. Untuk susunan jadwal pelaksanaan kegiatan ini seperti pada tabel 1.

Tabel 2.1 Jadwal pelaksanaan kegiatan

Kegiatan	Bulan ke-					
	I	II	III	IV	V	VI
Persiapan						
Pemeriksaan air						
Rancang bangun alat						
Uji coba alat						
Pelatihan dan demonstrasi						
Monitoring dan evaluasi						
Pembuatan laporan						

2.4. PERSONALIA

Penanggung jawab program	: Dekan FSM UNDIP
Penanggung jawab	: Ketua Departemen Kimia
Ketua Pelaksana Kegiatan	: Sriatun, M.Si
Sekretaris	: Dr. Choiril Azmiyawati, M.Si
Bendahara	: Dra. Dewi Kusrini, M.Si
Sie Acara	: Dr. Yayuk Astuti, M.Si Dra. Sriyanti, M.Si Drs. Suhartana, M.Si (Penyuluhan) Dr. Muh. Asy'ari, M.Si Dr. Bambang Cahyono, M.S Dr. Dwi Hudiyantri, M.Sc (penyuluhan) Dr. Adi Darmawan, M.Si
Sie Konsumsi	: Dra. Nies Suci Mulyani, M.Si

	Dra. Eny Fachriyah, M.Si
	Dra. Arnelli, M.S
	Purbowatiningrum RS, M.Si
	Suci Zulaika H, M.Si
Sie evaluasi dan monitoring	: Dr. Pratama Jujur Wibawa, M.Si
	Ngadiwiyana, M.Si
	Drs. Abdul Haris, M.Si
	Dr. Khairul Anam, M.si
	Dra. Linda Suyati, M.Si
	Drs. WH. Rahmanto, M.Si
	Dr. Parsaoran Siahaan, M.S
Dokumentasi	: Didik Setiyo Widodo, M.Si
	Dr. Ismiyarto, M.Si
	Tri Windarti, M.Si
	Dr. Meiny Suzery, M.S
Kesekretariatan dan penyusun laporan:	Pardoyo, M.Si
	Dr. Retno Ariadi Lusiana, M.Si
	Dr. Agustina LNA, M.Si
	Dr. Gunawan, M.Si
	Dra. Taslimah, M.Si
	Dr. Cholid Djunaedi, M.Si
Perlengkapan	: Isna Mar'ah, S.Pd
	Agus Tri Mariana, A.Md
	Suwardi
	Sri Harjanto, S.T
	Ir. Raharjo
	Juju Juwita, A.Md
	Dian Saraswati, A.Md

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Pemanfaatan Kulit Pisang untuk Meningkatkan Kualitas Air di Kecamatan Tembalang” dilaksanakan di RT 01 RW 01 Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang. Di RT ini sebagian besar masyarakat menggunakan air artesis yang ada di daerah tersebut. Masyarakat yang sudah terbiasa menggunakan air tersebut tidak menyadari sepenuhnya bahwa air yang digunakan sebenarnya kurang baik karena berwarna agak kekuningan dan bahkan kadang-kadang sangat keruh.

Untuk mengetahui kualitas air di daerah tersebut, sebelum melaksanakan kegiatan penyuluhan di masyarakat RT 01 RW 01, tim pelaksana pengabdian telah melakukan uji terhadap air artesis maupun air sumur tersebut. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perbandingan sifat fisika dan kandungan kimia air artesis dan air sumur RT 01 RW 01

No.	Parameter/Unsur	Satuan	Batas maksimal air minum	Hasil	
				Air Artesis	Air Sumur
I. FISIKA					
1.	Temperatur	°C	Suhu Udara ±3	27,5	27,7
2.	Warna	PtCo	50	77*	2
3.	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
4.	Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
5.	Daya Hantar Listrik	μohm/cm	-	348	281
6.	Zat Padat Terlarut	mg/L	500	169	136
7.	Kekeruhan	NTU	5	7,53*	0,5
8.	Derajat Keasaman	-	6,5-8,5	7,24	6,21
II. KIMIA					
1.	Zat Organik, KMnO ₄	mg/L	10	2,45	1,91
2.	Kesadahan	mg/L	500	161,92	71,76
3.	Kalsium (Ca)	mg/L	200	73,92	56,32
4.	Magnesium (Mg)	mg/L	150	88,00	15,44
5.	Besi (Fe)	mg/L	0,3	1,24*	0,03

6.	Tembaga (Cu)	mg/L	2,0	0,04	0,04
7.	Zink (Zn)	mg/L	3,0	0,21	0,04
8.	Klorida (Cl)	mg/L	250	10,12	34,50
9.	Sulfat (SO_4^{2-})	mg/L	250	0	13
10.	Sulfida (H_2S)	mg/L	0,05	<0,006	<0,008
11.	Fluorida (F)	mg/L	1,5	<0,06	<0,01
12.	Amonium sebagai N	mg/L	1,5	0,3	<0,04
13.	Nitrit sebagai N	mg/L	3,0	0,013	0,083
14.	Kromium (Cr)	mg/L	0,05	0,04	0,05
15.	Alkalinitas M-O	mg/L	-	168	52
16.	Mangan (Mn)	mg/L	0,4	0,262	0,035
17.	Sianida (CN)	mg/L	0,07	0,003	<0,002
18.	Nitrat sebagai N	mg/L	50	0,09	4,80

Berdasarkan data tabel 3.1 diketahui bahwa terdapat 3 parameter pada air artesis yang melebihi batas maksimal yang diijinkan untuk dikonsumsi yaitu warna 77 PtCo, kekeruhan 7,53 NTU dan kadar besi 1,24 mg/L. Air artesis dengan intensitas warna kekuningan seringkali mengindikasikan tingginya kadar besi. Besi berpotensi membentuk koloid berwarna coklat kekuningan akibat terbentuk besi oksida Fe_2O_3 maupun besi hidroksida $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Padatan ini juga berkontribusi dalam menimbulkan kekeruhan air karena dalam air akan melayang-layang, jika didiamkan bagian bawah terdapat endapan berwarna coklat kekuningan. Akibat dari kondisi ini jika air digunakan untuk mencuci pakaian, yang awalnya berwarna putih cepat menjadi kusam.

Untuk mengatasi beberapa parameter yang melebihi ambang batas tersebut, tim pengabdian kepada masyarakat Departemen Kimia FSM UNDIP mengupayakan pembuatan alat sederhana dan murah untuk penyaringan guna meningkatkan kualitas air artesis di RT 01 RW 01. Komponen penyaring yang digunakan adalah arang, pasir halus dan zeolit berukuran ± 60 mesh. Di samping itu juga digunakan kulit pisang sebagai *treatment awal* guna mengurangi kekeruhan air artesis. Masing-masing bahan penyaring dimasukkan ke dalam pralon berukuran 4 inch. Adapun rangkaian peralatan terdapat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Rangkaian alat penyaringan air artesis untuk RT 01 RW 01 Bulusan

Keterangan

- IN : air masuk dari kran atau selang
 Tabung 1 : irisan kulit pisang
 Tabung 2 : pasir halus
 Tabung 3 : arang bongkahan kecil
 Tabung 4 : butiran batu zeolit berukuran ± 60 mesh
 OUT : air keluar dari penyaringan



Gambar 3.2 Bahan-bahan yang diisikan ke dalam tabung

Meskipun penyaringan air ini hanya pada pengolahan secara fisika karena tanpa ada tambahan bahan kimia, namun diharapkan dengan peralatan ini cukup dapat meningkatkan kejernihan air artesis di RT 01 RW 01 Kelurahan Bulusan ini. Namun untuk dikonsumsi sebagai air minum harus dimasak terlebih dahulu. Kegiatan ini dilakukan agar masyarakat terutama warga RT 01 RW 01 Kelurahan Bulusan memahami pentingnya air bersih dan dapat meningkatkan kualitas air artesis yang digunakan sehari-hari secara mandiri.

Alat sederhana yang telah dibuat oleh tim pengabdian masyarakat ini untuk keperluan rumah tangga saja, sehingga cara pembuatan mudah dan murah. Pengoperasian alat juga sangat sederhana. Bahan isian mudah dikeluarkan untuk diganti jika sudah jenuh. Selanjutnya alat penyaringan tersebut diserahkan ke warga.

3.2. MONITORING DAN EVALUASI

Untuk mengetahui capaian program kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan maka perlu adanya monitoring dan evaluasi. Monitoring dan evaluasi terhadap aktivitas peserta/warga pada saat mengikuti penyuluhan dan pemaparan memberikan kesan bahwa mereka antusias terhadap materi yang disampaikan. Hal ini terlihat dari beberapa respon dari pertanyaan mereka. Umpan balik berupa saran dan harapan yang disampaikan kepada tim pengabdian masyarakat. Warga berharap di kemudian hari diadakan kegiatan serupa dengan tema lain.

BAB IV

KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Program kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul Pemanfaatan Kulit Pisang untuk Meningkatkan Kualitas Air di Kecamatan Tembalang dengan mengambil lokasi RT 01 RW 01 Kelurahan Bulusan dapat diterima oleh warga. Penyuluhan dan pemaparan materi yang disampaikan oleh tim mendapatkan tanggapan yang baik dan positif. Hasil kegiatan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas air di daerah ini.

4.2. Saran

Alat penyaringan dapat dikombinasi dengan penambahan bahan kimia agar logam terlarut yang belum teradsorp dapat terendapkan sehingga mudah disaring dengan bahan-bahan penyaring yang telah digunakan pada peralatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2012, *Kecamatan Tembalang dalam Angka 2011*.
- Endra. 2013. *Efektifitas Pisang Kepok terhadap Logam*. <http://endrajuni.harja.blogspot.com/2013/03/efektifitas-pisang-kepok-terhadap-logam>.
- Djajadiningrat, S.T. 1990. *Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia 1990*. Kantor Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta.
- Fitriyani N. dan Rahdriawan M. , 2015, Evaluasi Pemanfaatan Air Bersih Program Pamsimas di Kecamatan Tembalang, *Jurnal Pengembangan Kota*, Vol.3 No. 2 (80-89)
- Hewett, Emma., Stem A and Wildfong, 2011, *Banana Peel Heavy Metal Water Filter*, <http://users.wpi.edu>
- Marganof, 2007, *Model Pengendalian Pencemaran Perairan Di Danau Maninjau Sumatra Barat*, Laporan hasil penelitian Sekolah Pasca Sarjana IPB Bogor, <http://www.damandiri.or.id/ile/marganoipb>.
- Samadikun, Budi P., Sudibyakto, Setiawan, B., Rijanta, 2014, Dampak Perkembangan Kawasan Pendidikan di Tembalang Semarang Jawa Tengah, *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, Vol. 21, No.3.
- Wulandari, 2013, Pemanfaatan Kulit Pisang kepok (*Musa acuminate balbisiana C.*), sebagai Media Penjernihan Air, *Karya Ilmiah*, Jurusan Manajemen Pertanian Program Diploma III Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

LAMPIRAN

1. Surat Tugas
2. Susunan Acara
3. Dokumentasi
4. Materi Power Point
5. Daftar Hadir

LAMPIRAN 2
SUSUNAN ACARA

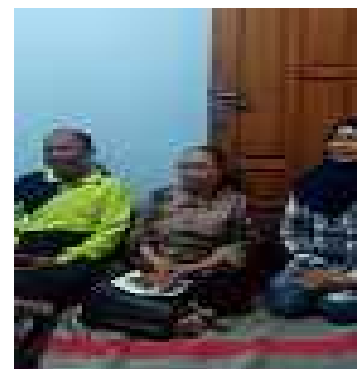
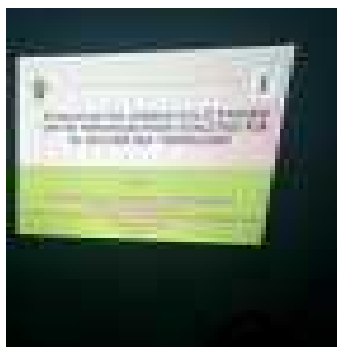
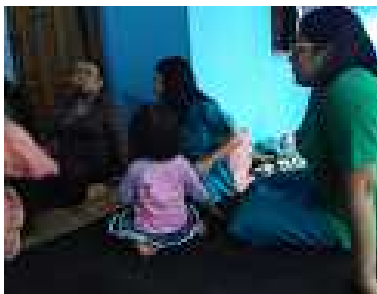
Waktu	Aktivitas	Keterangan
15.30-16.00	Pengisian daftar hadir	Warga
16.00-16.15	Sambutan dan Pembukaan	Ketua RT dan Kadep Kimia
16.15-16.45	Pemaparan Materi	Tim PM Departemen Kimia
16.45-17.15	Diskusi	Tim PM Departemen Kimia
17.15-18.00	Praktek dan Diskusi	Tim PM Departemen Kimia
18.00-18.10	Penutupan dan Doa	Tim PM Departemen Kimia

LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI

Persiapan



Pelaksanaan



Bahan yang diisikan ke pip pralon






PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DI KECAMATAN TEMBALANG

Oleh

TIM PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2016

PENDAHULUAN

- Air untuk kebutuhan: minum, mandi, cuci, dsb
- Syarat Air minum:
 - Jernih
 - Tidak berwarna
 - Tidak berbau
 - Tidak berasa
 - Tidak mengandung kuman dan zat-zat yang berbahaya
- Di negara maju standar air minum sudah sangat tinggi, sehingga tersedia air yang siap minum dimana saja (potable water).
- Di Indonesia, kualitas air minum yang memenuhi syarat belum dapat tercapai, sehingga sistem penyediaan air minum yang disediakan oleh PDAM baru disebut air bersih bukan air minum.

JENIS-JENIS PENGOLAHAN AIR

- Jenis pengolahan air bersih secara umum:
 - Penjernihan : bertujuan menurunkan kekeruhan, Fe dan Mn
 - Pelunakan : bertujuan menurunkan kesadahan air
 - Desinfeksi : bertujuan membunuh bakteri patogen
- Jenis proses pengolahan air bersih:
 - Secara fisika: tidak ada penambahan zat kimia (aditif), contoh: pengendapan, filtrasi, adsorpsi, dll
 - Secara kimiawi: penambahan bahan kimia sehingga terjadi reaksi kimia.
Contoh penyisihan logam berat, pelunakan, netralisasi, klorinasi, ozonisasi, UV, dsb dsb
 - Secara biologi: memanfaatkan aktivitas mikroorganisme.
Contoh saringan pasir lambat

TUJUAN KEGIATAN

- Memanfaatkan kulit pisang sebagai filter ataupun adsorben untuk meningkatkan kualitas air di daerah Tembalang
- Meningkatkan pengetahuan serta pemahaman akan pentingnya air bersih yang memenuhi standart kesehatan bagi warga masyarakat sasaran.

PROSEDUR KERJA

Bahan alat penyaringan

1. Pipa pralon diameter 4 inch, pipa pralon 0,5 inch, keni dan sambungan, penutup pralon, lem
2. Kulit pisang diiris tipis, dicuci dan dikeringkan
3. Pasir halus, arang dan butiran batu zeolit
4. Penyaring air akuarium/kapas

Cara pembuatan

Peralatan terdiri dari empat tabung, tinggi masing-masing tabung 75 Cm, dengan susunan sebagai berikut:

- Tabung 1: berisi irisan kulit pisang kering dan dibungkus kain kasa untuk mempermudah penggantian jika sudah jenuh.
- Tabung 2: berisi pasir halus
- Tabung 3: berisi arang
- Tabung 4: berisi batu zeolit ukuran 60-80 mesh

Susunan material pada setiap tabung

1. Bagian bawah tabung: penyaring air akuarium/kapas setinggi 10 cm,
2. Bahan isian sesuai nomer tabung
3. Bagian atas: penyaring air akuarium/kapas setinggi 10 cm
4. Penutup dalam
5. Penyaring air
6. Tutup pralon/tabung



ARANG



KULIT PISANG



BUTIRAN
ZEOLIT



SARINGAN AIR

GAMBAR ALAT



DATA ANALISIS
AIR ARTESIS

Kelemahan

- ✖ Bahan penyaring harus sering diganti.
- ✖ Air harus dimasak lebih dahulu sebelum diminum.



Penutup bagian dalam

SEMOGA BERMANFAAT

**SEKIAN
TERIMAKASIH**

DAFTAR HADIR
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DI KECAMATAN TEMBALANG

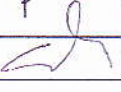
Tempat : Lab. Organik Departemen Kimia FSM UNDIP

Tanggal : 16 Maret 2016

Jam : 09.00 – selesai

Agenda : Pembentukan kepengurusan kegiatan

No.	Nama	Tugas	Tanda Tangan	
1.	Sriatun, M.Si	Ketua Pelaksana	1.	
2.	Dr. Choiril Azmiyawati, M.Si			2.
3.	Dra. Dewi Kusriani, M.Si		3.	
4.	Yayuk Astuti, Ph.D			4.
5.	Dra. Sriyanti, M.Si		5.	
6.	Drs. Suhartana, M.Si			6.
7.	Adi Darmawan, Ph.D		7.	
8.	Dr. Bambang Cahyono, M.S			8.
9.	Dr. Muh. Asy'ari, M.Si		9.	
10.	Dr. Dwi Hudiyanti, M.Sc			10.
11.	Dr. Meiny Suzery, M.S		11.	
12.	Didik Setiyo Widodo, M.Si			12.
13.	Tri Windarti, M.Si		13.	
14.	Dr. Ismiyanto, M.Si			14.
15.	Dra. Arnelli, M.Si		15.	
16.	Dra. Nies Suci Mulyani, M.Si			16.
17.	Hilda Suci H., M.Si		17.	
18.	Purbowatiningrum RS, M.Si			18.
19.	Dra. Eny Fachriyah, M.Si		19.	
20.	Drs. WH. Rahmanto, M.Si			20.
21.	Dr. Pratama Jujur W, M.Si		21.	
22.	Ngadiwiyan, M.Si			22.
23.	Drs. Abdul Haris, M.Si		23.	
24.	Dr. Khairul Anam, M.Si			24.
25.	Dra. Linda Suyati, M.Si		25.	
26.	Pardoyo, M.Si			26.
27.	Dr. Retno Ariadi L, M.Si		27.	

28.	Dr. Agustina LNA, M.Si			28.
29.	Dra. Taslimah, M.Si		29. 	
30.	Dr. Gunawan, M.Si			30. 
31.	Dr. M. Cholid Dj, M.Si		31. 	
32.	Isna Mar'ah, S. Pd			32.
33.	Agus Tri Mariana, A.Md		33.	
34.	Suwardi			34.
35.	Sri Harjanto, ST		35.	
36.	Ir. Raharjo			36.
37.	Juju Juwita, A.Md		37.	
38.	Dian Saraswati, A.Md			38.

DAFTAR HADIR
PERSIAPAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

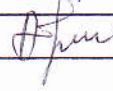
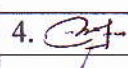
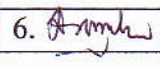
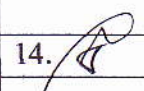
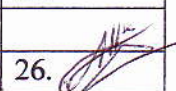
PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DI KECAMATAN TEMBALANG

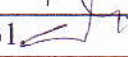
Tempat : Lab. Organik Departemen Kimia FSM UNDIP

Tanggal : 1 April 2016

Jam : 09.00 – selesai

Agenda : Persiapan Kegiatan

No.	Nama	Tugas	Tanda Tangan	
1.	Sriatun, M.Si	Ketua Pelaksana	1.	
2.	Dr. Choiril Azmiyawati, M.Si	Sekretaris		2. 
3.	Dra. Dewi Kusriani, M.Si	Bendahara	3.	
4.	Yayuk Astuti, Ph.D	Seksi Acara		4. 
5.	Dra. Sriyanti, M.Si	Seksi Acara	5.	
6.	Drs. Suhartana, M.Si	Seksi Acara		6. 
7.	Adi Darmawan, Ph.D	Seksi Acara	7.	
8.	Dr. Bambang Cahyono, M.S	Seksi Acara		8.
9.	Dr. Muh. Asy'ari, M.Si	Seksi Acara	9.	
10.	Dr. Dwi Hudiyanti, M.Sc	Seksi Acara		10. 
11.	Dr. Meiny Suzery, M.S	Seksi Dokumentasi	11.	
12.	Didik Setiyo Widodo, M.Si	Seksi Dokumentasi		12. 
13.	Tri Windarti, M.Si	Seksi Dokumentasi	13.	
14.	Dr. Ismiyanto, M.Si	Seksi Dokumentasi		14. 
15.	Dra. Arnelli, M.Si	Seksi Konsumsi	15.	
16.	Dra. Nies Suci Mulyani, M.Si	Seksi Konsumsi		16.
17.	Hilda Suci H., M.Si	Seksi Konsumsi	17.	
18.	Purbowatiningrum RS, M.Si	Seksi Konsumsi		18. 
19.	Dra. Eny Fachriyah, M.Si	Seksi Konsumsi	19.	
20.	Drs. WH. Rahmanto, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		20.
21.	Dr. Pratama Jujur W, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	21.	
22.	Ngadiwiyan, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		22. 
23.	Drs. Abdul Haris, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	23.	
24.	Dr. Khairul Anam, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		24.
25.	Dra. Linda Suyati, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	25.	
26.	Pardoyo, M.Si	Seksi penyusunan laporan		26. 

27.	Dr. Retno Ariadi L, M.Si	Seksi penyusunan laporan	27. 	
28.	Dr. Agustina LNA, M.Si	Seksi penyusunan laporan		28.
29.	Dra. Taslimah, M.Si	Seksi penyusunan laporan	29. 	
30.	Dr. Gunawan, M.Si	Seksi penyusunan laporan		30. 
31.	Dr. M. Cholid Dj, M.Si	Seksi Penyusunan laporan	31. 	
32.	Isna Mar'ah, S. Pd	Seksi perlengkapan dan persiapan		32.
33.	Agus Tri Mariana, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan	33.	
34.	Suwardi	Seksi perlengkapan dan persiapan		34.
35.	Sri Harjanto, ST	Seksi perlengkapan dan persiapan	35.	
36.	Ir. Raharjo	Seksi perlengkapan dan persiapan		36.
37.	Juju Juwita, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan	37.	
38.	Dian Saraswati, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan		38.

DAFTAR HADIR
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DI KECAMATAN TEMBALANG

Tempat : RT 01 RW 01 Bulusan Tembalang

Tanggal : 8 Mei 2016

Jam : 15.30 – selesai

Agenda : Pelaksanaan kegiatan

No.	Nama	Tugas	Tanda Tangan	
1.	Sriatun, M.Si	Ketua Pelaksana	1.	
2.	Dr. Choiril Azmiyawati, M.Si	Sekretaris		2.
3.	Dra. Dewi Kusriani, M.Si	Bendahara	3.	
4.	Yayuk Astuti, Ph.D	Seksi Acara		4.
5.	Dra. Sriyanti, M.Si	Seksi Acara	5.	
6.	Drs. Suhartana, M.Si	Seksi Acara		6.
7.	Adi Darmawan, Ph.D	Seksi Acara	7.	
8.	Dr. Bambang Cahyono, M.S	Seksi Acara		8.
9.	Dr. Muh. Asy'ari, M.Si	Seksi Acara	9.	
10.	Dr. Dwi Hudiyanti, M.Sc	Seksi Acara		10.
11.	Dr. Meiny Suzery, M.S	Seksi Dokumentasi	11.	
12.	Didik Setiyo Widodo, M.Si	Seksi Dokumentasi		12.
13.	Tri Windarti, M.Si	Seksi Dokumentasi	13.	
14.	Dr. Ismiyanto, M.Si	Seksi Dokumentasi		14.
15.	Dra. Arnelli, M.Si	Seksi Konsumsi	15.	
16.	Dra. Nies Suci Mulyani, M.Si	Seksi Konsumsi		16.
17.	Hilda Suci H., M.Si	Seksi Konsumsi	17.	
18.	Purbowatiningrum RS, M.Si	Seksi Konsumsi		18.
19.	Dra. Eny Fachriyah, M.Si	Seksi Konsumsi	19.	
20.	Drs. WH. Rahmanto, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		20.
21.	Dr. Pratama Jujur W, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	21.	
22.	Ngadiwiyan, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		22.
23.	Drs. Abdul Haris, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	23.	
24.	Dr. Khairul Anam, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		24.
25.	Dra. Linda Suyati, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	25.	
26.	Pardoyo, M.Si	Seksi penyusunan laporan		26.
27.	Dr. Retno Ariadi L, M.Si	Seksi penyusunan laporan	27.	

28.	Dr. Agustina LNA, M.Si	Seksi penyusunan laporan		28.
29.	Dra. Taslimah, M.Si	Seksi penyusunan laporan	29. 	
30.	Dr. Gunawan, M.Si	Seksi penyusunan laporan		30. 
31.	Dr. M. Cholid Dj, M.Si	Seksi Penyusunan laporan	31. 	
32.	Isna Mar'ah, S. Pd	Seksi perlengkapan dan persiapan		32.
33.	Agus Tri Mariana, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan	33.	
34.	Suwardi	Seksi perlengkapan dan persiapan		34.
35.	Sri Harjanto, ST	Seksi perlengkapan dan persiapan	35.	
36.	Ir. Raharjo	Seksi perlengkapan dan persiapan		36.
37.	Juju Juwita, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan	37.	
38.	Dian Saraswati, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan		38.

**DAFTAR HADIR PESERTA
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DI KECAMATAN TEMBALANG**

Tempat : RT 01 RW 01 Kel. Bulusan Kec. Tembalang

Tanggal : 8 Mei 2016.

Jam : 15.30 - SELESAI

No.	Nama	Alamat/No. Hp	Tanda Tangan	
1.	Pudji ati	085100327952	1.	
2.	Supatmawati	085727888017		2.
3.	PURINI	081575882564	3.	
4.	Karmini	080602951547		4.
5.	marsidah		5.	
6.	Ketut			6.
7.	Herman		7.	
8.	Devi			8.
9.	upik.		9.	
10.	Yunarsi			10.
11.	winat		11.	
12.	Pailkem			12.
13.	Gimah		13.	
14.	Paput			14.
15.	Sumarni	083842843471	15.	
16.	Sunani	085328900677		16.
17.	Puji wawan	089667436368	17.	
18.	Elit Masluka			18.
19.	IRA Syntao		19.	
20.	tuti	081326731005		20.
21.	SUKINAH	085100448966	21.	
22.	Suharsi	085600119820		22.
23.	Superti	085878372643	23.	
24.	yuni	0818822522		24.
25.	SONARTI		25.	
26.				26.
27.			27.	
28.				28.

DAFTAR HADIR
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG
UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR DI KECAMATAN TEMBALANG

Tempat : Lab. Organik Departemen Kimia FSM UNDIP

Tanggal : 16 Juli 2016

Jam : 09.00 – selesai

Agenda : Evaluasi Kegiatan

No.	Nama	Tugas	Tanda Tangan	
1.	Sriatun, M.Si	Ketua Pelaksana	1.	
2.	Dr. Choiril Azmiyawati, M.Si	Sekretaris		2.
3.	Dra. Dewi Kusriani, M.Si	Bendahara	3.	
4.	Yayuk Astuti, Ph.D	Seksi Acara		4.
5.	Dra. Sriyanti, M.Si	Seksi Acara	5.	
6.	Drs. Suhartana, M.Si	Seksi Acara		6.
7.	Adi Darmawan, Ph.D	Seksi Acara	7.	
8.	Dr. Bambang Cahyono, M.S	Seksi Acara		8.
9.	Dr. Muh. Asy'ari, M.Si	Seksi Acara	9.	
10.	Dr. Dwi Hudiyanti, M.Sc	Seksi Acara		10.
11.	Dr. Meiny Suzery, M.S	Seksi Dokumentasi	11.	
12.	Didik Setiyo Widodo, M.Si	Seksi Dokumentasi		12.
13.	Tri Windarti, M.Si	Seksi Dokumentasi	13.	
14.	Dr. Ismiyanto, M.Si	Seksi Dokumentasi		14.
15.	Dra. Arnelli, M.Si	Seksi Konsumsi	15.	
16.	Dra. Nies Suci Mulyani, M.Si	Seksi Konsumsi		16.
17.	Hilda Suci H., M.Si	Seksi Konsumsi	17.	
18.	Purbowatiningrum RS, M.Si	Seksi Konsumsi		18.
19.	Dra. Eny Fachriyah, M.Si	Seksi Konsumsi	19.	
20.	Drs. WH. Rahmanto, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		20.
21.	Dr. Pratama Jujur W, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	21.	
22.	Ngadiwiyan, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		22.
23.	Drs. Abdul Haris, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	23.	
24.	Dr. Khairul Anam, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring		24.
25.	Dra. Linda Suyati, M.Si	Seksi evaluasi dan monitoring	25.	
26.	Pardoyo, M.Si	Seksi penyusunan laporan		26.
27.	Dr. Retno Ariadi L, M.Si	Seksi penyusunan laporan	27.	

28.	Dr. Agustina LNA, M.Si	Seksi penyusunan laporan		28.
29.	Dra. Taslimah, M.Si	Seksi penyusunan laporan	29. 	
30.	Dr. Gunawan, M.Si	Seksi penyusunan laporan		30. 
31.	Dr. M. Cholid Dj, M.Si	Seksi Penyusunan laporan	31. 	
32.	Isna Mar'ah, S. Pd	Seksi perlengkapan dan persiapan		32.
33.	Agus Tri Mariana, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan	33.	
34.	Suwardi	Seksi perlengkapan dan persiapan		34.
35.	Sri Harjanto, ST	Seksi perlengkapan dan persiapan	35.	
36.	Ir. Raharjo	Seksi perlengkapan dan persiapan		36.
37.	Juju Juwita, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan	37.	
38.	Dian Saraswati, A.Md	Seksi perlengkapan dan persiapan		38.