

RANCANG BANGUN FILTER AIR *COCOES JAGUAR* UNTUK MENGOLAH AIR GAMBUT DI DESA SUNGAI TERING, KECAMATAN NIPAH PANJANG, KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR, JAMBI

Fatimah Zahra¹⁾, Ana Arifatul Fitriah²⁾, Fibrika Rahmat Basuki³⁾, dkk
^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi

Email: fatimahzahra.hms@gmail.com,
anaarifatulfitriah@gmail.com,
firikabika@yahoo.com

Abstrak

Permasalahan air bersih merupakan permasalahan yang menyangkut hidup banyak orang. Kurangnya ketersediaan air bersih di Desa Sungai Tering menyebabkan masyarakat harus menggunakan air gambut yang tidak memenuhi kualifikasi air bersih sebagai salah satu sumber air untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Selain permasalahan air bersih, Desa Sungai Tering juga memiliki masalah limbah tempurung kelapa dan serabut kelapa. Limbah tempurung dan serabut ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai alat pengolahan air gambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah air gambut di Desa Sungai Tering menggunakan teknologi filter air *Cocoesh Jaguar* dengan memanfaatkan limbah serabut dan tempurung kelapa. Metode yang digunakan yaitu netralisasi, aerasi, koagulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Hasil penelitian menunjukkan pada parameter warna, rasa, dan kandungan Fe dan Mn pada air hasil olahan memenuhi standar kualifikasi yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI. Namun pada parameter pH, air hasil olahan diperoleh pH sebesar 4,9. Ini menunjukkan bahwa air hasil olahan masih bersifat asam, dan belum memenuhi standar kualitas air bersih.

Kata kunci : *Cocoesh jaguar*, filter air, air gambut.

Pendahuluan

Air merupakan elemen pokok bagi kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari air selalu digunakan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup. Namun, ketersediaan air bersih pada saat ini belum terpenuhi dengan baik, hal ini masih menjadi masalah besar yang belum teratasi terutama di daerah-daerah pedesaan dan terpencil. Salah satu desa yang masih memiliki permasalahan air bersih yaitu Desa Sungai Tering, Kecamatan Nipah Panjang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Kurangnya ketersediaan pasokan air bersih di Desa Sungai Tering, menyebabkan warga desa harus menggunakan air gambut sebagai salah satu sumber air untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Air gambut merupakan jenis air permukaan yang terdapat di dataran rendah, seperti di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Karakteristik air gambut dijelaskan oleh Samosir (2009, p. 16) memiliki derajat keasaman yang tinggi (pH rendah), intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan), dan memiliki kandungan zat organik yang tinggi. Kandungan zat organik yang tinggi menyebabkan air gambut tersebut menjadi asam dan berwarna. Kondisi air tersebut tidak memenuhi persyaratan kualitas air

bersih yang telah distandarkan oleh Departemen Kesehatan RI melalui Kepmenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 dan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001.

Pengadaan air bersih dengan mengubah karakteristik air gambut menjadi air layak pakai terus saja dilakukan. Namun, alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengolahan air gambut sulit diperoleh di pedesaan. Selain itu, masyarakat yang tinggal di pedesaan pada umumnya tergolong dalam masyarakat dengan tingkat perekonomian yang rendah dan minim akan pengetahuan serta penguasaan teknologi.

Desa Sungai Tering, Kecamatan Nipah Panjang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur merupakan salah satu daerah penghasil kelapa di Provinsi Jambi. Mayoritas penduduk desa memanfaatkan kekayaan alam tersebut sebagai sumber mata pencaharian. Namun, penduduk desa tidak memanfaatkan kekayaan alam tersebut secara optimal. Ini terlihat dari banyaknya limbah kelapa seperti serabut dan tempurung kelapa yang tidak dimanfaatkan dengan baik. Padahal tempurung dan serabut kelapa memiliki nilai guna yang tinggi.

Menurut Pambayun, et al (2013, p. 116), tempurung kelapa hanya dianggap sebagai limbah industri pengolahan kelapa, ketersediaannya yang melimpah dianggap sebagai masalah lingkungan, namun *renewable* dan murah. Padahal arang tempurung kelapa masih dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi, yaitu sebagai karbon aktif atau arang aktif.

Menurut Pratama, et al (2016, p. 153), serat serabut kelapa sangat berpotensi sebagai adsorben karena mengandung selulosa yang di dalam struktur molekulnya mengandung gugus karboksil serta lignin yang mengandung asam phenolat yang ikut ambil bagian dalam pengikatan logam. Selulosa dan lignin adalah biopolimer yang berhubungan dengan proses pemisahan logam-logam berat seperti Fe dan Mn.

Berdasarkan permasalahan dan potensi alam yang ada, maka dibutuhkan suatu teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah air gambut menjadi air bersih dengan memanfaatkan limbah yang dihasilkan dari potensi alam di Desa Sungai Kering, dapat dibuat sebuah inovasi teknologi pengeolahan air gambut menjadi air bersih yang ekonomis, praktis, dan ramah lingkungan.

Cocoes Jaguar merupakan salah satu bentuk inovasi teknologi ramah lingkungan berfungsi untuk mengolah air gambut menjadi air bersih. Teknologi ini memanfaatkan limbah serabut dan tempurung kelapa dari potensi alam yang berada di Desa Sungai Tering berupa buah kelapa sebagai salah satu komponen penyusun *Cocoes Jaguar*. Teknologi ini yang terdiri dari dua tahap pemrosesan, yaitu tahap pengendapan yang terbagi menjadi tahap netralisasi, aerasi, dan koagulasi. Tahap kedua yaitu penyaringan atau filtrasi.

Penelitian relevan telah dilakukan oleh Suherman dan Sumawijaya (2013) untuk menghilangkan warna dan kandungan zat organik pada air gambut dengan metode koagulasi-flokulasi pada suasana basa. Metode koagulasi dapat mengendapkan muatan koloid padatan tersuspensi termasuk bakteri dan virus. Flokulasi dapat memisahkan partikel dengan koagulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi dapat meningkatkan pH, menghilangkan warna dan zat organik pada air gambut. Hasil penelitian menunjukkan nilai parameter pH, warna dan kandungan zat organik pada air gambut yang telah

melalui proses koagulasi-flokulasi memenuhi persyaratan kualitas air bersih.

Penelitian terkait lainnya oleh Nainggolan, et al (2017) mengenai pengaruh aerasi bertingkat dengan kombinasi saringan pasir, karbon aktif, dan zeolit dalam menyisihkan parameter Fe dan Mn dari air tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses aerasi bertingkat dengan karbon aktif mampu meningkatkan nilai pH air, kandungan zeolit mampu menurunkan kadar Fe dan Mn. Lamanya perendaman serta konsentrasi dari masing-masing komponen mempengaruhi besar kenaikan pH dan daya serap Fe dan Mn.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengolah air gambut di Desa Sungai Tering dengan memanfaatkan limbah serabut dan tempurung kelapa sebagai komponen penyusun teknologi filter air *Cocoes Jaguar*. *Cocoes jaguar* dapat dijadikan sebagai salah satu solusi alternatif untuk menghasilkan air bersih dengan teknologi murah dan ramah lingkungan.

Metode Penelitian

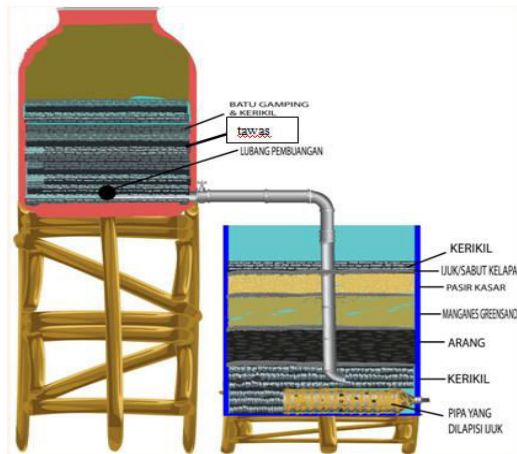
Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sungai Tering Kec. Nipah Panjang Kab. Tanjung Jabung Timur Propinsi Jambi. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan mulai bulan Agustus-Oktober 2017.

Alat dan Bahan

Pembuatan *Cocoes Jaguar* membutuhkan beberapa peralatan berupa pompa pendorong, drum, tedmon, pipa dan perlengkapannya (SDD $\frac{3}{4}$ inci, stop kran $\frac{3}{4}$ inci, SDL, lem pipa, selotip pipa, *screen valve*) dan keran. Sedangkan bahan yang digunakan untuk membuat *Cocoes Jaguar* adalah tawas, kapur gamping, ijuk/serabut kelapa, kerikil, arang, manganes *greensand* dan pasir kasar.

Peralatan tersebut dirangkai sebaik mungkin sesuai rancang bangun *Cocoes Jaguar* berikut.



Gambar 1. Rancang bangun *Cocoes Jaguar*

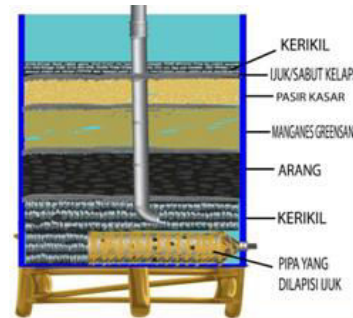
Prosedur

Cocoes Jaguar merupakan teknologi filter air ramah lingkungan yang memanfaatkan serabut dan tempurung kelapa sebagai komponen utama penyusunnya. Ada 5 proses pengolahan pada filter *Cocoes Jaguar*, yaitu:

1. Netralisasi
Netralisasi merupakan proses peningkatan keasaman air dengan pemberian kapur gamping agar menjadi netral (pH 7-8).
2. Aerasi
Aerasi merupakan proses pengikatan kadar Fe dan Mn dengan oksigen yang menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi untuk mengubah Fe dan Mn terlarut menjadi Fe dan Mn tidak terlarut sehingga kedua zat tersebut dapat mengendap. Pada proses ini air baku dikontakkan dengan udara.
3. Koagulasi
Koagulasi merupakan pemberian bahan kimia pada air agar kotoran berupa padatan tersuspensi mengendap. Bahan kimia yang digunakan untuk pembuatan *Cocoes Jaguar* adalah tawas.
4. Sedimentasi
Sedimentasi merupakan proses yang terjadi ketika air hasil koagulasi diendapkan.
5. Penyaringan (filtrasi)
Penyaringan merupakan proses untuk menyaring kotoran yang tidak mengendap sempurna sehingga diperoleh air yang lebih jernih daripada air hasil proses pengendapan. Pada proses ini digunakan bahan-bahan absorbent seperti kerikil, arang, manganes *greensand*, pasir kasar dan ijuk.

Cocoes Jaguar terdiri atas dua bak penampungan, yaitu bak pengendapan dan bak penyaringan. Pada bak pengendapan hanya membutuhkan bahan berupa tawas dan kapur gamping yang dilarutkan. Pada bak penyaringan

menggunakan beberapa bahan yang disusun seperti gambar berikut.



Gambar 2. Susunan bahan pada bak penyaringan

Susunan bahan penyaring dari dasar ke atas adalah sebagai berikut:

- Lapisan 1: kerikil berukuran 1-2 cm, ketebalan 8-10 cm.
- Lapisan 2: arang berukuran 1-2 cm, ketebalan 5-10 cm.
- Lapisan 3: manganes *greensand*, ketebalan 5-8 cm.
- Lapisan 4: pasir kasar, ketebalan 5-7 cm.
- Lapisan 5: kerikil berukuran 1-2 cm, ketebalan 4-5 cm.

Pada setiap lapisan dibatasi dengan ijuk dengan ketebalan 1-2 cm. Bak penyaringan dapat dibersihkan dengan membuka pipa penghubung antara bak pengendapan dan bak penyaringan.

Prosedur pembuatan *Cocoes Jaguar* adalah sebagai berikut:

1. Masukkan air baku kedalam tangki penampung sampai hampir penuh
2. Larutkan bubuk kapur /gamping ke dalam ember kecil yang berisi air baku, kemudian masukkan ke dalam tangki dan aduk sampai merata.
3. Larutkan bubuk tawas ke dalam ember kecil, lalu masukkan ke dalam air baku yang telah diaerasi. Aduk secara cepat dengan arah yang putaran yang sama selama 1-2 menit. Setelah itu pengaduk diangkat dan biarkan air dalam tangki berputar sampai berhenti dengan sendirinya dan biarkan selama 45-60 menit.
4. Buka kran penguras untuk mengeluarkan endapan kotoran yang terjadi, kemudian tutup kembali.
5. Buka kran pengeluaran dan alirkan ke bak penyaring.
6. Tampung air olahan (air bersih) dan simpan ditempat yang bersih.



Gambar 3. Bahan yang digunakan pada bak penyaringan



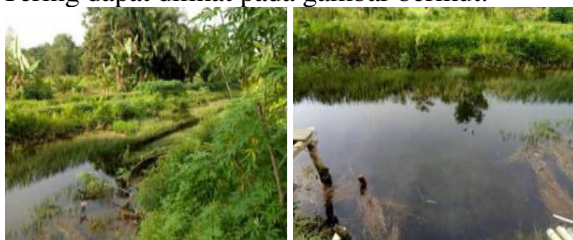
Gambar 4. *Cocoas Jaguar*

Analisis Sampel

Sampel yang diambil berupa air baku dan air setelah difilter. Sampel yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui warna, rasa, kadar Fe, Mn dan pH air sebelum dan setelah difilter. Hasil analisis dibandingkan dengan standar air bersih berdasarkan PERMENKES No. 416/MENKES/PER/IV/1990.

Hasil dan Pembahasan

Lokasi yang dipilih sebagai tempat pembuatan *Cocoas Jaguar* adalah Desa Sungai Tering yang kondisi airnya tidak layak digunakan karena mengandung Fe dan Mn serta memiliki tingkat keasamaan tinggi. Bila dirasakan, air tersebut kelat di lidah. Kondisi air Desa Sungai Tering dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Kondisi air parit Desa Sungai Tering

Cocoas Jaguar dibuat dengan dua bak penampungan yang terdiri atas bak pengendapan

dan bak penyaringan. Pada bak pengendapan terjadi dua proses, yaitu proses netralisasi dengan menambahkan kapur gamping agar pH air menjadi netral; proses koagulasi dengan menambahkan tawas agar kotoran di dalam air menggumpal sehingga cepat mengendap; dan proses pengendapan dengan membiarkan kotoran hasil koagulasi mengendap sehingga air tampak lebih jernih. Pada bak penyaringan terjadi proses penyaringan agar kotoran-kotoran kecil yang belum mengendap sempurna di proses pengendapan bisa diatasi sehingga air yang dihasilkan lebih bersih dan jernih dibandingkan air hasil pengendapan.

Kualitas air Desa Sungai Tering dianalisa di laboratorium dengan memperhatikan kualitas fisik dan kimiawi. Berikut hasil analisis sampel air sebelum dan sesudah difilter menggunakan *Cocoas Jaguar* secara fisik:

Tabel 1. Hasil analisa kualitas fisik air Desa Sungai Tering

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	
			Air Baku	Air Sudah Difilter
1	Warna	S.PtCo	10	10
2	Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa

Menurut PERMENKES No. 416/MENKES/PER/IV/1990, kriteria air bersih yaitu tidak berasa dan warna air tidak lebih dari 50 S.PtCo. Artinya, air sebelum dan sesudah difilter dapat dikategorikan sebagai air bersih jika dilihat dari kualitas fisik saja, meskipun tidak ada perubahan warna dari air baku dan air setelah difilter.



Gambar 6. Kondisi air sebelum dan sesudah difilter

Warna air hasil filter menunjukkan skala 10 S.PtCo. Meskipun memiliki warna, namun warna tersebut tidak mempengaruhi kesehatan. Warna air ditimbulkan oleh zat organik yang terkandung dalam air, seperti mangan dan besi. Sedangkan rasa, timbul secara alamiah yang disebabkan adanya kontaminasi dengan bahan kimia. Rasa pada air mengindikasikan adanya zat berbahaya. Hasil analisis laboratorium menunjukkan air tidak berasa, berarti kondisi fisik air hasil olahan dapat dikatakan baik.

Kualitas kimiawi air Desa Sungai Tering sebelum dan sesudah difilter dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil analisa kualitas fisik air Desa Sungai Tering

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	
			Air Baku	Air Sudah Difilter
1	IRON (Fe)*terlarut	mg/l	2,5155	<0,08
2	MANGAN (Mn)*terlarut	mg/l	<0,03	<0,02
3	pH	-	3,0	4,98

Menurut PERMENKES No. 416/MENKES/PER/IV/1990, kualitas air bersih secara kimiawi jika dilihat berdasarkan kandungan Fe, Mn dan pH, kadar yang diperbolehkan secara berturut-turut adalah 1,0 mg/l; 0,5 mg/l dan rentang pH antara 6,5-9,0.

Berdasarkan hasil analisa laboratorium terhadap kualitas kimiawi air dapat dilihat bahwa kadar Fe pada air baku berkurang dari 2,5155 mg/l menjadi <0,08 mg/l. Kadar Fe yang rendah memiliki manfaat bagi tubuh, yaitu pembentukan sel-sel darah merah. Tetapi jika konsentrasi Fe yang melebihi batas yang diperbolehkan (1,0 mg/l), maka akan menimbulkan warna kemerah-merahan pada air dan membentuk endapan pada pipa-pipa logam dan bahan cucian.

Kadar Mn dalam air setelah difilter terjadi penurunan walaupun tidak terlalu signifikan, yaitu dari <0,03 mg/l menjadi <0,02 mg/l. Kadar Mn yang lebih besar dari 0,5 mg/l dapat meninggalkan noda kecokelatan pada pakaian. Efek Mn terhadap kesehatan manusia dapat menyebabkan kerusakan pada hati. Jika dibandingkan dengan PERMENKES No. 416/MENKES/PER/IV/1990, kualitas air Desa Sungai Tering setelah difilter dapat dikategorikan sebagai air bersih. Namun, masih memiliki tingkat keasaman yang tinggi, yaitu sebesar 4,98.

Derajat keasaman atau pH yang kurang dari 6,5 atau lebih besar dari 9,5 dapat menyebabkan karat pada pipa dan menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang membahayakan kesehatan. Derajat keasaman (pH) yang terlalu rendah atau keadaan air yang terlalu asam dapat menyebabkan keropos pada gigi. Peningkatan pH pada air gambut dapat dilakukan dengan menambah kaporit dan kapur tohor dengan ukuran tertentu serta memperhatikan proses pengadukan. “Pada tahap pengadukan dalam proses pembasaan (menaikkan nilai pH) dilakukan dengan menggunakan pengaduk *stirrer* dan yang kedua secara manual dengan menggunakan batang pengaduk” (Suherman dan Sumawijaya, 2013, p. 133). Kecepatan pengadukan manual identik dengan 200 rpm pengaduk *stirrer*.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan dari filter adalah besarnya konsentrasi dan lamanya perendaman tawas dan kapur gamping dalam proses pengendapan. Hal ini mempengaruhi tingkat kenaikan pH air serta menghilangkan warna pada air. Semakin besar konsentrasi dan lamanya perendaman tawas dan kapur gamping maka semakin besar tingkat kenaikan pH air gambut. Selain itu, ketebalan dari tiap-tiap komponen pada proses filter berpengaruh pada daya serap kandungan Fe dan Mn pada air. Semakin besar ketebalan komponen filter air, maka semakin tinggi daya absorben kandungan Fe dan Mn. Jika konsentrasi dan ketebalan komponen serta lamanya proses pengendapan tepat maka akan dihasilkan air gambut yang sesuai dengan kualitas air bersih.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Air gambut merupakan air yang mengandung tingkat keasaman yang tinggi, berwarna kecokelatan dan mengandung zat organik tinggi seperti Fe dan Mn. Kandungan yang dimiliki air gambut tidak layak untuk digunakan sehingga diperlukan upaya mengubah air gambut menjadi air layak pakai berupa teknologi *Cocoas Jaguar*. Teknologi filter air ini memiliki lima proses pengolahan, yaitu netralisasi, aerasi, koagulasi, sedimentasi dan penyaringan.

Hasil analisis kualitas air di Desa Sungai Tering setelah difilter menggunakan *Cocoas Jaguar* menunjukkan skala warna air sebesar 10 S.PtCo, tidak berasa, memiliki kandungan Fe dan Mn sebesar <0,08 mg/l dan <0,02 yang masih bisa dikategorikan sebagai air yang baik karena tidak

melebihi kadar yang ditetapkan PERMENKES No. 416/MENKES/PER/IV/1990. Namun, tingkat keasaman pada air setelah difilter masih tinggi.

November 2017 dari
<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/13871>.

Saran

Berdasarkan penelitian ini, maka disarankan kepada masyarakat untuk menggunakan komponen dengan ketebalan yang tepat serta memperhatikan lama proses pengendapan agar diperoleh kualitas air yang lebih baik. Selain itu, tim peneliti juga menyarankan kepada peneliti lain untuk mengkaji lebih lanjut mengenai filter air.

Suherman, D. dan Nyoman S. (2013). Menghilangkan warna dan zat organik air gambut dengan metode koagulasi-flokulasi suasana basa. *Riset Geologi dan Pertambangan*, 23(2) : 127-139. ISSN 0125-9849.

Daftar Pustaka

- Anwar M. (1998). Pengaruh air gambut terhadap kesehatan dan upaya pemecahannya. *Media Lingkungan*, 8(1) : 8-13.
- Buku Manual: Air Gambut dan Pengolahannya.* (2016). Jakarta: Tim IPEHIJAU.
- Nainggolan, A.H., Ahmad, P.M.T., dan Hafizhul, K. (2017). Pengaruh aerasi bertingkat dengan kombinasi saringan pasir, karbon aktif, dan zeolit dalam menyisihkan parameter Fe dan Mn dari air tanah di Pesantren Ar-Raudhatul Hasanah. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAN*, 14(1) : 1-12.
- Pambayun, G.S., Remigius, Y.E.Y., Rachimoellah, Endah, M.M.P. (2013). Pembuatan karbon aktif dari arang tempurung kelapa dengan aktivator $ZnCl_2$ dan Na_2CO_3 sebagai absorben untuk mengurangi kadar fenol dalam air limbah. *Jurnal Teknik Pomit*, 2(1): 116-120, ISSN: 2337-3539.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2010). Nomor 492/MENKES/PER/2010, tentang persyaratan kualitas air minum.
- Pratama, I. M. R. Sulhadi. Mahardika, P. A. (2016). Pemanfaatan serabut *Cocoes nucifera* sebagai filter air limbah pewarna tekstil. *Prosiding, pertemuan ilmiah XXX HFI Jateng dan DIY, Salatiga 28 Mei 2016*. Semarang: UNNES. ISSN : 0853-0823.
- Samosir, A. (2009). Pengaruh tawas dan diatomea (*Diatomaceous Earth*) dalam proses pengolahan air gambut dengan metode elektrokoagulasi. Skripsi Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pendidikan Alam USU. Diakses tanggal 06