

ENERGI ALTERNATIF DARI BIOMASA



Penerbit:
Institut Pengembangan Masyarakat (IPM)
Tahun 2020

ENERGI ALTERNATIF DARI BIOMASA

Tim Penulis:

Agus Suryana

Yumi Yanti

Nonon Saribanon

Rubyawan

Muhammad Inamul Hasan

ISBN : 978-602-53038-7-6

Penerbit: Institut Pengembangan Masyarakat (IPM)

Tahun 2020

KATA PENGANTAR

Program pengembangan energi alternatif dari biomasa yang dilakukan oleh PT Indonesia Power Saguling POMU merupakan salah satu kegiatan tanggung jawab soaial dan lingkungan dari perusahaan dalam upaya peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat, khususnya di wilayah kerja dan wilayah binaan perusahaan.

PT Indonesia Power Saguling POMU menyadari bahwa untuk kegiatan pembangunan di daerah dan mengatasi permasalahan di wilayah Saguling, dituntut kreativitas dan inovasi dalam aktivitas pembangunannya. Salah satu permasalahan yang kerap muncul adalah kemiskinan, pengangguran, permasalahan lingkungan, dan belum optimalnya pemanfaatan potensi sumber daya alam.

Melihat situasi tersebut, PT Indonesia Power Saguling POMU mengembangkan inovasi untuk memanfaatkan kondisi lokal dengan membuat program pengembangan energi alternatif dari biomassa. Dalam memonitor dan mengevaluasi kegiatan tersebut, maka dilaksanakan kajian terhadap implementasi dampak program, yang dilaksanakan bekerjasama dengan LPPM Universitas Nasional. Buku ini merupakan rangkuman dari hasil kajian tersebut.

Dalam kesempatan ini, Tim Penyusun mengucapkan terima kasih atas dukungan para pihak, khususnya kepada PT Indonesia Power Saguling POMU sebagai Pemrakarsa kegiatan, LPPM Universitas Nasional, maupun pemerintah daerah dan masyarakat setempat. Semoga buku ini bermanfaat serta dapat memberi masukan dalam evaluasi dan pengembangan program selanjutnya.

Jakarta, September 2020

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II ENERGI ALTERNATIF DARI BIOMASA	5
BAB III PROFIL BIOMASS OPERATING SYSTEM OF SAGULING	13
BAB IV ENERGI ALTERNATIF DARI BIOMASA DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	19
BAB V PENUTUP	27
DAFTAR PUSTAKA	29

BAB I

PENDAHULUAN

Sesuai dengan agenda Internasional pada *Sustainable Development Goals* (SDGs) di poin keenam, bahwasanya pada tahun 2030, ketersediaan dan manajemen air bersih yang berkelanjutan serta sanitasi harus dipastikan keberadaannya. Berdasarkan target perbaikan kualitas air yang pengelolannya terintegrasi pada setiap level dengan mengoptimalkan partisipasi masyarakat lokal untuk melindungi dan memperbaiki ekosistem air, termasuk sungai, maka peningkatan daur ulang secara substansial menjadi salah satu agenda SDG's di poin keenam (SDGs, 2017).

Untuk menyempurnakan solusi permasalahan limbah Eceng gondok, kandungan selulosa dan senyawa pada Eceng gondok berpotensi memberikan nilai kalor yang cukup baik sehingga dapat dijadikan bahan baku energi alternatif. Untuk itu Perusahaan penghasil listrik PT. Indonesia Power Unit Pembangkit Saguling melalui program *Saguling Clean* yang bekerjasama dengan program CSR (*Corporate Social Responsibility*). Indonesia Power merupakan perusahaan pembangkitan tenaga listrik terbesar di Indonesia dengan kepemilikan saham sebanyak 1 lembar saham seri 1 dan 5.199.999.998 lembar saham seri 2 oleh PT PLN (Persero)

dan sebanyak 1 lembar saham seri 2 oleh Yayasan Pendidikan dan Kesejahteraan PT PLN (Persero). Program ini mampu merubah limbah Eceng gondok menjadi sumber energi listrik yang bermanfaat bagi masyarakat luas. Limbah Eceng gondok diolah menjadi sumber energi listrik dengan menggunakan *Biomass Operating System of Saguling* (BOSS) (PT Indonesia Power, 2011)

Sebagai tindaklanjut sekaligus pemantauan program, dilakukan kajian secara langsung ke Pabrik BOSS dan wawancara interaktif kepada masyarakat pelaku olah Bahanbaku Briket.



Tulisan ini disusun berdasarkan hasil kajian dengan pendekatan kualitatif dengan beberapa metode diantaranya adalah:

a. Studi Dokumen

Study dokumen dilakukan untuk mengumpulkan data-data sekunder sebagai pendukung pada penelitian ini. Data-data yang dimaksud adalah data keadaan sosial ekonomi masyarakat di lokasi penelitian, keadaan topografi lokasi program serta kegiatan perusahaan di lapangan yang terkait dengan program.

b. Wawancara Mendalam (in depth interview)

Wawancara dilakukan kepada penerima manfaat program yang bertujuan untuk mengumpulkan data terkait strategi atau pola pengelolaan program serta persepsi penerima manfaat terhadap dampak program.

c. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan dengan mendatangi langsung lokasi program yang bertujuan untuk memastikan keberlangsungan dan dampak program yang akan dikaji.

BAB II

ENERGI ALTERNATIF DARI BIOMASA

Dewasa ini, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, kebutuhan air sebagai komponen penting penunjang kehidupan semakin meningkat. Semula kebutuhan air tidak memiliki nilai ekonomis, namun kini bergeser menjadi langka dari segi kualitas maupun kuantitas. Penyediaan air bersih di Indonesia masih menjadi masalah sampai saat ini, meskipun Indonesia memiliki 6 % dari persediaan air dunia (21 % persediaan air di Asia Pasifik) (Dewi, 2016).

Salah satu sektor utama penyedia air bagi kebutuhan masyarakat adalah sungai, karena sungai memiliki berbagai fungsi strategis dalam menunjang pengembangan suatu daerah. Diantaranya sebagai sumber air minum, penunjang kegiatan industri dan pertanian, pusat listrik tenaga air, serta sarana rekreasi air. Akan tetapi, peningkatan jumlah penduduk menyebabkan terjadinya peningkatan berbagai aktivitas masyarakat, salah satunya aktivitas di sepanjang sungai yang berpotensi mencemari sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai. Salah satu penyebab menurunnya kualitas air sungai diantaranya aktivitas limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah aktivitas lainnya.

Undang-Undang No 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan hidup menyatakan bahwa Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat-material, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

Dalam Peraturan Pemerintah RI No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, yang dimaksud dengan Pencemaran Air adalah masuknya atau dimasukkannya makluk hidup, zat-material, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran air diindikasikan dengan turunnya kualitas air sampai ke tingkat tertentu (Baku mutu air) yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Baku mutu air yang ditetapkan dan berfungsi sebagai tolok ukur untuk menentukan telah terjadinya pencemaran air, juga merupakan arahan tentang tingkat kualitas air yang dapat dicapai atau dipertahankan.

Berdasarkan laporan dari Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) di tahun 2015 yang menerangkan bahwa hampir 68 persen mutu air di 33 provinsi di Indonesia dalam status tercemar berat (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2017)



Gambar 1. Trend status mutu air sungai di Indonesia (peningkatan pencemaran) (sumber: Litbang Kompas-Dirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, 2016)

Kota-kota besar di Pulau Jawa merupakan sektor wilayah tercemar terbesar di Indonesia, seperti Jakarta, Bandung, Tangerang, Surabaya, Yogyakarta dan Kota besar lainnya. Hal ini dikarenakan aktivitas di wilayah tersebut begitu *massive* dan kurang terkendali. Akibatnya sungai-sungai di wilayah tersebut cenderung mengalami penurunan kualitas air. Penurunan kualitas air tersebut ditunjukkan dengan adanya perubahan parameter seperti derajat keasaman/ PH air, kebutuhan oksigen biologi (BOD), dan kebutuhan oksigen kimiawi (COD). Di pulau Jawa, parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) telah melampaui standar Baku mutu yang telah ditetapkan (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2017).

Kualitas Air di Pulau Jawa tahun 2011 berdasarkan provinsi: DKI Jakarta sebesar 35,65, Banten 51,04, Jawa Barat 46,27 , Jawa Tengah 48,23, D.I Yogyakarta 42,03, dan Jawa Timur 57,94. Sementara menurut Data IKA (Indeks Kualitas Air) 2011-2014, Ekoregion Jawa masuk kategori Kualitas air yang Sangat Kurang. Di Jawa Barat, terdapat 4 daerah yang mengalami pencemaran sungai yaitu Ciliwung, dengan status tercemar ringan (BOD), Cisadane dengan status tercemar ringan (BOD), Citanduy dengan status tercemar ringan (BOD), dan Citarum dengan status tercemar ringan (BOD) (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2017).

Pencemaran air di suatu perairan dapat diketahui dengan indikasi keberadaan atau besar kecilnya muatan oksigen di dalam air. Untuk menentukan status muatan oksigen di dalam air perlu dilakukan pengukuran besarnya BOD atau kebutuhan oksigen biologis untuk memecah bahan buangan di dalam air oleh mikroorganisme, dan atau COD atau kebutuhan oksigen kimia untuk reaksi oksidasi terhadap bahan buangan di dalam air. (Cahyaningsih & Harsoyo, 2010)

Diketahui bahwa persentase beban pencemaran BOD di sungai Citarum Hulu berdasarkan lokasi dari hulu ke hilir didominasi oleh domestik (44,33%-54%), industri (0%-42,33%), pertanian (10,35%-35,39%), dan peternakan (2,99%-10,26%). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga lebih banyak dibandingkan industri. (Cahyaningsih & Harsoyo, 2010)

Berdasarkan hasil penelitian Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Universitas Padjadjaran, ditemukan empat konsentrasi logam berat yang terdapat di dalam ikan yang diambil dari jaring apung milik warga di Waduk Saguling, sungai Citarum. Empat kandungan logam berat itu adalah timbal (Pb) 6 part per million (ppm), zinc/seng (Zn) 22,45 ppm, crom (Cr) 0,1 ppm, dan air raksa atau merkuri (Hg) 179,13 ppb. Dampak dari keempat bahan pencemar ini diantaranya dapat menyebabkan gangguan fungsi otak yang tercemar melalui konsumsi hewan air sungai seperti ikan, kerang, udang, Jika terjadi akumulasi yang berlebih dapat mengakibatkan degenerasi pada sel-sel saraf di otak kecil yang menguasai koordinasi saraf, gangguan pada luas pandang, degenerasi sarung selaput saraf, dan bagian dari otak kecil. Selain itu dapat mengakibatkan polusi, baik di darat maupun di perairan, dan lain sebagainya. (Aprilda, 2008)

Namun, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tumbuhan air tertentu dapat menyerap senyawa organik, anorganik dan senyawa kimia lain yang terkandung dalam perairan sehingga dapat digunakan sebagai solusi alternatif dalam mengatasi permasalahan pencemaran limbah air, salah satunya adalah penggunaan eceng gondok sebagai biofiltrasi air sungai secara alami atau bersifat fitoremediasi yang artinya pencucian polutan yang dimediasi oleh tumbuhan. Eceng gondok (*Eichornia Crassipes*) adalah salah satu jenis tumbuhan air yang mengapung. Biasanya tumbuh di kolam-kolam dangkal, tanah basah dan rawa, aliran air yang lambat, danau, tempat penampungan air dan sungai. Tumbuhan ini sangat cepat berkembang di lahan yang perairannya terkena limbah, karena tumbuhan ini dapat mengikat logam berat didalam air. (Dewi, 2016)



Memang benar adanya Eceng gondok dapat menurunkan tingkat kekeruhan air, meningkatkan nilai pH air ke arah normal, menghilangkan bau, menurunkan konsentrasi Cd (kadmium, salah satu jenis logam) dan menurunkan kandungan logam kromium (Cr). Hanya saja, pertumbuhan eceng gondok rentan tidak terkendali dengan pertumbuhan mencapai 1,9% per hari (tinggi antara 0,3 a/d 0,5 m³). Pertumbuhan Eceng gondok yang pesat ini justru dapat menimbulkan permasalahan baru, yaitu akan menutup permukaan perairan/sungai tersebut sehingga mengakibatkan terganggunya transportasi air, penyempitan sungai, mengurangi oksigen di dalam air akibat terhalangi, pendangkalan permukaan sungai yang terjadi ketika tanaman Eceng gondok mati dan turun mengendap, hingga menyebabkan banjir karena aliran sungai terhambat (Andreas, 2018)

Menanggapi hal tersebut, salah satu upaya yang telah dilakukan pemerintah adalah melakukan pembersihan limbah Eceng gondok secara manual dengan mengangkatnya di sektor wilayah 11 Citarum Harum pada 18/07/2019 silam. Sejumlah Satgas melakukan pembersihan limbah Eceng gondok seluas 11.162 meter persegi. Namun, Cara tersebut dinilai masih kurang efektif karena untuk melakukan program pembersihan limbah Eceng gondok membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Anggaran pengangkatan limbah Eceng gondok dapat mencapai Rp 46 Miliar lebih (Eljabar, 2019)



BAB III

PROFIL *BIOMASS OPERATING SYSTEM OF SAGULING*

BOSS (*Biomass Operating System of Saguling*) merupakan Program Indonesia Power dalam Pemanfaatan sampah dan gulma air yang ada dipermukaan Waduk Saguling berupa eceng gondok yang tumbuh dan yang terbawa dari aliran sungai Citarum menjadi bahan bakar Pembangkit Listrik (Briket). PT Indonesia Power Saguling POMU dalam pengelolaan eceng gondok di waduk Saguling dengan program utama “Saguling Clean”. Tujuan utama dari program “Saguling Clean” adalah pemenuhan lingkungan waduk yang bersih baik dari sampah, eceng gondok, keramba jaring apung, gulma air sehingga waduk dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis kegiatan. BOSS merupakan suatu kegiatan yang dapat dilakukan sebagai salah satu alternatif alih profesi petani Keramba Jaring Apung di perairan waduk Saguling.

a. Tahapan Pembuatan Briket:

1. Sampah dan eceng gondok diangkat dengan dua metode yaitu, manual dengan menggunakan sampan dan menggunakan ekskavator.
2. Lalu sampah ditumpuk di tempat khusus dekat ruang produksi

Biomassa.

3. Sampah dipeyeumisasi/ fermentasi menggunakan bio-aktivator.
4. Dicacah oleh dua mesin pertama, mesin kasar kedua, mesin cacah halus.
5. Sampah keluar dengan ukuran 20 ms
6. Kemudian sampah dicacah lagi dan diganti saringan, hingga keluar dengan ukuran 50 ms.
7. Hasil produksi terbagi menjadi dua :
 - Dicetak menjadi briket/ bahan bakar padat
 - Digiling halus menjadi tepung untuk di *Co-Firing* dengan Batu bara untuk penghematan dan efisiensi pembakaran pada mesin pabrik

Metode pengolahan Eceng gondok yaitu dengan *biodrying* dengan cara peuyeumisasi yang menggunakan bantuan *bioactivator*. Setelah bahan campuran eceng gondok dan sampah didapatkan, selanjutnya *municipal waste* diproses dengan teknologi peuyeumisasi, dan dilanjutkan dengan proses *Palletisasi* atau *Briketisasi* untuk meningkatkan densitasnya. Hasil akhirnya berupa Solid Recovered Fuel (SRF) yang siap digunakan untuk bahan bakar. SRF memiliki kualitas yang mendekati batubara peringkat rendah (low rank coal) Pellet SRF yang dihasilkan pun telah melalui uji operasional, uji stabilitas, hingga *performance test* untuk menguji heat rate dan efisiensi termal pembangkit. Hasil pengujian menunjukkan parameter operasi dalam boiler stabil, kualitas steam

terjaga, emisi fuel gas relatif lebih rendah, dan tidak terjadi derating unit selama pengujian. Selanjutnya, juga akan dilakukan pengujian secara kontinyu untuk mengetahui efek jangka panjangnya (Indonesiapower.co.id, 2020)

Akan tetapi menurut informasi masyarakat pelaku olah bahan baku Briket, produksi Briket terhenti sejak 5 bulan yang lalu akibat Pandemi Covid-19. Akibatnya warga mengalami kerugian modal karena hasil peyeumisasi produk tidak bisa diterima mengingat pabrik yang berhenti beroperasi. Hal tersebut menjadi kendala dalam pelaksanaan program BOSS.



b. Adisionalitas

Sungai Citarum merupakan salah satu sungai strategis nasional di Jawa Barat, yang berhulu dari Gunung Wayang (Kabupaten Bandung) dan bermuara di Muara Gembong (Kabupaten Bekasi). Terdapat 3 waduk besar yang berada dalam satu aliran Sungai Citarum dan berada di 4 kabupaten (Cianjur, Bandung Barat, Purwakarta, dan Karawang) yaitu Waduk Saguling, Cirata dan Jatiluhur, yang berfungsi sebagai pembangkit listrik (PLTA) dan sistem irigasi di kawasan tersebut. Kondisi air yang tercemar limbah dan keberadaan eceng gondok dapat menyebabkan penurunan usia waduk karena dapat merusak turbin PLTA. Program pemanfaatan sampah dan eceng gondok menjadi energi ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif solusinya (Humas EBTKE, 2020)

Program BOSS (*Biomass Operation System of Saguling*) merupakan salah satu inisiatif solutif terkait EBT (Energi Baru Terbarukan), melalui pemanfaatan limbah sungai dan Eceng gondok menjadi Briket bio-coal yang menjadi bahan bakar pembangkit listrik. Tak hanya dapat digunakan untuk pembangkitan listrik yang digunakan secara mandiri, tetapi juga hasil olahan ini dapat didistribusikan di berbagai wilayah Jawa Barat, khususnya Bandung dan sekitarnya serta ditawarkan kepada industri tekstil. Pembangkit listrik tenaga biomassa ini menjawab banyak tantangan mulai dari permasalahan sampah, ekonomi, lingkungan, listrik hingga emisi gas rumah kaca.

Program ini pun turut mendukung Program Citarum Harum yang dicanangkan oleh Presiden Jokowi melalui Peraturan

Presiden RI Nomor 15 tahun 2018 tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum. Program ini sangat relevan untuk diimplementasikan di Waduk Saguling dengan indikator terdapat banyak Eceng gondok, Selain itu kegiatan ini merupakan revitalisasi dan rehabilitasi Sungai Citarum, yang rencananya dilakukan secara bertahap selama tujuh tahun (Humas EBTKE, 2020)

Melalui BOSS, Eceng gondok dan sampah diolah menjadi briket yang bisa digunakan sebagai bahan bakar boiler untuk pabrik ataupun co-fring di PLTU. Inovasi yang dikembangkan antara kolaborasi Indonesia Power Kantor Pusat, Saguling PGU, dan Koperasi Mitra Saguling Sejahtera dengan pendamping Tim Peuyeumisasi Bandung (TPB) ini menjadi solusi untuk mengevakuasi sampah dan mengendalikan jumlah Eceng gondok di Waduk Saguling (Indonesiapower.co.id, 2020)

Tabel 1. Adisionalitas Program *Biomass Operating System of Saguling*

Aspek					
No.	Nama Kegiatan	Kewajiban yang diatur dalam peraturan	Penilaian Praktek Umum	Penilaian Hambatan Pelaksanaan Investasi	Penilaian Investasi
1	Biomass Operating System of Saguling (BOSS)	Tidak ada kewajiban dalam menjalankan program ini dari peraturan manapun	Pengelolaan limbah organik yang berasal dari waduk Saguling dan limbah domestik mampu meningkatkan nilai tambah secara ekonomis dengan pemberdayaan masyarakat sekitar	Pengembangan kualitas dan kontinuitas produk perlu terus ditingkatkan untuk memperluas pangsa pasar industri yang terus berkembang	Program ini berasal dari peran serta masyarakat, Dinas terkait dan anggaran CSR <i>non cost recovery</i> .

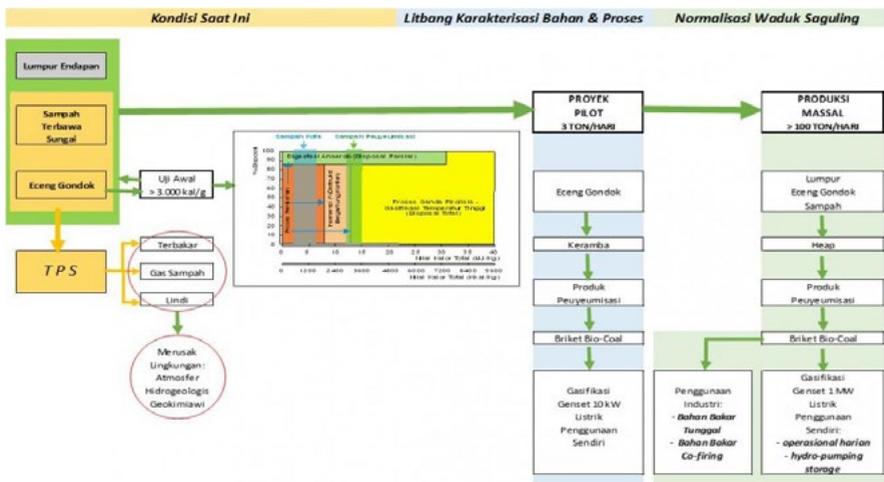


BAB IV

ENERGI ALTERNATIF DARI BIOMASA DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Melalui Program BOSS (*Biomass Operation System of Saguling*), masyarakat diberikan kesempatan berpartisipasi aktif untuk turut berkontribusi mewujudkan lingkungan ekosistem Waduk Saguling yang bersih, selain itu keterlibatan masyarakat secara langsung juga merupakan lapangan pekerjaan yang baru, terlebih untuk masyarakat dengan mata pencaharian kolam jaring apung (KJA), program ini membantu dalam meningkatkan perekonomian.

a. Skema Program BOSS (*Biomass Operation System of Saguling*)



(Gambar diambil dari Direktorat Jenderal EBTKE, 2020)

b. Implementasi Program yang Sedang Berjalan

Pada Januari 2020 BOSS (*Biomass Operation System of Saguling*) bersama masyarakat sekitar waduk Saguling menjalin kerjasama untuk peyeumisasi/fermentasi sampah eceng gondok untuk di proses menjadi bahan bakar padat atau Briket, dengan rencana hasilnya akan dijual dan diserahkan ke workshop BOSS yang berada di desa Rongga Kecamatan Cililin. Untuk bahan baku produksi dengan catatan telah distandarisasi dan pengolahannya didampingi oleh penyuluh peyeumisasi yang dibentuk oleh TPB (Tim Peuyeum Bandung).

Saat itu wilayah yang menjadi percontohan adalah desa Bongas Kecamatan Cililin, lalu Tim Peuyeum Bandung Bersama LIPI mengadakan Pelatihan Peuyeumisasi selama 3 hari pada tanggal 12 sampai 15 Februari 2020 yang di hadiri oleh perwakilan dari masyarakat paguyuban pemilik Keramba Jaring Apung (KJA) dan Mahasiswa. Setelah pelatihan, Masyarakat Bongas didampingi penyuluh Tim Pueyeum Bandung dan LIPI mulai memproduksi 10 ton peuyeum eceng gondok dengan kalori yang di hasilkan diatas 40 dengan kode B9 jika di konversi menjadi 2600-3300 kalori setelah menjadi Briket , namun ketika peuyeum eceng gondok sudah jadi, hasil produksi ditolak sementara oleh workshop karena Pandemi Covid-19. Pada bulan September 2020 workshop briket sudah mulai beroperasi kembali namun koordinasi bersama desa masyarakat Bongas belum terjalin.

c. Pemasaran

TPB bersama LIPI pernah mengadakan rapat on line sebelum Pandemi dan PSBB Covid-19 bersama 289 para pengusaha pabrik yang masih menggunakan batu bara di kawasan Kabupaten Bandung dan Kotamadya. LIPI memaparkan inovasi untuk Co-Firing Biomassa sebesar 5% dan batubara 95% namun reaksi yang di tunjukan oleh para pengusaha ragu dan menimbulkan banyak pertanyaan tentang guna manfaat Co-Firing tersebut. Kemudian LIPI melakukan uji coba Co-Firing dengan skema 5% Biomassa dan 95% batu bara pada salah satu pabrik di cicalengka. Hasilnya batu bara lebih cepat terbakar bahkan pada suhu 100 °C sudah dapat memicu api sehingga terjadi efisiensi dan dapat dipastikan bahwa pabrik dapat menghemat sebanyak 5% penggunaan batu bara. Setelah mengetahui hal tersebut akhirnya 289 pabrik saat ini sudah mulai memesan hasil produksi Biomasa.



Kondisi saat ini hasil produksi Workshop BOSS Desa Rongga masih dalam tahap penelitian LIPI dengan sisa waktu penelitian 3 bulan kedepan. Setelah penelitian selesai hasil produksi barulah dapat di sebar luaskan ke pabrik – pabrik yang telah melakukan pemesanan.

d. **Inovasi**

Inovasi BOSS (*Biomass Operation System of Saguling*) terbentuk karena adanya informasi berikut:

1. Biaya pemeliharaan waduk untuk pembersihan eceng gondok mencapai > tiga milyar/tahun, namun pemeliharaan tersebut hanya berupa kegiatan pemindahan eceng gondok dari perairan waduk ke tepi waduk (daratan di area bantaran waduk), tidak sampai ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) ataupun dimanfaatkan, sehingga semakin hari semakin menumpuk di bantaran waduk.
2. PLTA Saguling juga dibebani dengan kewajiban menata KJA dari pemerintah melalui program “Citarum Harum” sebanyak \pm 29.000 petak KJA mulai tahun 2021 – 2024 dengan biaya yang sangat tinggi dengan konsekuensi para petani KJA tersebut akan kembali membangun KJA di waduk Saguling karena tidak adanya program alih profesi bagi mereka.
3. Biaya pemeliharaan waduk yang tinggi.
4. Permasalahan peningkatan sampah dan gulma air/eceng gondok serta permasalahan peningkatan Keramba Jaring Apung (KJA) yang merupakan penyumbang \pm 1% sedimentasi waduk Saguling.



Dana Kegiatan

**Koperasi Karyawan
PT Indonesia Power**



Dampak Sosial Ekonomi

**Lapangan pekerjaan
tambahan bagi
masyarakat pemilik
keramba jarring apung,
Kebersihan Waduk
Saguling terjaga**



Inovasi Perubahan dan Nilai Tambah

**Produk Briket
memberikan solusi bahan
bakar ekonomi sehari-hari
bagi masyarakat yang
tergolong afirmasi.**

Ruang lingkup kebijakan pengelolaan lingkungan Indonesia Power sesuai SK No. 31.K/020/IP/2010 adalah: Melakukan pembinaan dan pengarahan dalam pengembangan dan pelaksanaan program-program untuk mendukung pencegahan perubahan iklim global (misalnya: Proyek Voluntary Carbon Scheme (VCS), Program Energy Efficiency & Clean Technology, Program Corporate Social Responsibility (CSR), Program Pelestarian Lingkungan) (PT Indonesia Power, 2011).

Pada aktivitas kajian Pemantauan program BOSS, CSR mengambil peran sebagai mediator antara masyarakat dengan PT Indonesia Power. Permasalahannya keluhan masyarakat mengenai terhambatnya Operasi Pabrik akibat pandemi Covid-19 menyebabkan masyarakat mengalami kerugian, sehingga perlu dilaksanakan mediasi penindaklanjutan terhadap hal tersebut.

Adapun hasil absolut dari terealisasinya program BOSS, sebagai berikut

1. Pabrik sudah mulai beroperasi
2. Masyarakat sudah mulai memproduksi peuyeum Eceng gondok/
Bahan baku Briket
3. Penurunan jumlah limbah Eceng gondok yang signifikan
4. Berkurangnya angka kematian ikan di KJA
5. Parameter air membaik

Tabel 2. Inovasi dalam Program BOSS

Inovasi		Kelompok Pengelola
Dimensi Desain	Penambahan komponen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembuatan kemasan dan stiker ▪ Penambahan alat dan mesin modern
	Perubahan subsistem	Penambahan peralatan modern membuat proses menjadi lebih cepat dan pembentukan kemasan membuat pangsa pasar lebih banyak
	Perubahan sistem	Pengurusan izin usaha, sertifikasi kompetensi kelompok usaha, dan SNI
Dimensi Pengguna	Pengembang	Inovasi dari hasil analisis sosial yang dilakukan perusahaan
	Penerima	Mengubah perilaku kelompok binaan; mengubah manajemen dan praktik bisnis dari konvensional menjadi modern
Dimensi Produk/Servis	Perubahan dalam pelayanan produk	Dengan proses pengelolaan yang cepat memudahkan masyarakat dalam melayani pemesanan pelanggan.
	Perubahan dalam rantai nilai (<i>value chain</i>)	Perubahan cara pandang & berpikir dalam melaksanakan kegiatan usaha harus mengikuti perkembangan teknologi & dinamika pasar sehingga dapat bersaing di pasar pesaing usaha.





Salah satu inisiatif solutif terkait EBT (Energi Baru Terbarukan) yaitu Program *Biomass Operation System of Saguling* (BOSS) yang dikembangkan di PT Indonesia Power Saguling POMU. Konsep pengembangan alternative energy ini dilatarbelakangi antara lain karena persoalan limbah Eceng gondok yang mencemari Waduk Saguling.

Melalui program BOSS (*Biomass Operation System of Saguling*) yang bekerjasama dengan program CSR perusahaan, Eceng gondok dan sampah diolah menjadi briket bio-coal yang bisa digunakan sebagai bahan bakar *boiler* untuk pabrik ataupun co-fring di PLTU. Inovasi ini dikembangkan kolaborasi Indonesia Power Kantor Pusat, Saguling PGU, dan Koperasi Mitra Saguling Sejahtera dengan pendamping Tim Peuyeumisasi Bandung (TPB) dan menjadi solusi untuk mengendalikan jumlah Eceng gondok di Waduk Saguling.

Keberadaan eceng gondok dapat menambah laju penurunan usia waduk akibat pendangkalan dan dapat merusak turbin PLTA. Disamping itu, Pogram BOSS sekaligus mendukung Program Saguling Clean yang sejalan dengan Program Citarum Harum yang dicanangkan

Pemprov Jawa Barat. Sehingga melalui kerjasama antara PLTA dengan Moderator menjawab banyak tantangan diberbagai aspek diantaranya aspek sosial, ekonomi, budaya, biologis, psikologis, dan spiritual.



DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, D. (2018). Bersihkan Kali Pakai Eceng Gondok, Mengatasi Masalah Dengan Masalah Baca selengkapnya di artikel “Bersihkan Kali Pakai Eceng Gondok, Mengatasi Masalah Dengan Masalah”, <https://tirto.id/da71>. <https://doi.org/tirto.id>
- Aprilda, T. (2008). PERANAN KETERSEDIAAN ECENG GONDOK (EICHRONIA CRASSIPES) PADA BADAN AIR DALAM MENURUNKAN BEBERAPA PARAMETER PENCEMAR DI SUNGAI CITARUM (WADUK SAGULING).
- Cahyaningsih, A., & Harsoyo, B. (2010). Distribusi Spasial Tingkat Pencemaran Air Di Das Citarum. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 11(2), 1. <https://doi.org/10.29122/jstm.v11i2.2180>
- Dewi, Y. S. (2016). EFEKTIVITAS JUMLAH RUMPUN TANAMAN ECENG GONDOK (Eichhornia crassipes (Mart) Solm) DALAM PENGENDALIAN LIMBAH CAIR DOMESTIK. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(2), 151. <https://doi.org/10.29122/jtl.v13i2.1414>

- Direktorat Jenderal EBTKE. (2020). Beragam Manfaat Biomassa Berbasis Sampah dan Eceng Gondok di Saguling. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. <https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-ebtke/beragam-manfaat-biomassa-berbasis-sampah-dan-eceng-gondok-di-saguling>
- Eljabar. (2019). Mencengangkan...! Eceng Gondok di Sungai Citarum Perlahan Habis “Disikat” Satgas Sektor 11. <https://doi.org/eljabar.com>
- Humas EBTKE. (2020). Beragam Manfaat Biomassa Berbasis Sampah dan Eceng Gondok di Saguling. Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (EBT) <http://ebtke.esdm.go.id/post/2020/02/14/2475/beragam-manfaat.biomassa.berbasis.sampah.dan.eceng.gondok.di.saguling?lang=en>
- Indonesiapower.co.id. (2020). Realisasi Inisiatif EBT, Mengawali Tahun 2020 10. Indonesia Power, 2.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2017). Petunjuk teknis restorasi kualitas air (English translation: Technical instruction for water quality restoration). 021, 1–106. [http://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/270/180530101715Petunjuk Teknis Restorasi Kualitas Air Sungai.pdf](http://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/270/180530101715Petunjuk%20Teknis%20Restorasi%20Kualitas%20Air%20Sungai.pdf)
- PT Indonesia Power. (2011). TRUST US FOR SUSTAINABLE POWER EXCELLENCE PT INDONESIA POWER Table of Contents Message from the Board of Directors Indonesia Power in

a Glance Cooperation with Third Parties Responsibility on Products Impacts. Indonesia Power.

SDGs. (2017). Tujuan 06 Memastikan ketersediaan dan manajemen air bersih yang berkelanjutan dan sanitasi bagi semua. European Union. <https://www.sdg2030indonesia.org/page/14-tujuan-enam>