

PENGARUH INOKULUM RUMEN DAN LAMA PEMERAMAN TERHADAP PRODUKSI GAS, KECERNAAN, DAN PRODUKSI BIOMASSA MIKROBA SILASE DAUN SORGUM

Firsoni, I. Sugoro dan A. Kurniawati
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi - Batan

ABSTRAK

PENGARUH INOKULUM RUMEN DAN LAMA PEMERAMAN TERHADAP PRODUKSI GAS, KECERNAAN, DAN PRODUKSI BIOMASSA MIKROBA SILASE DAUN SORGUM. Penelitian produksi gas secara *in vitro* telah dilakukan untuk mengetahui produksi gas, kecernaan dan sintesis mikroba beberapa silase daun mutan sorgum. Sampel yang digunakan adalah silase sorgum yang dibuat dengan menambahkan 10% molases, 0.01% urea dan 10% inokulum rumen kerbau sebagai perlakuan A, sedangkan perlakuan B adalah silase daun sorgum tanpa inokulum. Silase diinkubasi selama 7, 14 dan 21 hari, sebagai kontrol adalah daun sorgum. 200 mg sampel kering yang sudah digiling 1 mesh dimasukkan ke *syringe* 100 ml, ditambahkan 30 ml cairan rumen kerbau yang sudah ditambah *buffer*, kemudian diinkubasi pada suhu 39°C selama 24 dan 48 jam. Produksi gas, kecernaan bahan kering dan produksi biomassa mikroba tertinggi pada inkubasi 24 jam diperoleh pada perlakuan A (ditambah inokulum) yang diperam selama 21 hari (A21) yaitu 29.38 ml, 68.99% dan 104 mg, sedangkan kecernaan bahan organik tertinggi diperoleh pada kontrol yaitu 40.30%. Produksi gas tertinggi pada inkubasi 48 jam diperoleh pada kontrol yaitu 40.30 ml, kecernaan bahan kering dan produksi biomassa mikroba tertinggi diperoleh pada perlakuan B21 yaitu 73.94% dan 123.15 mg, sedangkan kecernaan bahan organik tertinggi diperoleh pada perlakuan B14 yaitu 72.46%.

ABSTRACT

EFFECTS OF RUMEN INOCULUM AND INCUBATION TIMES ON GAS PRODUCTION, DIGESTIBILITY AND MICROBIAL BIOMASS PRODUCTION OF SORGUM SILAGE. An experience was done to evaluate gas production, true digestibility and microbial synthesis of mutant sorghum silages, using *in vitro* gas production methods. The samples used were sorghum mutant lines silages were added 10% molasses, 0.01% urea and 10% inoculum (A) and without inoculum (B). Silages were incubated for 7, 14 and 21 days, as a control used sorghum leaves. 200 mg dried samples weighted into calibrated 100 ml syringes, added 30 ml buffered buffalo rumen liquor, incubated for 24 and 48 hours on 39°C. On 24 hours incubation, the highest gas value, dry matter digestibility and microbial biomass synthesis occurred on treatment A after 21 days incubation (A21), with value were 29.38 ml, 68.99% and 104.09 mg respectively, meanwhile the highest organic matter digestibility is control with value was 60.33%. On 48 hours incubation, the highest gas value occurred on control was 40.30 ml, the highest dry matter digestibility and microbial biomass synthesis occurred on treatment B21, with value were 73.94% and 123.15 mg respectively. The highest organic matter digestibility occurred on control was 72.46%.

PENDAHULUAN

Untuk memenuhi kebutuhan protein hewani yang semakin meningkat, selain melalui import peningkatan produksi di bidang peternakan perlu dilakukan. Dengan demikian kebutuhan pakan ternak juga perlu ditingkatkan, baik kualitas maupun ketersediaannya. Untuk memenuhi pakan ternak ruminansia yang semakin meningkat telah dilakukan dengan berbagai cara salah satunya antara lain dengan pembuatan silase.

Ketersediaan hijauan sebagai pakan utama ternak ruminansia melimpah pada musim penghujan. Namun sebaliknya, produksinya menurun baik kualitas maupun kuantitasnya pada musim kemarau. Untuk mengatasi masalah penyediaan pakan pada musim kemarau dapat dilakukan dengan upaya konservasi hijauan melalui teknologi pembuatan silase yang bertujuan untuk mengatasi kekurangan hijauan pakan ternak pada musim kemarau serta menampung kelebihan produksi hijauan.

Sorghum (*Sorghum Bicolor*) merupakan tanaman pertanian yang cukup tahan terhadap kekeringan, memiliki potensi besar untuk dikembangkan di beberapa daerah di Indonesia yang sering dilanda musim kemarau. Galur mutant sorgum memiliki keunggulan antara lain tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, dan tahan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman (1). Daun sorgum mengandung protein sekitar 14.9 - 20.9% (2). Disamping itu telah lama diteliti bahwa tanaman sorgum juga lebih baik dimanfaatkan dalam pembuatan silase (3).

Produksi daun sorgum yang melimpah pada saat musim hujan dapat disimpan dalam bentuk silase akan lebih menguntungkan dibandingkan disimpan dalam bentuk jerami. Keuntungan yang diperoleh bila bahan pakan disimpan dalam bentuk silase antara lain: mengurangi tempat, nilai gizinya lebih baik dibandingkan jerami, dapat dibuat pada musim penghujan, dan dapat dimakan dengan mudah dan mengurangi ampas oleh ternak (3).

Prinsip penting dalam pembuatan silase adalah mempercepat terjadinya kondisi anaerob dan mempercepat terbentuknya suasana asam. Kondisi anaerob dan suasana asam ditentukan oleh tiga faktor, yaitu jumlah bakteri dalam hijauan, jumlah udara dalam silo serta komposisi zat pakan hijauan dalam silo (3). Terbentuknya suasana asam dapat dipacu secara langsung maupun tidak langsung. Secara tak langsung, terbentuknya suasana asam dapat cepat diperoleh apabila ditambahkan bahan sumber karbohidrat yang merupakan sumber energi bagi bakteri pada pembuatan silase. Secara langsung, suasana asam dapat cepat diperoleh dengan penambahan bakteri pembentuk asam laktat (4).

Bakteri pembentuk asam laktat yang sangat berguna dalam pembentukan silase tersedia pada hijauan yang baru dipanen, dalam bentuk spora. Selanjutnya akan berkembang cepat bila sudah terfermentasi. Bakteri ini bersifat fakultatif anaerob yang bisa hidup dengan dan tanpa oksigen. Bakteri asam laktat ini akan meningkatkan konsentrasi ion Hidrogen sehingga menghambat perkembangan bakteri Clostridium (4).

Lactobacillus sp memerlukan nutrien yang kompleks untuk bertumbuh antara lain karbohidrat, asam amino, peptida, asam lemak, ester asam lemak, garam, turunan asam nukleat dan vitamin. Genus *Lactobacillus* dapat tumbuh dalam berbagai habitat dengan kadar karbohidrat, protein, vitamin dan tekanan oksigen rendah (3). Lebih lanjut dijelaskan bahwa *Lactobacillus sp* mampu menghambat pertumbuhan Salmonella dan Clostridia. Asam laktat yang diproduksi *Lactobacillus sp* akan mempertahankan pH 3,7 yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan membantu proses pencernaan karena menghasilkan enzim yang membantu proses pencernaan antara lain sukrase, laktase, peptidase dan protease.

Pemanfaatan daun sorghum sebagai pakan ternak ruminansia diharapkan dapat terjadi pengkombinasian sumber protein dari bahan yang berbeda. Pengkombinasian pakan sumber protein diharapkan dapat memberikan pengaruh yang lebih baik, karena pengkombinasian ini akan menyebabkan beragamnya sumber protein yang lebih tahan dalam rumen sehingga akan berpengaruh dalam peningkatan produksi ternak (3).

Silase dari daun mutan sorghum diduga mempunyai kualitas bagus dan bermanfaat untuk meningkatkan produksi ternak ruminansia. Untuk itu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *In-vitro Gas Production*.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Di dalam penelitian ini digunakan galur mutan sorghum yang diperoleh dari hasil seleksi penelitian tanaman sorghum di BATAN menggunakan radiasi sinar gamma Cobalt-60. Inokulum yang dipakai dalam pembuatan silase adalah campuran 14 jenis isolat hasil isolasi dari rumen kerbau (5). Cairan rumen yang dipakai sebagai sumber mikroba adalah rumen kerbau yang diambil melalui *cannulae* pada saat akan dilakukan inkubasi. Sebagai larutan buffer dipakai bicarbonat buffer (6). Alat yang digunakan adalah *waterbath* 38°C, *glass syringe* ukuran 100 ml, pH meter, *high speed centrifuge*, oven 105 °C dan *furnace* 500 °C, timbangan digital serta peralatan destilasi dan *Neutral Detergent Fibre (NDF)*.

Metode. Untuk pembuatan silase, daun galur mutan sorghum dirajang ± 5 cm dan dijemur hingga kadar air ± 60% kemudian ditimbang 400 g untuk dibuat silase, ditambahkan 10% molases, 0.01% urea serta 10% inokulum yang diperoleh dari isolasi dari rumen kerbau sebagai perlakuan A. Perlakuan B tanpa ditambahkan inokulum. Masing-masing sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi gas CO₂ kemudian diinkubasi selama 7, 14 dan 21 hari. Sebagai kontrol daun sorghum yang tidak dibuat silase.

Untuk produksi gas secara *in vitro*, sampel dikeringkan dulu di oven, digerus sampai ukuran kira-kira 1 mesh, ditimbang 200 ± 5 mg diinkubasi dalam 30 ml cairan rumen yang sudah ditambahkan larutan buffer bicarbonat (6, 7). Sebelum penelitian, masing-masing perlakuan dianalisa terlebih dahulu kandungan zat nutrisinya (Tabel 1). Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 39 °C di dalam *waterbath* yang sudah dibuat khusus untuk menempatkan *syringe* sebagai wadah. Peningkatan suhu dicatat secara berkala, disertai dengan mengocok *syringe*. Hasil volume gas yang dihasilkan dicatat secara berkala (7).

Tabel 1. Komposisi Zat Nutrisi Silase Daun Sorghum.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)	PK (%)
Kontrol	89.70	88.27	15.1
A7	94.46	85.08	15.3
A14	89.22	85.71	18.2
A21	87.58	66.91	17.4
B7	93.00	84.47	15.4
B14	91.50	88.18	15.8
B21	90.40	66.97	16.3

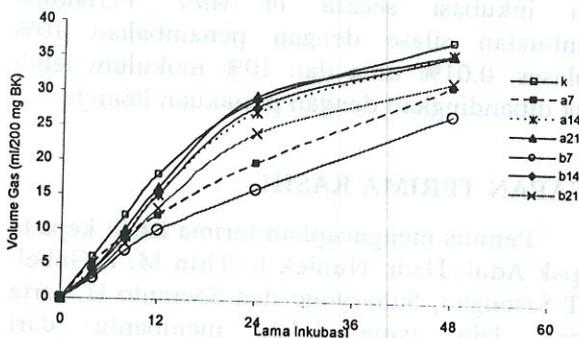
Pengukuran pencernaan dilakukan dengan menambahkan larutan *Neutral Detergent Solution (NDS)* dan dipanaskan selama 1 jam kemudian disaring dengan *crucible* 40 - 100 micron, selanjutnya dikeringkan 105 °C selama 24 jam dan ditimbang. Residu merupakan sisa dari silase sorghum yang dicerna dan sel mikroba yang sudah hilang sewaktu disaring. Residu ini dipanaskan dalam *furnace* selama 5-6 jam sampai jadi abu, kemudian ditimbang, residu ini merupakan bahan anorganik yang tidak tercerna dalam silase sorghum (8, 9)

Biomassa mikroba adalah substrat terdegradasi sebenarnya (*truly*) dikurangi dengan substrat terdegradasi semu (*apparent*) (8).

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok dengan 3 kelompok sebagai ulangan. Analisis rataan perlakuan dilakukan dengan uji beda *Least Significant Difference (LSD)*. Dengan diketahui jumlah gas, pencernaan dan sintesis protein mikroba dari silase sorghum yang diuji, dapat ditentukan silase yang lebih baik sebagai pakan ternak ruminansia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi gas menunjukkan hasil bahwa, pada 24 jam awal inkubasi terjadi peningkatan produksi gas yang cukup tinggi dan peningkatan produksi gas semakin berkurang setelah 24 jam inkubasi (Gambar 1). Hal ini disebabkan oleh ketersediaan zat makanan yang tidak terikat pada senyawa kompleks, sehingga lebih mudah dimanfaatkan mikroba. Setelah 24 jam inkubasi, ketersediaan zat makanan semakin berkurang terlihat dengan rendahnya peningkatan produksi gas.



Gambar 1. Produksi Gas selama 48 jam inkubasi secara In-vitro Silase Daun Sorghum

Pada 24 jam pertama, perlakuan A21 menghasilkan gas tertinggi yaitu 29.38 ml/200 mg BK, tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol 28.90 ml/200 mg BK ($P < 0.05$), selanjutnya kontrol menghasilkan gas tertinggi pada 48 jam inkubasi (Tabel 2). Hal ini

disebabkan kandungan zat nutrisi rumput (kontrol) masih tersedia karena tidak adanya aktifitas bakteri pembentuk asam laktat dalam pembuatan silase, sehingga aktifitas mikroba masih tinggi setelah 24 jam inkubasi. Gas CO_2 dan CH_4 yang dihasilkan merupakan hasil dari aktifitas mikroba yang terdapat dalam cairan rumen mencerna zat makanan yang terdapat didalam pakan (9, 10)

Tabel 2. Produksi Gas Selama 24 dan 48 jam (ml /200 mg BK).

Perlakuan	24 jam	48 jam
Kontrol	28.90 ^d	40.30 ^c
A7	19.88 ^b	32.65 ^b
A14	27.17 ^{cd}	39.05 ^d
A21	29.38 ^d	39.06 ^d
B7	16.11 ^a	28.77 ^a
B14	27.87 ^d	38.61 ^d
B21	24.15 ^c	34.28 ^c

Keterangan :

Angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada $P < 0.05$ (Uji LSD 5%)

Jenis pakan yang tersedia juga mempengaruhi kehidupan mikroba dalam rumen (10). Produksi gas terendah pada 24 dan 48 jam inkubasi diperoleh pada perlakuan B7 yaitu 16.11 dan 28.77 ml/200 mg BK, walaupun berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan A7 yaitu 19.88 dan 32.65 ml/200 mg BK. Dalam hal ini terlihat bahwa peperaman selama 7 hari belum dapat meningkatkan aktifitas mikroba sehingga produksi gas yang dihasilkan rendah.

Tabel 3. Kecernaan Bahan Kering (BK) (%) Silase Sorghum. (24 jam dan 48 jam Inkunbasi)

Perlakuan	24 jam	48 jam
Kontrol	62.46 ^b	66.21 ^a
A7	57.54 ^{ab}	66.35 ^a
A14	62.38 ^b	73.31 ^{bc}
A21	68.99 ^c	70.53 ^b
B7	55.11 ^a	70.35 ^b
B14	61.60 ^b	73.87 ^c
B21	65.08 ^{bc}	73.94 ^c

Keterangan :

Angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada $P < 0.05$ (Uji LSD 5%)

Kecernaan bahan kering dari semua silase mutan sorghum pada 24 jam inkubasi cukup bagus, terendah pada perlakuan B7 dan A7 yang berkisar 55.11 dan 57.54 % (Tabel 3). Tertinggi diperoleh pada perlakuan A21 yaitu 68.99%, disusul perlakuan perlakuan B21 yaitu 65.08%. Kecernaan bahan kering pakan suplemen berkisar antara 55 sampai 65%, merupakan kecernaan yang tinggi dan diharapkan dapat meningkatkan produksi ternak ruminansia (11).

Kecernaan bahan organik tertinggi pada 24 jam inkubasi diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu 60.33%, tetapi tidak berbeda nyata dengan silase yang diinkubasi selama 14 hari (A14 dan B14) yaitu 59.52% dan 58.30%. Pada 48 jam inkubasi diperoleh kecernaan bahan organik tertinggi pada perlakuan B14 yaitu 72.46% dan terendah pada perlakuan A14 yaitu 64.30% (Tabel 4). Perbedaan kecernaan bahan organik disebabkan oleh pemanfaatan bahan organik oleh mikroba untuk hidup dan berkembang selama pemeraman. Disamping itu di dalam rumen juga terjadi persaingan antar spesies, sesuai dengan ketersediaan jenis pakan di dalam rumen, yang juga akan mempengaruhi produk fermentasi yang dihasilkan (10).

Tabel 4. Kecernaan Bahan Organik (BO) (%) Silase Sorghum. (24 jam dan 48 jam Inkunbasi)

Perlakuan	24 jam	48 jam
Kontrol	60.33 ^c	62.51 ^a
A7	52.57 ^{ab}	64.30 ^a
A14	59.52 ^c	62.42 ^a
A21	55.81 ^{bc}	67.26 ^{bc}
B7	49.51 ^a	68.72 ^c
B14	58.30 ^c	72.46 ^d
B21	51.58 ^{ab}	63.35 ^a

Keterangan :

Angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada P < 0.05 (Uji LSD 5%)

Protein mikroba tertinggi yang terbentuk selama 24 jam pertama diperoleh pada perlakuan A21 yaitu 104.09 mg/200 mg BK. Terendah pada B7 yaitu sekitar 73.56 mg/200 mg BK. Disini terlihat pengaruh inokulum, pada silase yang diberi inokulum terlihat pembentukan mikroba lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberi inokulum. Pada silase yang tidak diberi inokulum, pembentukan mikroba pada silase yang di inkubasi 21 hari lebih tinggi, hal ini disebabkan oleh aktifitas bakteri penghasil asam laktat telah berkembang dengan baik selama pemeraman 21 hari dalam pembuatan silase.

Tabel 5. Sintesis Mikroba (mg/200 mg BK) Silase Sorghum. (24 jam dan 48 jam Inkunbasi)

Perlakuan	24 jam	48 jam
Kontrol	84.70 ^b	100.61 ^a
A7	87.47 ^{bc}	109.54 ^{ab}
A14	94.80 ^{cd}	118.45 ^{bc}
A21	104.09 ^d	115.37 ^{bc}
B7	73.56 ^a	110.09 ^{ab}
B14	80.22 ^{ab}	116.82 ^{bc}
B21	101.24 ^d	123.15 ^c

Keterangan :

Angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada P < 0.05 (Uji LSD 5%)

Pada inkubasi setelah 48 jam diperoleh hasil pembentukan mikroba tertinggi yaitu pada perlakuan B21 yaitu 123.15 mg/200 mg BK. Terendah diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu 100.61 mg/200 mg BK. Pembentukan mikroba sangat bergantung pada ketersediaan substrat zat makanan yang digunakan untuk hidup dan perkembangan mikroba (10). Selama pakan diinkubasi dalam cairan rumen dan buffer secara *in vitro*, maka zat makanan di fermentasi menjadi *short chain fatty acid (SCFA)*, gas terutama CO₂ dan CH₄ serta sel mikroba (*biomass*) (8).

KESIMPULAN

Penambahan inokulum mampu meningkatkan produksi gas, kecernaan bahan kering dan sintesis biomassa mikroba pada 24 jam inkubasi secara *in vitro*. Perlakuan pembuatan silase dengan penambahan 10% molases, 0.01% urea dan 10% inokulum lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Adul, Dedi, Nuniek L, Titin M, I. Gobel, WT Sasongko, Suharyono dan Soeranto H, serta pihak lain yang telah membantu dari perencanaan sampai selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. SOERANTO. H., 1998, "Pemuliaan Mutasi pada Sorghum (*Sorghum Bicolor L*) untuk Perbaikan Tanaman", Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan

- Radiasi. Jakarta, 18-19 Februari 1998. ISBN 979-95390-7-2
2. MURTIDJO, B.A., "Beternak Sapi Potong", Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 101-106 (1990).
 3. FIRSONI, SUGORO. I, KURNIAWATI. A, WT. SASONGKO dan SUHARYONO., "Studi *In Vitro* Gas Production Daun Galur Mutan Sorghum sebagai Pakan Ternak Ruminansia", Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi.131-136 (2003).
 4. TAKANO, N., Grassland Farming. Part 4. Extension Bulletin No. 23. Food and Fertilizer Technology Center. Taipei 1- 24 (1972)
 5. McDONALD, P., "The Biochemistry of Silage". John Wiley and Sons Ltd. New York 56 - 74 (1981).
 6. SUGORO, I., KURNIAWATI, A., FIRSONI dan SOERANTO, H., "Pembuatan Silase Daun Galur Mutan Sorghum dengan Menggunakan Inokulum Campuran Isolat Bakteri Rumen Kerbau". Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi. p 143-150 (2003).
 7. OSUJI P.O., NS AHLAI. I.V and KHALILI. H., " Feed Evaluation", ILCA Manual 5. ILCA (International Livestock Centre for Africa), Addis Ababa, ethiopia. P 40 (1993)
 8. KRISHNAMOORTHY. U., "RCA Training Workshop on In-vitro Techniques for Feed Evaluation". The International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. P 8 - 26 (2001)
 9. BLUMMEL, M; H.P.S. MAKKAR and K. BECKER. The In vitro Gas Production: A Technique Revisited. J, Anim. Phys. And Nutr. 77: 24-34 (1997)
 10. MAKKAR, H.P.S; M. BLUMMEL and K. BECKER., "Formation of Complexes between Polyvinyl Pyrolidones on Polyethyleneglycol and Tannin and Their Implication in Gas Production and True Digestibility". British J. of Nutr. 73 : 893-913 (1995)
 11. CZERKAWSKI, J. W. "An Introduction Rumen Studies". Pergamon Press. New York. (1986)
 12. PRESTON. T.R and R.A. LENG., "Matching Ruminant Production System with Available Resources in the Tropic. Penambul Books. Armidale. P 21 - 48 (1987)

DISKUSI

BHAKTI ETZA

Mengapa sample yang digunakan : silase daun mutan sorghum ?.
Tujuan dimutankan terlebih dahulu untuk ?.

FIRSONI

Mutan sorghum, merupakan sorghum unggul yang dihasilkan dari penelitian di BATAN. Mutan sorghum, memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sorghum biasa. Tujuan dimutankan untuk rekayasa genetika untuk peningkatan kualitas sorghum secara genetic dan peningkatan produktivitas.

SUHARYONO

Sebagai saran, hasil yang diperoleh pada pembuatan silase selama 21 hari. Untuk diteliti lebih lanjut bagaimana agar dalam waktu singkat (7 hari) atau (10 hari) sudah bermanfaat sehingga peternak akan lebih cepat mendapat pakan tersebut.

FIRSONI

Terima kasih banyak atas sarannya.

RINDY

Ingin penjelasan pada grafik produksi gas dalam analisa data hanya diambil pada 24 jam dan 48 jam. Sedang dalam gambar ditunjukkan garis polynomial. Apa alasannya dibuat grafik secara polynomial ?.

FIRSONI

Fermentasi bakteri (mikroba) cenderung polynomial, Cuma pada waktu tertentu akan terjadi degradasi yang cepat, dan peningkatan produksi gas. Tergantung sample yang diuji. Data pencatatan 0 - 8 jam akan saya tampilkan. Terima kasih.