

THE EFFECT OF UREA ADDITIVE TO THE CONTENT OF CRUDE PROTEIN AND CRUDE FIBER OF THE BIOGAS SLUDGE SOLIDS

Dede Eko P.¹, M. Junus², and Moch. Nasich²

¹*Student of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang*

²*Lecturer of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang*

Email : dede_1511@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of urea on the content of crude protein and crude fiber of biogas sludge solids, over seven days of incubation and to determine the exact levels of urea to get the best value of crude protein and crude fiber from them. The levels of urea additive were 0.5%, 1%, 1.5%, and 2% respectively. This research employed an Experimental Completely Randomised Design (CRD) used five treatments and five replications were the effects were significant, it was further analysed by a Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the levels of urea additive had a significant influence ($P < 0.01$) on the value of the crude protein and crude fiber content. Each treatment gave a significantly difference effect due to the different levels of urea added, resulting in the value of crude protein and crude fiber being varied. In conclusion, this study found that the addition of urea increased the value of crude protein and reduce the content of crude fiber of biogas sludge solids over seven days incubation. The most appropriate level of the urea additive for increasing the crude protein values of biogas sludge solids with was 2% resulting in 10.46% crude protein. Where as, The 1% level of urea additive gave the best crude fiber reduction, resulting 26,31%.

Keywords : Biogas Unit, Sludge, Urea

PENGARUH PENAMBAHAN UREA TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR PADATAN LUMPUR ORGANIK UNIT GAS BIO

Dede Eko P.¹, M. Junus², dan Moch. Nasich²

¹*Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang*

²*Dosen Produksi Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang*

Email : dede_1511@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan urea dengan berbagai tingkat penambahan terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar padatan lumpur organik unit gas bio dengan dengan lama waktu pemeraman selama tujuh hari serta menentukan kepastian tingkat penambahan urea yang tepat untuk mendapatkan nilai protein kasar dan serat kasar yang terbaik dari padatan lumpur organik unit gas bio yang diperam selama 7 hari. Materi penelitian adalah padatan lumpur organik unit gas bio dan urea. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian yaitu tanpa penambahan urea (P0), penambahan urea dengan tingkat penambahan 0,5% (P1); 1% (P2); 1,5% (P3); dan 2% (P4) dari 100 gram berat sampel

padatan lumpur organik unit gas bio. Setelah data diperoleh, dilanjutkan dengan analisis statistik menggunakan analisis ragam. Apabila diperoleh hasil yang berbeda atau signifikan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Hasil penelitian dan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat penambahan urea memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai protein kasar padatan lumpur organik unit gas bio. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah penambahan urea dengan tingkat penambahan 0,5% sampai dengan 2% terhadap padatan lumpur organik unit gas bio dapat meningkatkan nilai protein kasar hingga 10,46% dan menurunkan nilai serat kasar hingga 26,31% dengan lama waktu pemeraman selama 7 hari.

Kata Kunci : Unit Gas Bio, Lumpur Organik Unit Gas Bio, Urea

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris yang beriklim tropis memiliki sumber daya pertanian dan peternakan yang cukup besar. Sumber daya tersebut selain digunakan untuk kebutuhan pangan juga menghasilkan limbah yang dapat berpotensi sebagai sumber energi alternatif dengan cara penanganan dan pengolahan limbah yang baik. Sistem penanganan limbah peternakan yang dilakukan secara baik dapat memberikan nilai tambah bagi petani ternak dan lingkungan sekitar karena dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Salah satu penanganan limbah peternakan adalah memanfaatkannya sebagai *influent* pada instalasi unit gas bio untuk menghasilkan energi alternatif (bahan bakar gas).

Gas bio adalah campuran beberapa gas yang tergolong sebagai bahan bakar gas, gas yang dominan adalah 55 – 70% gas metan (CH_4), 27 – 44 % gas *carbon dioxide* (CO_2), dan sedikit mengandung *hydrogen sulfide* (H_2S), dan gas lain (Werner, Stöhr, dan Hees, 1989). Gas bio sebagai energi alternatif sudah semakin marak penggunaannya karena bahan bakar minyak sudah semakin langka dan mahal. Selain menghasilkan gas sebagai bahan bakar alternatif, instalasi unit gas bio juga menghasilkan keluaran (*effluent*) atau limbah berupa lumpur organik yang

berbentuk padatan dan cairan. Lumpur organik yang berbentuk padatan dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif untuk ternak dan ikan, sedangkan yang berbentuk cairan dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman darat dan air. Penyediaan pakan merupakan komponen biaya tertinggi pada suatu usaha budidaya peternakan maupun perikanan yang menggunakan sistem intensif sehingga tingginya harga pakan sangat mempengaruhi kelangsungan usaha budidaya.

Harga pakan tinggi menyebabkan kesulitan bagi petani ternak karena sekitar 60% biaya produksi berasal dari pakan. Tidak sedikit petani ternak di Indonesia yang melakukan inovasi-inovasi dalam pembuatan pakan alternatif sebagai pakan ternak maupun ikan. Para petani ternak juga menyadari bahwa pakan komersial tidak selamanya dapat memenuhi kebutuhan pakan dari ternak maupun ikannya, selain itu penyediaan pakan komersial yang semakin lama berkurang karena persaingan antara kebutuhan manusia akan bahan baku menyebabkan harga bahan baku semakin menjulang tinggi sehingga menyebabkan mahalnya harga pakan yang antara lain juga disebabkan karena bahan baku pakan sebagian masih impor. Hal ini membuat

para petani ternak berpikir keras mencari alternatif pakan untuk ternaknya.

Lumpur organik unit gas bio merupakan salah satu sumber bahan baku alternatif pakan ternak dan ikan yang murah dan potensial dengan kualitas nutrisi yang memadai disertai dengan jumlah dan ketersediaan yang terjamin sepanjang tahun. Pemanfaatan lumpur organik unit gas bio merupakan salah satu alternatif yang sangat tepat untuk mengatasi naiknya harga pakan ternak maupun ikan. Namun banyak petani ternak tidak mengetahui mengenai pengolahan limbah unit gas bio sehingga tidak sedikit pula limbah gas bio yang tidak terpakai dan terbuang.

Penelitian mengenai kandungan nutrisi dari limbah gas bio atau lumpur organik telah sering dilakukan, tetapi penelitian untuk meningkatkan nilai nutrisi dari padatan lumpur organik dengan penambahan urea untuk meningkatkan nilai protein dan menurunkan kandungan serat kasar belum pernah dilakukan. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai protein dan menurunkan serat kasar adalah mencampur padatan lumpur organik dengan urea atau yang disebut dengan amoniasi dengan menggunakan urea sebagai sumber amonia (NH_3).

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan padatan lumpur organik unit gas bio (LOUGB) yang diambil dari petani ternak pemangku unit gas bio di Desa Bocek, Kecamatan Karang Ploso, Kabupaten Malang. Sampel padatan lumpur organik didapatkan dari kolam oksidasi petani ternak yang memiliki unit gas bio dengan jumlah

ternak yang sesuai dengan kapasitas volume tangki pencerna.

Padatan lumpur organik unit gas bio didapatkan dari kolam oksidasi dengan cara mengaduk kolam oksidasi hingga homogen, kemudian dilakukan pemisahan antara padatan dan cairan dengan cara ditiriskan selama 18 jam di atas kain kasa sehingga cairan lumpur organik akan menetes sampai didapatkan padatan lumpur organik unit gas bio.

Hasil pemisahan antara cairan dan padatan dalam berat awal 26 kg menjadi 15 kg padatan lumpur organik unit gas bio, jadi cairan yang menetes dari hasil penirisan selama 18 jam yaitu 11 kg. Urea dibeli di toko obat pertanian. Alat-alat yang digunakan adalah: kain kasa, gelas ukur, pengaduk kayu, ember, gayung, timbangan digital, pH meter, thermometer, plastik, masker dan sarung tangan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Model Tetap. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan sehingga ada 25 unit percobaan. Tingkat penambahan urea telah ditentukan antara 0,5% - 2% dari 100 g padatan lumpur organik, kemudian urea ditaburkan ke dalam padatan lumpur organik kemudian diaduk hingga rata dan diperam selama 7 hari. Tingkat penambahan urea yang digunakan adalah sebagai berikut :

P0 = 100 g LOUGB + 0 g urea (0%)

P1 = 99,5 g LOUGB + 0,5 g urea (0,5%)

P2 = 99 g LOUGB + 1 g urea (1%)

P3 = 98,5 g LOUGB + 1,5 g urea (1,5%)

P4 = 98 g LOUGB + 2 g urea (2%)

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati untuk mengetahui keberhasilan dalam penelitian ini adalah protein kasar, serat kasar, dan pH dari sampel padatan lumpur organik unit gas bio yang telah diperam selama 7 hari.

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan ditabulasi dan dianalisis dengan analisis ragam dari percobaan yang menggunakan rancangan acak lengkap dengan model tetap (*Fix Model*). Apabila dalam analisis ragam terdapat perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1984). Adapun bentuk linier dari Rancangan Acak Lengkap dengan Model Tetap adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai hasil pengamatan protein kasar dan serat kasar pada perlakuan tingkat penambahan urea

μ = Nilai rata-rata protein kasar dan serat kasar

τ_i = Pengaruh tingkat penambahan urea ke (0,1,2,3,4)

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat acak yang menerima perlakuan ke (0,1,2,3,4) pada ulangan ke (1,2,3,4,5).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Suhu dan Waktu Pemeraman terhadap Perlakuan

Hasil pengukuran suhu lingkungan selama proses pemeraman sampel padatan lumpur organik unit gas bio yang berlangsung selama satu minggu adalah 27°C. Suhu tersebut adalah suhu optimal bagi proses hidrolisis urea dan proses perombakan urea oleh

mikroorganisme sehingga dapat mendegradasi protein dan serat kasar pada padatan lumpur organik unit gas bio. Pemilihan waktu pemeraman selama 7 hari karena waktu yang dibutuhkan oleh suatu bahan untuk terurai dan teramoniasi oleh amonia minimal adalah 7 hari atau 1 minggu, hal ini sesuai dengan penelitian Wahyuni (2008); Rizal dan Heryandi (2008) yang menambahkan urea sebagai substrat pemeraman lumpur limbah pengolahan kelapa sawit dengan tingkat penambahan urea sebagai perlakuan yaitu mulai dari 0,5% - 2% dengan waktu pemeraman selama 7 hari.

Selama masa pemeraman 7 hari, urea yang ditambahkan ke dalam sampel padatan lumpur organik unit gas bio telah terurai secara sempurna. Hal ini dapat diamati ketika proses penghentian masa pemeraman, sampel menjadi lebih berbau amonia dan urea yang ditambahkan sudah tidak ada. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Marjuki, 2012) yang menyatakan bahwa hidrolisis urea dapat berlangsung dalam waktu sehari sampai seminggu pada suhu antara 20-45°C dan proses tersebut berlangsung sangat lambat pada suhu 5-10°C. proses hidrolisis urea menjadi amonia berlangsung dengan baik pada kisaran suhu 30-60°C. Kecepatan hidrolisis tersebut akan berlipat atau turun dua kali lipat pada setiap peningkatan atau penurunan suhu sebesar 10°C.

Menurut Soejono, Utomo, dan Priyono (1985) waktu pemeraman memegang peranan penting dalam proses amoniasi, karena pada saat pemeraman akan lebih dahulu terjadi hidrolisis urea menjadi amonia, kemudian baru terjadi perubahan struktur dinding sel dari bahan pakan berserat akibat suasana basa (adanya OH). Pada proses reaksi antara amonia dengan dinding sel bahan percobaan secara

prinsip semakin tinggi suhu dan tekanan maka proses amoniasi akan berlangsung semakin cepat dan baik. Suhu yang paling optimal untuk proses tersebut adalah berkisar antara 20-100°C. Jadi agar proses amoniasi dapat berlangsung dengan baik harus dilakukan dalam silo atau plastik yang rapat dan di ruangan terbuka atau terkena sinar matahari langsung.

Hampir seluruh aktivitas biologi dipengaruhi oleh suhu. Suhu dapat menghambat atau mempercepat pertumbuhan mikroba, penguraian bahan organik, produksi gas, penggunaan substrat, dan banyak aktivitas biologi lainnya. Salah satu alasannya adalah karena berbagai aktivitas biologi melibatkan reaksi-reaksi berbantuan enzim, sedangkan enzim sangat sensitif terhadap perubahan suhu (Hartono, 2009).

Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Protein Kasar

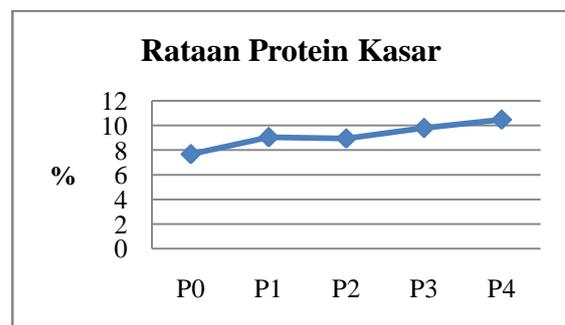
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat penambahan urea memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai protein kasar padatan lumpur organik unit gas bio. Perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan dapat ditelaah menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Rataan nilai kandungan protein kasar padatan lumpur organik unit gas bio pada berbagai perlakuan dan hasil UJBD tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Protein Kasar Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio.

No.	Perlakuan	Rataan Protein Kasar (%)
1	P0	7,67 ± 0,911 ^a
2	P1	9,03 ± 0,338 ^{bc}
3	P2	8,93 ± 0,638 ^{ab}
4	P3	9,79 ± 0,813 ^{bc}
5	P4	10,46 ± 1,053 ^{cd}

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 1, perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata karena adanya perbedaan tingkat penambahan urea yang ditambahkan, sehingga menghasilkan nilai protein kasar yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Perlakuan kontrol tanpa penambahan urea (P0) menunjukkan rata-rata protein sebesar 7,67% sedangkan perlakuan penambahan urea dengan tingkat pemberian yang berbeda mulai dari 0,5%-2% dapat meningkatkan rata-rata nilai protein berturut-turut menjadi 9,03%; 8,93%; 9,79%; dan 10,46%. Perbedaan rata-rata kandungan protein kasar antar perlakuan dapat digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Rataan Protein Kasar (%)

Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan urea terhadap padatan lumpur organik unit gas bio dengan waktu pemeraman 7 hari menyebabkan

peningkatan rataan protein kasar yang nyata antara kontrol dengan perlakuan. Perlakuan yang menghasilkan rataan protein kasar terbaik ada di P4. Semakin banyak tingkat penambahan urea yang ditambahkan dalam padatan lumpur organik unit gas bio maka akan meningkatkan kandungan protein kasar menjadi semakin tinggi.

Peningkatan kandungan protein kasar disebabkan oleh urea yang berfungsi sebagai sumber nitrogen (N) dalam proses pemeraman. Penambahan urea diketahui mampu meningkatkan kandungan protein kasar secara optimal karena menurut Permata (2012) urea mengandung nitrogen sebanyak 42% hingga 45% atau setara dengan protein kasar antara 262-281%. Kadar protein kasar tersebut diperoleh dari amonia di dalam urea yang berperan dalam memuakan serat selulosa. Pemuakan ini memudahkan penetrasi enzim selulosa dan meningkatkan kandungan protein kasar melalui peresapan nitrogen dalam urea. (Shiddieqy, 2005). Hal ini sependapat dengan Baldwin (1995) bahwa penambahan urea juga dapat meningkatkan total N dalam bahan pakan sehingga turut menunjang kenaikan protein kasar. Proses amoniasi oleh urea akan menyebabkan fiksasi nitrogen dan nitrogen yang terfiksasi ini yang nantinya akan dihitung sebagai protein kasar.

Komar (1984) menambahkan bahwa kenaikan kadar protein kasar bahan yang diamoniasi dengan urea adalah sebagai akibat dari adanya amonia hasil hidrolisis urea yang terfiksasi (terserap) ke dalam jaringan serat dan nitrogen yang terfiksasi akan terukur sebagai protein kasar. Lebih lanjut dinyatakan bahwa ammonium hasil disosiasi NH_4OH dari urea akan terserap ke dalam jaringan tanaman dan akan berikatan dengan gugus

asetil dari tanaman, kemudian membentuk garam ammonium asetat. Garam-garam ini mengandung nitrogen (inti protein) yang akan terukur sebagai protein kasar (Komar, 1984). Menurut Soejono, Utomo, dan Widyanto (1987) amoniasi dengan urea akan meningkatkan kadar protein kasar karena N dari hidrolisis urea akan menyusup ke jaringan-jaringan sel, sehingga kadar protein akan meningkat.

Urea juga berfungsi sebagai substrat dalam proses pemeraman padatan lumpur organik unit gas bio karena semakin banyak tingkat penambahan urea yang ditambahkan maka nilai protein kasar akan semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pemeraman, mikroorganisme memanfaatkan kandungan gizi substrat untuk sintesis protein tubuhnya (Arora, 1995). Sintesis protein adalah proses memproduksi senyawa-senyawa polipeptida dalam tubuh sel yang berguna untuk pewarisan sifat secara genetik kepada keturunannya, sehingga mikroorganisme akan berkembang biak dan akan meningkatkan kandungan protein kasar dari bahan pakannya. (Irawan dan Utama, 2012)

Diduga mikroorganisme yang dapat merombak asam amino hasil peresapan nitrogen dalam urea menjadi protein pada sampel padatan lumpur organik unit gas bio berasal dari mikroorganisme yang terdapat di dalam rumen sapi yaitu salah satunya adalah bakteri proteolitik. Hal ini diperkuat pendapat (Soetanto, 2011) yang menyatakan bahwa bakteri proteolitik merupakan jenis bakteri yang paling banyak terdapat pada saluran pencernaan makanan mamalia termasuk karnivora. Di dalam rumen, beberapa spesies diketahui menggunakan asam amino sebagai sumber

utama enersi. Beberapa contoh bakteri proteolitik antara lain: *Bacteroides amylophilus*, *Clostridium sporogenes*, *Bacillus licheniformis*.

Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Serat Kasar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat penambahan urea memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai serat kasar padatan lumpur organik unit gas bio. Perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan dapat ditelaah menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Rataan nilai kandungan protein kasar padatan lumpur organik unit gas bio pada berbagai perlakuan dan hasil UJBD tertera pada Tabel 2.

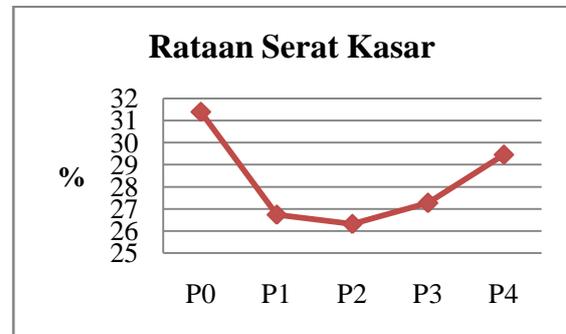
Tabel 2. Rataan Serat Kasar Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio.

No.	Perlakuan	Rataan Serat Kasar (%)
1	P0	7,67 ± 0,911 ^a
2	P1	9,03 ± 0,338 ^{bc}
3	P2	8,93 ± 0,638 ^{ab}
4	P3	9,79 ± 0,813 ^{bc}
5	P4	10,46 ± 1,053 ^{cd}

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 2, perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata karena adanya perbedaan tingkat penambahan urea yang ditambahkan, sehingga menghasilkan nilai serat kasar yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Perlakuan kontrol tanpa penambahan urea (P0) menunjukkan rataan serat kasar sebesar 31,39% sedangkan perlakuan penambahan urea dengan tingkat pemberian yang berbeda mulai dari

0,5%-2% dapat menurunkan rataan nilai serat kasar berturut-turut menjadi 26,73%; 26,31%; 27,26%; dan 29,45 % Perbedaan rataan kandungan protein kasar antar perlakuan dapat digambarkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rataan Serat Kasar

Gambar 2 menunjukkan bahwa penambahan urea terhadap padatan lumpur organik unit gas bio dengan waktu pemeraman 7 hari menyebabkan penurunan rataan serat kasar yang sangat nyata antara kontrol dengan perlakuan. Perlakuan yang menghasilkan rataan serat kasar terbaik ada di P2.

Penurunan kandungan serat kasar pada padatan lumpur organik unit gas bio terjadi karena perlakuan penambahan urea dapat menyebabkan perubahan struktur dinding sel. Perubahan ini disebabkan oleh adanya proses hidrolisis dari urea yang mampu memecah ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, serta melarutkan silika dan lignin yang terdapat dalam dinding sel bahan pakan berserat (Komar, 1984). Selain itu menurut (Marjuki, 2012) amonia dalam proses hidrolisis urea yang terbentuk mengubah komposisi dan struktur dinding sel padatan lumpur organik unit gas bio yang dapat melonggarkan atau membebaskan ikatan antara lignin dan selulose atau hemiselulose yaitu dengan memutus

jembatan hidrogen antara lignin dan selulose atau hemiselulose.

Kondisi ini akan mengubah fleksibilitas dinding sel padatan lumpur organik unit gas bio sehingga memudahkan penetrasi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme di dalam padatan lumpur organik unit gas bio yang dapat meningkatkan nilai dari protein kasar dan menurunkan nilai serat kasar. Hal ini diperkuat oleh Komar (1984) yang menyatakan bahwa tujuan dari fermentasi yaitu untuk mengubah selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui dipolimerisasi dan memperbanyak protein mikroorganisme, sehingga hubungan antara protein kasar dan serat kasar selalu berbanding terbalik. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 1 dan Gambar 2 bahwa kenaikan protein kasar dari kontrol (P0) yaitu pada P1, P2, P3, dan P4 juga diimbangi dengan penurunan serat kasar dari kontrol (P0) yaitu pada P1, dan P2 tetapi pada P3 dan P4 nilai dari serat kasar cenderung mengalami kenaikan.

Peningkatan kadar serat kasar pada P4 diduga karena adanya ikatan lignin antara selulosa dan hemiselulosa. Lignin merupakan bagian dari kayu yang mengandung suatu zat kompleks yang tidak dapat dicerna (Anggorodi, 1994). Ikatan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa ini akan menurunkan kemampuan enzim mikroorganisme dalam mencerna serat kasar. Lignin dan silica tidak dapat dihancurkan oleh mikroorganisme. Komponen serat kasar meliputi selulosa, hemiselulosa, dan lignin. (Komar, 1984).

Urea yang ditambahkan ke dalam padatan lumpur organik unit gas bio bersifat alkali atau basa. Van Soest (1998) menyatakan bahwa alkali dapat menyebabkan terjadinya “disilikasi”

(perombakan dan pelarutan silika) serta “delignifikasi” (perombakan dan pelarutan lignin) terhadap bahan yang diberi perlakuan. Lebih lanjut diduga bahwa zat ini hanya dapat dicerna dengan enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme selulolitik dalam proses pemeraman, sehingga kadar serat kasar pada masing-masing padatan lumpur organik unit gas bio menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

Marjuki (2012) menambahkan bahwa ada dua proses kimiawi penting yang terjadi secara berurutan selama pemeraman padatan lumpur organik unit gas bio dengan urea. Pertama adalah proses ureolisis yaitu proses penguraian urea menjadi amonia oleh enzim urease yang diproduksi oleh bakteri ureolitik yang terdapat pada padatan lumpur organik unit gas bio. Kedua, amonia yang terbentuk mengubah komposisi dan struktur dinding sel padatan lumpur organik unit gas bio yang dapat melonggarkan atau membebaskan ikatan antara lignin dan selulosa atau hemiselulosa yaitu dengan memutus jembatan hidrogen antara lignin dan selulosa atau hemiselulosa. Kondisi ini akan mengubah fleksibilitas dinding sel padatan lumpur organik unit gas bio sehingga memudahkan penetrasi enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme di dalam padatan lumpur organik unit gas bio.

Pengaruh Penambahan Urea Terhadap pH

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat penambahan urea memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH padatan lumpur organik unit gas bio. Perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan dapat ditelaah menggunakan Uji

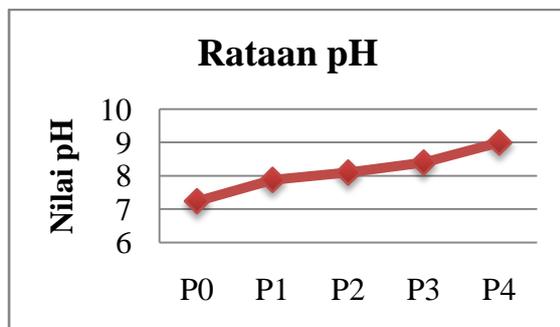
Jarak Berganda Duncan (UJBD), rata-rata nilai pH padatan lumpur organik unit gas bio pada berbagai perlakuan dan hasil UJBD tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan pH Padatan Lumpur Organik Unit Gas Bio.

No.	Perlakuan	Rataan pH
1	P0	7,24 ± 0,114 ^a
2	P1	7,88 ± 0,045 ^b
3	P2	8,10 ± 0,173 ^c
4	P3	8,40 ± 0,292 ^c
5	P4	9,00 ± 0,141 ^d

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 3, perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata karena adanya perbedaan tingkat penambahan urea yang ditambahkan, sehingga menghasilkan nilai pH yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Perlakuan kontrol tanpa penambahan urea (P0) menunjukkan rata-rata derajat keasaman sebesar 7,24 sedangkan perlakuan penambahan urea dengan tingkat pemberian yang berbeda mulai dari 0,5%-2% dapat meningkatkan rata-rata nilai pH berturut-turut menjadi 7,88; 8,10; 8,40; dan 9,00. Perbedaan rata-rata kandungan protein kasar antar perlakuan dapat digambarkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Rataan pH

Gambar 3 menunjukkan bahwa penambahan urea terhadap padatan lumpur organik unit gas bio dengan waktu pemeraman 7 hari menyebabkan peningkatan rata-rata pH yang sangat nyata antara kontrol dengan perlakuan. Semakin banyak tingkat penambahan urea yang ditambahkan dalam padatan lumpur organik unit gas bio maka akan meningkatkan nilai pH menjadi semakin tinggi.

Peningkatan pH padatan lumpur organik unit gas bio disebabkan oleh urea yang disebabkan oleh urea yang digunakan bersifat alkali (basa). Hal ini diperkuat dengan pernyataan Noferdiman dkk, (2008) yang menyatakan bahwa urea yang ditambahkan ke dalam suatu bahan penelitian akan mengalami ureolitik menjadi amonia (NH_3) dan CO_2 , dimana bersama air; NH_3 membentuk basa NH_4OH . Sehingga dengan penambahan urea yang semakin tinggi akan menyebabkan pH padatan lumpur organik unit gas bio juga semakin meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan urea dengan tingkat penambahan 0,5% sampai dengan 2% dapat meningkatkan nilai protein kasar padatan lumpur organik unit gas bio yaitu 7,67%-10,46% dan menurunkan nilai serat kasar sebesar 31,39%-26,31% dengan lama waktu pemeraman selama 7 hari.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penggunaan urea dalam upaya meningkatkan nilai protein kasar dan menurunkan nilai serat kasar padatan lumpur organik unit gas bio diperbolehkan

dengan tingkat pemberian 0,5% sampai dengan 2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak. Penerbit PT Gamedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroorganismen Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Baldwin, R.L. 1995. Modelling Ruminant Digestion and Metabolism. Chapman dan Hall. Baldwin, London.
- Hartono, R. 2009. Produksi Biogas dari Jerami Padi dengan Penambahan Kotoran Kerbau. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia – SNTKI 2009* ISBN 978-979-98300-1-2. Bandung, 19-20 Oktober 2009.
- Irawan S. dan Utama. (2012). Komponen Proksimat Pada Jerami Padi dan Jerami Jagung Yang Difermentasi Dengan Berbagai Aras Isi Rumen Kerbau. *Animal Agriculture Journal Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro*, 1(2), 17–30.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Cetakan Pertama. Yayasan Dian Gahita. Bandung.
- Marjuki. 2012. Peningkatan Kualitas Jerami Padi Melalui Perlakuan Urea Amoniasi. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Noferdiman, Rizal, Mirzah, Heryandi, dan Marlida 2008. Penggunaan Urea sebagai Sumber Nitrogen pada Proses Biodegradasi Substrat Lumpur Sawit oleh Jamur *Phanerochaete chrysosporium*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 11(4), 75–82.
- Permata, A.T. 2012. Pengaruh Amoniasi Dengan Urea Pada Ampas Tebu Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar Dan Protein Kasar Untuk Penyediaan Pakan Ternak. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Shiddieqy, M.I. 2005. Pakan Ternak Jerami Olahan. Cakrawala, Suplemen Pikiran Rakyat Khusus Iptek. Dalam: Wahyuni, S. 2008. Kadar Protein Dan Serat Kasar Kulit Kopi Teramoniasi Dengan Lama Pemeraman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, 1, 1–9.
- Soejono, M., R. Utomo dan S.Priyono. 1985. Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Kecernaan In Vitro Bagasse. Dalam : Wahyuni, S. (2008). Kadar Protein Dan Serat Kasar Kulit Kopi Teramoniasi Dengan Lama Pemeraman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, 1,1–9.
- Soejono, M., R. Utomo dan Widyanto. 1987. Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi dengan Berbagai Perlakuan.. Dalam : Wahyuni, S. (2008). Kadar Protein Dan Serat Kasar Kulit Kopi Teramoniasi Dengan Lama Pemeraman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, 1, 1–9.
- Soetanto, H. 2011. Mikrobiologi Rumen. Bahan Ajar Kuliah Nutrisi Ruminansia. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

- Van Soest, P.,J. 1998. Nutrition Ecology of Ruminant: Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies The Cellulose Fermentation and Plant Fibres. Oregon: O and B Book Inc. Dalam : Wahyuni, S. (2008). Kadar Protein Dan Serat Kasar Kulit Kopi Teramoniasi Dengan Lama Pemeraman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, 1, 1–9.
- Werner, Stöhr, Hees. 1989. Biogas plants in animal husbandry. A *Publication of the Deutsches Zentrum für Entwicklungs-technologien _ GATE* , a Division of the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Wahyuni, S. 2008. Kadar Protein Dan Serat Kasar Kulit Kopi Teramoniasi Dengan Lama Pemeraman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, 1, 1–9.