

Pengaruh Pemupukan Organik dan Anorganik terhadap Produksi VFA Dan N-NH₃ Jerami Padi Varietas Pandan Wangi secara In Vitro

The Effect of Organic and Anorganic Fertilization on VFA and N-NH₃ Production of Rice Straw of Pandan Wangi Variety In - Vitro

Rizky Ayu Maalina, Muhamad Bata dan Sri Rahayu

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : muhamadbata@yahoo.com

Abstrak

Latar Belakang. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji kemampuan jerami padi varietas Pandan Wangi hasil pemupukan organik dan anorganik dalam menghasilkan produk fermentasi rumen berupa *Volatile Fatty Acid* (VFA) dan nitrogen amonia (N-NH₃). **Materi dan metode.** Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah cairan rumen dari 3 ekor sapi potong yang diambil dari Rumah Potong Hewan Bantarwuni, Kecamatan Kembaran, Kabupaten Banyumas segera setelah sapi dipotong. Sampel yang diuji berasal dari 2 lahan yaitu lahan A menggunakan pupuk organik dan lahan B menggunakan pupuk anorganik. Sampel yang diambil sebanyak 20 titik dalam satu petak sawah secara acak, kemudian sampel di keringkan menggunakan oven. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen secara invitro dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *independent T test*. **Hasil.** Hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan ($P > 0,05$) terhadap produksi VFA dan N-NH₃ pada jerami padi varietas Pandan Wangi hasil pemupukan organik dan anorganik. **Simpulan.** Produk fermentasi rumen berupa VFA dan N-NH₃ yang diberi jerami padi varietas Pandan Wangi tidak tergantung pada jenis pemupukan.

Kata kunci: jerami, organik, vfa, amonia, *in vitro*.

Abstract

Background. The purpose of this study was to assess the ability of Pandan Wangi rice straw varieties resulting from organic and inorganic fertilizers to produce rumen fermentation products in the form of Volatile Fatty Acid (VFA) and ammonia nitrogen (N-NH₃). **Materials and methods.** The material used in this study was rumen fluid from 3 beef cattle taken from the Bantarwuni Slaughterhouse, Kembaran District, Banyumas Regency immediately after the cows were slaughtered. The samples tested came from 2 fields, namely land A using organic fertilizers and land B using inorganic fertilizers. Samples were taken as many as 20 points in one rice field at random, then the samples were dried using an oven. The method in this study was an invitro experiment with the research design used was the independent T test. **Results.** The results showed that there was no difference ($P > 0.05$) on the production of VFA and N-NH₃ in Pandan Wangi rice straw varieties resulting from organic and inorganic fertilizers. **Conclusion.** Rumen fermentation products in the form of VFA and N-NH₃ fed with Pandan Wangi rice straw did not depend on the type of fertilization.

Keywords: straw, organic, vfa, ammonia, *in vitro*

LATAR BELAKANG

Hasil samping dari pertanian salah satunya yaitu jerami padi. Jerami padi dapat dimanfaatkan oleh peternak untuk pakan ternak, namun pemanfaatannya belum optimal karena adanya faktor pembatas yaitu kandungan lignin yang tinggi, N dan karbohidrat fermentabel rendah sehingga dapat menghambat pencernaan ternak. Kualitas jerami padi juga sangat dipengaruhi oleh jenis pupuk yang berbeda yaitu pupuk organik dan anorganik. Dewanto dkk (2013) tujuan dari pemupukan yaitu untuk mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman.

Penggunaan pupuk terus meningkat untuk meningkatkan hasil produksi. Petani di Indonesia cenderung lebih memilih menggunakan pupuk anorganik (pupuk kimia). Pupuk anorganik dianggap sebagai cara yang lebih efisien dan praktis dalam meningkatkan hasil produksi, namun disisi lain bahwa pupuk anorganik memiliki dampak negatif untuk kesuburan tanah apabila digunakan dalam jangka panjang dan terus - menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik. Permasalahan tersebut diperlukan suatu usaha untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Alternatif untuk mengganti pupuk anorganik yaitu dapat menggunakan pupuk organik yang lebih ramah lingkungan dan dapat memperbaiki struktur tanah. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan mikroorganisme di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman, sehingga membuat unsur hara yang terkandung dalam tanah menjadi tersedia untuk tanaman.

Pemupukan organik maupun anorganik secara tidak langsung akan mempengaruhi konsentrasi VFA dan N-NH₃ didalam rumen. Unsur hara N yang ada di dalam tanah akan diserap oleh tanaman kemudian mempengaruhi kandungan N dalam bahan pakan. Konsentrasi N-NH₃ dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kadar N dalam pakan, degradasi protein dan banyaknya nitrogen yang dimanfaatkan oleh mikroba. Sedangkan VFA dipengaruhi oleh kandungan serat kasar pada pakan, degradasi karbohidrat serta aktivitas mikroba di dalam rumen. Permasalahannya, belum adanya kajian yang menunjukkan adanya perbandingan kualitas antara jerami padi yang diberi pupuk organik dan anorganik terhadap produksi VFA dan N-NH₃, sehingga dilakukan penelitian ini guna menentukan kualitas yang terbaik.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah cairan rumen dari 3 ekor sapi potong yang diambil dari Rumah Potong Hewan Bantarwuni segera setelah sapi dipotong, serta jerami padi yang digunakan yaitu jerami padi varietas Pandan Wangi yang diberi pupuk organik dan anorganik. Sampel yang diambil yaitu sebanyak 20 titik dalam satu petak sawah secara acak.

Alat yang digunakan dalam penelitian *in vitro* ini diantaranya tabung reaksi, shaker water batch, termos, pipet ukur, sentrifuse, oven, tanur listrik dan timbangan analitik. Alat yang digunakan dalam pengukuran VFA adalah seperangkat alat destilasi uap, erlenmeyer, pipet dan buret makro. Peralatan yang digunakan untuk pengukuran N-NH₃ adalah cawan conwey dan pipet. Bahan yang digunakan dalam percobaan *in vitro* berupa larutan McDougalls, gas CO₂ dan HgCl₂; untuk pengukuran konsentrasi VFA menggunakan aquades, NaOH, H₂SO₄, indikatorphenolphtalein(PP); bahan untuk pengukuran N-NH₃ adalah vaselin hijau, asam borat, Na₂CO₃ dan H₂SO₄.

Metode

Penelitian dilakukan secara *in - vitro* menggunakan metode Tilley and Terry (1963) yang telah dimodifikasi oleh Sutardi (1979).

Prosedur in vitro. Prosedur *in - vitro* yaitu dua garam sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi berukuran 50 ml kemudian ditambahkan larutan McDaugalls sebanyak 24 ml, cairan rumen sebanyak 16 ml dan dialirioleh CO₂, tabung reaksi yang berisi sampel kemudian ditutup dengan pentil untuk menjaga kondisi tetap *anaerob* lalu dimasukkan kedalam *shaker water batch* dan diinkubasi pada suhu 39°C selama 4 jam. Proses yang dilakukan setelah inkubasi yaitu tabung reaksi diambil dan katup pentil dibuka, lalu ditambahkan larutan HgCl₂ jenuh sebanyak 1 tetes, setelah itu dilakukan penyaringan untuk menghasilkn supernatan yang digunakan untuk analisis konsentrasi VFA dan N-NH₃.

Pengukuran konsentrasi VFA. Mengukur konsentrasi VFA yaitu memanaskan alat destilasi uap dan kemudian masukkan 5 ml supernatan dan 1 ml H₂SO₄ 15% ke dalam tempat sampel. Hasil dari destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang telah diisi 5 ml NaOH 0,5 N sampai volume mencapai 100 ml. Kemudian ditambahkan indikator PP (phenolptialin) sebanyak 2 tetes pada Erlenmeyer berisi sampel. Hasil destilat kemudian dititrasi dengan HCl 0,5 N hingga terjadi perubahan menjadi bening. Kadar VFA dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar VFA total} = \left((Y - Z) \times \text{NHCl} \times \left(\frac{1000}{5} \right) \right) \text{mM}$$

Pengukuran konsentrasi N-NH₃. pengukuran konsentrasi N-NH₃ yaitu mengoleskan vaselin hijau pada cawan Conway. Selanjutnya, 1 ml Na₂CO₃ ditempatkan pada salah satu sisi cawan dan 1 ml supernatan pada sisi lainnya dan larutan asam borat ditempatkan pada bagian tengah cawan menggunakan pipet dan filler. Cawan kemudian ditutup lalu larutan supernatan dan Na₂CO₃ dicampurkan dengan menggoyang cawan Conway membentuk angka 8 hingga tercampur. Kemudian cawan yang berisi sampel dibiarkan pada suhu ruang selama 24 jam. Selanjutnya cawan Conway dibuka, lalu asam borat dititrasi dengan H₂SO₄ 0,05 N sampi terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Kadar produksi N-NH₃ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N - NH_3 \text{ (mM)} = (VH_2SO_4 \times NH_2SO_4 \times 1000) \text{ mM}$$

Analisis statistik

Data yang diperoleh dimasukkan dalam tabulasi data dan dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemupukan terhadap konsentrasi VFA dan N-NH₃.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar VFA

Hasil dari analisis uji T menunjukkan bahwa VFA dari jerami padi varietas Pandan Wangi yang dihasilkan dari pupuk organik relatif sama ($P > 0,05$) dengan VFA yang dihasilkan dari jenis pupuk anorganik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jerami padi hasil pemupukan organik maupun anorganik tidak mempengaruhi produksi VFA rumen. Hal tersebut dapat disebabkan karena ketersediaan serat kasar yang berbeda antara hasil pemupukan organik dan anorganik. Kondisi tersebut diduga mikroba rumen menggunakan sebagian serat kasar dari jerami padi organik untuk pembentukan protein mikroba. Maryani dan Suryani (2016) menyatakan bahwa energi pakan yang tinggi menyebabkan produksi VFA menjadi tinggi, apabila terjadi penurunan pada produksi VFA disebabkan oleh pemanfaatan mikroba rumen untuk pembentukan protein mikroba.

Serat kasar pada jerami padi pemupukan organik rendah sehingga karbohidrat fermentabel yang tersedia tinggi. Karbohidrat fermentabel yang disediakan jerami padi organik lebih tinggi dibandingkan dengan anorganik, maka tingginya kandungan karbohidrat fermentabel menyebabkan pertumbuhan mikroba rumen meningkat dan menyebabkan proses fermentasi jerami padi organik lebih cepat. Purbowati, dkk (2014) menyatakan bahwa tingginya jumlah bakteri di dalam rumen mengakibatkan proses fermentasi karbohidrat non struktural (pati, pektin dan gula sederhana) lebih cepat. Hal tersebut menyebabkan VFA yang dihasilkan dari jerami padi organik dan anorganik relatif sama.

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata VFA jerami padi varietas Pandan Wangi pemupukan organik cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dengan jerami padi pemupukan anorganik, namun hasil tersebut belum memenuhi standar kecukupan hidup mikroba rumen, karena perlakuan yang diberikan hanya jerami saja tanpa ada bahan tambahan lain. Menurut Badarina, dkk (2014) konsentrasi VFA yang baik untuk kehidupan mikroba didalam rumen yaitu kisaran antara 80 mMol sampai 160 mMol. Menurut Muchlas, dkk (2014) salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kadar VFA dalam rumen yaitu fermentabilitas dari bahan pakan. Hindratiningrum, dkk (2011) jerami padi memiliki faktor pembatas berupa kandungan serat kasar yang sulit untuk dicerna karena tingkat lignifikasi selulosa yang tinggi sehingga menyebabkan pencernaan di dalam rumen menurun.

Kandungan serat kasar jerami padi organik cenderung lebih rendah dibandingkan dengan serat kasar jerami padi anorganik. Serat kasar jerami padi organik diduga lebih fermentable, diduga karena kandungan unsur hara yang

tersedia lebih lengkap dan memiliki kandungan lignin yang lebih rendah. Namun, VFA yang dihasilkan lebih banyak digunakan sebagai energi untuk sintesis protein mikroba, sehingga kadar VFA yang terkur lebih rendah. Disisi lain kandungan serat kasar dari jerami padi anorganik tinggi, diduga karena unsur hara yang tersedia terbatas sehingga berdampak pada kualitas nutrien dari jerami padi yang menjadi rendah. Rendahnya kualitas jerami padi tersebut menyebabkan mikroba rumen tidak berkembang karena jerami padi sulit didegradasi, sehingga VFA tidak banyak digunakan. Menurut Muchlas, dkk (2014) apabila kandungan serat kasar pada tanaman tinggi, maka akan menyebabkan konsentrasi VFA rendah, karena pakan tersebut mengandung karbohidrat fermentable yang rendah. Hal tersebut yang menyebabkan produksi VFA dari kedua jerami padi baik hasil pemupukan organik maupun anorganik relatif sama.

Kadar N-NH₃

Hasil analisis uji T menunjukkan bahwa N-NH₃ dari jerami padi varietas Pandan Wangi yang dihasilkan dari pupuk organik relatif sama ($P > 0,05$) dengan N-NH₃ yang dihasilkan dari jenis pupuk anorganik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jerami padi hasil pemupukan organik maupun anorganik tidak mempengaruhi produksi N-NH₃ rumen, namun disisi lain kandungan protein kasar jerami padi varietas Pandan Wangi pemupukan organik cenderung lebih tinggi dibandingkan dari pada pemupukan anorganik, dengan demikian jerami padi anorganik menyediakan nitrogen lebih rendah dibandingkan dengan jerami padi organik. Protein kasar menyediakan nitrogen sebagai sumber protein untuk mikroba, namun dalam penggunaannya nitrogen tersebut sebagian besar digunakan untuk pertumbuhan mikroba. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Oktarini, dkk (2015) yang menyatakan bahwa sebagian besar sumber nitrogen tidak didegradasi menjadi NH₃ oleh mikroba rumen, tetapi digunakan untuk pertumbuhan mikroba rumen. Jerami padi organik menyediakan nitrogen lebih tinggi dibanding jerami padi organik namun diduga penggunaan sebagian besar nitrogen tersebut untuk pertumbuhan mikroba rumen, sehingga N-NH₃ yang dihasilkan relatif sama dengan N-NH₃ yang diproduksi dari jerami padi anorganik.

Kandungan protein kasar jerami padi organik lebih tinggi dari pada jerami padi anorganik, disisi lain kandungan serat kasar jerami padi organik lebih rendah dari pada jerami padi anorganik. Namun demikian, produksi VFA dan N-NH₃ yang dihasilkan relatif sama. Hal tersebut terjadi diduga karena adanya sinkronisasi degradasi antara serat kasar dan protein kasar. Hal tersebut mengakibatkan sinkronisasi produksi VFA dan N-NH₃ dengan konsentrasi yang relatif sama. Jerami padi anorganik menyediakan energi lebih rendah dibandingkan jerami padi organik, namun menghasilkan N-NH₃ relatif sama. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Putri, dkk (2013) menyatakan bahwa sumber energi difermentasi sama cepatnya dengan pembentukan amonia sehingga pada saat amonia terbentuk terdapat produksi fermentasi asal karbohidrat yang akan digunakan sebagai sumber dan kerangka karbon dari asam amino protein.

Berdasarkan hasil penelitian rataan N-NH₃ jerami padi varietas Pandan Wangi pemupukan organik cenderung lebih rendah dibandingkan dengan pemupukan anorganik. Menurut Wijayanti, dkk (2012) tingginya produksi NH₃ di dalam rumen disebabkan oleh tingginya tingkat kelarutan bahan pakan terutama kandungan protein, karena protein yang mudah larut akan lebih mudah didegradasi oleh rumen, sehingga menghasilkan produksi N-NH₃ yang tinggi. Konsentrasi N-NH₃ hasil penelitian tersebut sudah memenuhi standar kecukupan untuk mendukung sintesis protein mikroba. Hal tersebut sesuai dengan Suryani, dkk (2014) konsentrasi N-NH₃ yang optimal yaitu berkisar antara 6 – 21 mMol, sehingga dapat digunakan untuk sintesis protein mikroba rumen.

SIMPULAN

Jerami padi varietas Pandan Wangi hasil pemupukan organik dan anorganik menghasilkan produk fermentasi (VFA dan N-NH₃) yang relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewanto, F. G., J. J. M. R. Londok dan R. A. V. Tuturoong. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. *Jurnal Zootehnik*. 32 (5) : 1–8.
- Muchlas, M., Kusmartono dan Marjuki. 2014. Pengaruh Penambahan Daun Pohn Terhadap Kadar VFA dan Kecernaan secara In Vitro Ransum Berbasis Ketela Pohon. *Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan* 24 (2) : 8–19.
- Oktarini, N., T. Dhalika dan A. Budiman 2015. Pengaruh Penambahan Nitrogen dan Sulfur pada Ensilase Jerami Ubi Jalar (*Ipomea batatas L.*) Terhadap Konsentrasi NH₃ dan VFA (In Vitro). *Students e-Journals* 4 (3) : 1–9.
- Purbowati, E., E. Rianto, W. S. Dilaga, C. M. S. Lestari dan R. Adiwiranti. 2014. Karakteristik Cairan Rumen, Jenis dan Jumlah Mikroba dalam Rumen Sapi Jawa dan Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan* 38 (1) : 21–26.
- Putri, L. D. N. A., E. Rianto dan M. Arifin. 2013. Pengaruh Imbangan Protein dan Energi Pakan terhadap Produk Fermentasi di dalam Rumen pada Sapi Madura Jantan. *Animal Agriculture Journal* 2 (3) : 94-103.
- Suryani, N. N., I. K. M. Budiasa dan I. P. A. Astawa. 2014. Fermentasi Rumen dan Sintesis Protein Mikroba Kambing Peranakan Etawa yang Diberi Pakan dengan Komposisi Hijauan Beragam dan Level Konsentrat Berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan* 17 (12) : 56–60.
- Wijayanti, E., F. Whyono dan Surono. 2012. Kecernaan Nutrien dan Fermentabilitas Pakan Komplek dengan Level Ampas Tebu yang Berbeda secara In Vitro. *Animal Agricultural Journal* 1 (1) : 167 – 179.