

## PENAMBAHAN AIR LAUT, INOKULASI *RHIZOBIUM* TERHADAP KADAR PROTEIN KASAR DAN FERMENTABILITAS JERAMI KEDELAI *IN VITRO*

Asmaul Husna<sup>1)</sup>, Surahmanto<sup>1)</sup> dan Eny Fuskah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

Email: [asnaelhusna@gmail.com](mailto:asnaelhusna@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Protein Kasar (PK), amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan Volatil fatty acid (VFA) jerami kedelai dengan penambahan air laut dan bakteri *Rhizobium*. Penelitian dilakukan melalui 3 tahap, yaitu tahap persiapan, pendahuluan dan perlakuan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan rancangan acak lengkap (RAL) pola Faktorial 4 x 2 dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah air laut dengan perlakuan (L0, L1, L2 dan L3) yaitu masing-masing tanpa air laut, pengenceran air laut sebesar 1 mmhos/cm, pengenceran air laut sebesar 2 mmhos/cm dan pengenceran air laut 3 mmhos/cm. Faktor ke dua adalah bakteri *Rhizobium* dengan perlakuan (R1 dan R2) masing-masing tanpa bakteri *Rhizobium* dan dengan penambahan bakteri *Rhizobium*. Parameter yang diamati meliputi kadar PK,  $\text{NH}_3$  dan VFA. Analisis laboratorium PK diukur dengan metode Kjeldahl, untuk produksi  $\text{NH}_3$  diukur dengan metode mikrodifusi Conway dan produksi VFA diukur dengan teknik penyulingan uap. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan analisis ragam, dan apabila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji wilayah berganda Duncan taraf 5% untuk menguji perbedaaan antar masing-masing perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan air laut dan bakteri *Rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar PK, produksi  $\text{NH}_3$  dan berpengaruh nyata terhadap produksi VFA dengan perlakuan air laut yang diberikan. Rata-rata kadar PK pada perlakuan L0, L1, L2 dan L3 secara berturut-turut adalah 10,35; 10,13; 9,32 dan 9,68% nilai rata-rata produksi  $\text{NH}_3$  adalah 4,26; 4,16; 4,09 dan 4,14 mM sedangkan rata-rata produksi VFA masing-masing sebesar 112; 113; 92 dan 127 mM.

**Kata kunci :** jerami kedelai, fermentabilitas *in vitro*, air laut, *Rhizobium*.

### Abstract

The aim of the study is determine the levels of Crude Protein (PK), ammonia ( $\text{NH}_3$ ) and Volatile fatty acid (VFA) with the addition of soy straw sea water and *Rhizobium* bacteria. The experiment was conducted three phases, the first phase of preparatory stage, preliminary and treatment. The experimental design used was the design of a completely randomized design (CRD) 4 x 2 factorial pattern with four replications. The first factor is seawater treatment (L0, L1, L2 and L3) respectively without sea water, the dilution of seawater by 1 mmhos/cm, dilution of seawater by 2 mmhos/cm and dilution of seawater 3 mmhos/cm. The second factor is the bacterium *Rhizobium* with treatment (R1 and R2) respectively without *Rhizobium* bacteria and with the addition of *Rhizobium* bacteria. Parameters observed PK levels,  $\text{NH}_3$  and VFA. PK laboratory analysis measured by Kjeldahl method, for the production of  $\text{NH}_3$  measured by the method mikrodifusi Conway and VFA production was measured by steam distillation technique. Data were analyzed by analysis of variance, and if the real effect of treatment followed by testing multiple regions Duncan 5% level to test the differences between each treatment. Results showed that the use of sea water and *Rhizobium* bacteria did not significantly affect the levels of PK,  $\text{NH}_3$  production and significantly affected the production of VFA with seawater treatment given. The average level of PK in the treatment of L0, L1, L2 and L3 respectively is 10.35; 10.13; 9.32 and 9.68% average value of production of  $\text{NH}_3$  is 4.26; 4.16; 4.09 and 4.14 mM while the average production of VFA respectively 112; 113; 92 and 127 mM.

**Keywords:** soybean straw, Fermentability *in vitro*, sea water, *Rhizobium*.

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan hal utama yang dibutuhkan oleh ternak. Pakan merupakan sumber kebutuhan ternak paling utama diantara kebutuhan yang lainnya. Belakangan pakan hijauan sulit didapatkan dalam skala besar. Karena itu jerami kedelai yang merupakan hasil sisa tanaman kedelai dapat digunakan sebagai pakan pengganti dalam memenuhi kebutuhan ternak. Jerami kedelai merupakan pakan dengan kualitas kurang baik sehingga perlu dilakukan penelitian guna mengkaji kualitas jerami kedelai dengan penambahan air laut dan inokulasi *Rhizobium* pada penanaman kedelai yang dilakukan.

Kedelai merupakan tanaman pangan berupa semak yang tumbuh tegak dengan tinggi batang antara 30 – 100 cm dan setiap batang membentuk 3-6 cabang. Kedelai dapat tumbuh dengan cepat dan mencapai masa panen pada 10 minggu setelah penanaman (Adisarwanto, 2005). Jerami kedelai merupakan hasil sisa dari tanaman kedelai yang dapat digunakan sebagai pakan dengan kandungan protein sebesar 10 - 15% selain dari biji kedelai 40% (Richard *et al.*, 1984).

Kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30° C, bila kedelai tumbuh pada suhu yang rendah (< 15° C) maka proses perkecambahan menjadi sangat lambat bisa mencapai 2 minggu. Hal ini dikarenakan perkecambahan biji tertekan pada kondisi kelembaban tanah tinggi, banyaknya biji yang mati akibat respirasi air dari dalam biji yang

terlalu cepat (Adisarwanto, 2005). Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21 - 34° C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23 - 27° C.

Eceng gondok termasuk famili *pontederiaceae* di kenal sebagai gulma. Eceng gondok perennial yang dapat mengapung secara bebas bila air dalam dan berakar didasar bila dangkal (Moenandir, 1990). Eceng gondok dapat tumbuh dengan cepat karena setiap hektarnya dapat menghasilkan 50 ton bahan hijauan dan bertambah seluas 3 % setiap harinya. Eceng gondok merupakan bahan organik yang keberadaanya tidak diinginkan, salah satu tanaman liar yang tumbuh dengan sangat cepat yang mengganggu wilayah perairan.

Mulsa merupakan bahan atau material organik yang sengaja dihamparkan di atas permukaan tanah untuk melindungi lapisan tanah dari sinar matahari dan juga curah hujan secara langsung (Umboh, 1999). Mulsa eceng gondok digunakan sebagai salah satu upaya pengurangan gulma air sehingga dapat dimanfaatkan untuk penyuburan tanah serta mengurangi paparan sinar matahari secara langsung pada tanah serta menyuburkan tanah (Sukman, 1991).

Air laut mempunyai banyak senyawa mineral yang dapat digunakan sebagai sumber nutrien bagi tanaman salah satunya adalah senyawa magnesium (Mg), Calcium (Ca) dan Kalium (K) sehingga air laut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan senyawa tersebut (Pichard dan Emery, 1990). Garam yang terlarut dalam tanah merupakan unsur yang

esensial bagi proses pertumbuhan tanaman, kehadiran larutan garam yang berlebih di dalam tanah akan meracuni tanaman (Yuniati, 2004).

#### Rata-rata konsentrasi ion pada air laut

Ion	Parts per thousand by weight
Chloride, Cl-	18.98
Sodium, Na+	10.556
Sulphate, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2.649
Magnesium, Mg <sup>2+</sup>	1.272
Calcium, Ca <sup>2+</sup>	0.400
Potassium, K+	0.380
Bicarbonate, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.140
Bromide, Br-	0.065
Borate, H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.026
Srontium, Sr <sup>2+</sup>	0.013
Fluoride, F-	0.001

Sumber: Brown *et al.*, (1989).

Bakteri *Rhizobium* merupakan bakteri gram negatif yang bersifat aerob, bentuk batang, koloninya berwarna putih, yang didapatkan dalam tanah dan berasosiasi simbiotik dengan sel akar tanaman legum yang mempunyai peran dalam penambahan nitrogen pada tanaman dengan sistem pengambilan nitrogen langsung dari udara dengan aktifitas bersama sel tanaman dan bakteri (Suhartati, 2005).

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi dan mengandung unsur polimer asam amino yang digabungkan dengan ikatan peptide (Tillman *et al.*, 1991). Zat organik yang mengandung unsur karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan fosfor dimana zat tersebut adalah zat makanan utama yang mengandung N (Anggorodi, 1994).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar Protein Kasar (PK), produksi amonia (NH<sub>3</sub>) dan produksi *Volatil fatty Acid* (VFA) jerami kedelai dengan level penambahan air laut dan bakteri *Rhizobium*. Manfaat

penelitian ini adalah peneliti dapat mengaplikasikan bahan atau tanaman sisa serta berlimpah disekitar kita, serta mengkaji produktivitas kedelai secara laboratorium.

Hipotesis penelitian ini adalah adanya pengaruh penambahan air laut dan inokulum bakteri *Rhizobium* mampu meningkatkan kadar protein kasar (PK) serta produksi *Volatil fatty acid* (VFA) dan produksi amonia (NH<sub>3</sub>) dalam jerami kedelai dengan analisis *in vitro*.

## METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini meliputi penanaman kedelai di *Green house* Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro pada 8 Mei–24 Juli 2015 dan penelitian laboratorium yang dilaksanakan pada bulan September-Januari 2016 di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kedelai yang sudah dipilih yang terbaik, 32 polybag ukuran 40 x 20 cm, tanah 12 kg per polybag, air laut, air tawar, mulsa eceng gondok 8 ton/ha, pupuk (N, P dan K) dan 7 ember (1 ember ukuran 50 liter, 4 ember ukuran 30 liter dan 2 ember ukuran 40 liter). Alat yang digunakan adalah cangkul, gunting, *thermohigrometer*, selang, pita ukur, dan EC meter.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola Faktorial 4 x 2 dengan 4 ulangan.

Faktor pertama adalah level pengenceran air laut meliputi :

L0= Tanpa air laut (air tawar)

L1= Kombinasi level air laut EC 1 mmhos/cm dan mulsa eceng gondok 8 ton/ha

L2= Kombinasi level air laut EC 2 mmhos/cm dan mulsa eceng gondok 8 ton/ha

L3= Kombinasi level air laut EC 3 mmhos/cm dan mulsa eceng gondok 8 ton/ha

Faktor kedua adalah pemberian Bakteri

*Rhizobium*

R1= Tanpa inokulasi *Rhizobium*

R2= Dengan inokulasi *Rhizobium*

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap, meliputi tahap persiapan, tahap pendahuluan dan tahap perlakuan. Persiapan bahan diantaranya yaitu mempersiapkan eceng gondok yang diperoleh di daerah Rawapening Ambarawa Semarang, pemilihan benih kedelai, pengisian polybag dengan 12 kg tanah, sterilisasi tanah, pembelian dan penimbangan pupuk (Urea, TSP dan KCl).

Tahap pendahuluan diantaranya eceng gondok yang didapat dari Rawapening dipotong- potong sekitar 1-2 cm kemudian dikeringkan selama 2-3 hari sampai warnanya coklat. Kemudian polybag diisi dengan 12 kg tanah, pupuk dengan dosis 100 kg N/ha, 150 kg K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan 100 kg K<sub>2</sub>O/ha ditimbang sesuai dengan luas polybag, dilakukan pengukuran level air laut dengan air tawar dengan L0= tanpa air laut (air tawar), L1= air tawar ditambah air laut diukur dengan alat EC meter 1 mmhos/cm, L2= air tawar ditambah air laut EC 2 mmhos/cm, L3= air tawar ditambah air laut EC 3 mmhos/cm.

Tahap perlakuan dilakukan kegiatan pemberian mulsa eceng gondok pada polybag,

penanaman kedelai dilakukan dengan 10 benih per polybag dan pemberian pupuk urea, TSP dan KCl, kemudian dilakukan penyiraman setiap hari dengan air tawar dan dengan air laut yang telah diencerkan dengan ukuran 1, 2 dan 3 mmhos/cm, penyiraman dilakukan setiap hari. Setelah 10 minggu penanaman, dilakukan panen jerami kedelai dengan memotong- motong dan menjemur selama 2-3 hari, setelah kering jerami digiling sampai halus kemudian dianalisis kadar protein kasar (PK), produksi amoniaknya (NH<sub>3</sub>) dan *Volatile Fatty Acid* (VFA).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar protein kasar (PK), produksi amoniaknya (NH<sub>3</sub>) dan *Volatile Fatty Acid* (VFA). Protein kasar (PK) jerami tanaman kedelai diukur dengan metode *Kjeldahl* yaitu melakukan destruksi, destilasi dan titrasi. Hasil titrasi kemudian dimasukkan dalam persamaan berikut :

$$\frac{(\text{titran-blanko}) \times N \text{ HCl} \times 0,014 \times 6,25}{\text{Sampel}} \times 100\%$$

Metode penelitian NH<sub>3</sub> dan VFA dimulai dengan pengambilan cairan rumen dan air panas di Rumah Potong Hewan (RPH) Penggaron Semarang, penangas air yang telah diisi air secukupnya dan stel pada temperatur 39°C. Sampel yang telah ditimbang masukkan ke dalam setiap tabung fermentor yang sudah diletakkan dalam *inkubator* yang telah bersuhu konstan (39°C). Ke dalam setiap tabung fermentor ditambahkan 40 ml larutan penyangga + 10 ml cairan rumen dan diisi dengan CO<sub>2</sub> agar tetap dalam kondisi anaerob

dan dihomogenkan. Kemudian dilakukan *centrifuge* untuk diambil supernatan ± 30 ml dari tabung fermentor yang sudah dibiarkan selama 3 jam untuk proses fermentasi.

Produksi amonia diukur dengan metode *mikrodifusi conway*. Ambil cawan *conway* dan tutupnya, polesi bagian tepinya dengan vaselin agar tertutup rapat. Gunakan Pipet 1 ml yang berisi *asam borat*, kemudian masukkan ke dalam cawan kecil *conway* (pada bagian tengah) dan tetesi dengan indikator merah *metyl* dan *bromkresol* hijau (MrMb), kemudian 1 ml supernatan dimasukkan ke dalam bagian cawan yang lain (sisi kiri) dan 1 ml larutan *Sodium karbonat* jenuh dimasukkan pada sisi sebelah kanan. Cawan ditutup rapat sehingga tepi cawan tidak ada rongga udara. Secara perlahan cawan digoyang- goyang agar supernatan dan *Sodium karbonat* jenuh bercampur merata. Diamkan selama 24 jam (pada suhu kamar) agar semua amonia dapat terikat oleh *Asam borat*. Setelah 24 jam cawan dibuka kemudian dilakukan titrasi dengan menggunakan *asam sulfat* 0,0055 N hingga terjadi perubahan warna dari ungu menjadi jambon (warna asam borat) maka titrasi dihentikan.

$$\text{Produksi NH}_3 = (\text{ml titran} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000)$$

Produksi VFA di ukur dengan teknik penyulingan uap. Pertama 5 ml supernatan dimasukan ke dalam tabung suling khusus, kemudian secara hati-hati ditambahkan 1 ml asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 15%. Tabung suling dimasukkan ke dalam labu suling yang telah dihubungkan dengan pendingin *leibig*, dimulai destilasi, kemudian hasil destilasi ditampung

dalam *erlenmeyer* yang telah berisi 5 ml *Sodium hidroksida* (NaOH) 0,5 N. Destilasi dihentikan bila volume erlenmeyer telah mencapai 100 ml. *Erlenmeyer* diambil dan diberi indikator *phenolptalein* 2 tetes, kemudian dilakukan titrasi dengan *Asam clorida* (HCl) 0,5 N hingga terjadi perubahan warna. Dibuat blanko dengan menggunakan 5 ml NaOH 0,5 N yang telah diberi indikator PP, dititrasi dengan HCl 0,5 N.

$$\text{VFA} = (\text{blanko} - \text{sampel}) \times \text{N HCl} \times 1000/5$$

### Model Linear Aditif yang digunakan

(Sudjana, 1994) :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} ;$$

$$i = (1,2,3) \quad j = (1,2,3,4)$$

$$k = (1,2,3,4)$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Kadar protein kasar dan fermentabilitas pada petak percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari pemberian air laut dan taraf ke-j dari pemberian bakteri *Rhizobium*)

$\mu$  = Nilai tengah umum (rata-rata populasi) kadar protein kasar dan fermentabilitas

$\alpha_i$  = Pengaruh aditif dari pemberian air laut ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh aditif dari pemberian bakteri *Rhizobium* ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  =Pengaruh interaksi antara air laut ke-i dan pemberian bakteri *Rhizobium* ke-j

$\epsilon_{ijk}$  =Pengaruh galat percobaan pada petak percobaan ke-k yang memperoleh perlakuan ke ij

### Hipotesis Statistik

- a.  $H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$  (yang berarti tidak ada pengaruh interaksi antara air laut dengan bakteri *Rhizobium* terhadap kadar protein kasar dan fermentabilitas)  
 $H_1$  : minimal ada satu  $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ , ada pengaruh interaksi antara air laut dengan bakteri *Rhizobium* terhadap kadar protein kasar dan fermentabilitas
- b.  $H_0 : \alpha_i = 0$  (yang berarti tidak ada pengaruh air laut terhadap kadar protein kasar dan fermentabilitas )  
 $H_1$  : minimal ada satu  $\alpha_i \neq 0$ , minimal ada satu pengaruh pemberian air laut kadar protein kasar dan fermentabilitas
- c.  $H_0 : \beta_j = 0$  (yang berarti tidak ada pengaruh pemberian bakteri *Rhizobium* terhadap kadar protein kasar dan fermentabilitas)  
 $H_1$  : minimal ada satu  $\beta_j \neq 0$ , minimal ada satu pengaruh pemberian bakteri *Rhizobium* terhadap kadar protein kasar dan fermentabilitas

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar Protein Kasar (PK)**

Tabel 1. Rerata Kadar Protein Kasar

<i>Rhizobium</i>	Air Laut				Rerata
	L0	L1	L2	L3	
	.....(%).....				
R1	11,03	10,41	9,87	9,60	10,22
R2	9,66	9,85	8,77	9,75	9,50
Rerata	10,34	10,13	9,32	9,67	

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan air laut dengan penambahan bakteri *Rhizobium* terhadap kadar protein kasar (PK). Rerata kadar PK perlakuan tanpa bakteri

*Rhizobium* (R1) dan perlakuan dengan tambahan bakteri *Rhizobium* (R2) secara statistik tidak berbeda nyata. Kadar PK yang dihasilkan berturut-turut sebesar 10,34; 10,13; 9,32 dan 9,67%. Hartadi *et al.* (1986) menyatakan bahwa kadar PK jerami kedelai sebesar kisaran 10,56%. Prasetyono (2008) menyatakan bahwa kadar PK jerami kedelai dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya dengan penambahan N yang ada pada bakteri *Rhizobium*. Penambahan bakteri *Rhizobium* yang sudah dilakukan belum mampu meningkatkan kadar PK dalam jerami kedelai, namun dapat meningkatkan hasil produksi kedelai itu sendiri. Penambahan bakteri *Rhizobium* yang sudah diberikan berpengaruh terhadap produksi jerami kedelai yang dihasilkan, diantara hasil produksi yang dapat meningkat karena penambahan bakteri *Rhizobium* adalah jumlah bintil akar dan jumlah polong. Azizah (2011) menyatakan bahwa bakteri *Rhizobium* yang diinokulasikan dalam tanah akan mengikat senyawa N<sub>2</sub> bebas dalam udara sehingga dapat meningkatkan nilai kesuburan tanaman. Rahayu (2004) menyatakan bahwa inokulasi *Rhizobium* meningkatkan pertumbuhan tanaman.

**Produksi Amonia (NH<sub>3</sub>)**

Tabel 2. Rerata Produksi NH<sub>3</sub>

<i>Rhizobium</i>	Air Laut				Rerata
	L0	L1	L2	L3	
	.....(mM).....				
R1	4,36	4,08	4,15	4,19	4,19
R2	4,15	4,23	4,01	4,09	4,12
Rerata	4,25	4,15	4,08	4,14	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara kombinasi

perlakuan air laut dengan penambahan bakteri *Rhizobium* terhadap produksi ammonia (NH<sub>3</sub>). Rerata produksi NH<sub>3</sub> perlakuan tanpa bakteri *Rhizobium* (R1) dan perlakuan dengan penambahan bakteri *Rhizobium* (R2) secara statistik tidak berbeda nyata karena F hitung < 5%. Produksi NH<sub>3</sub> yang dihasilkan berturut-turut sebesar 4,25; 4,15; 4,08 dan 4,14 mM. Hasil produksi NH<sub>3</sub> yang didapat tergolong rendah. Sutardi (1979) dalam Novita *et al.* (2011) menyatakan bahwa konsentrasi optimum NH<sub>3</sub> untuk menunjang pertumbuhan mikroba rumen berkisar 3,57-7,14 mM. Wijayanti *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa kadar amonia yang semakin rendah dikarenakan penurunan hasil fermentasi senyawa nitrogen oleh mikroba rumen. Cahyani *et al.* (2012) menyatakan bahwa konsentrasi NH<sub>3</sub> akan berkurang seiring dengan rendahnya protein kasar dalam jerami kedelai yang disertai dengan rendahnya degradabilitas jerami kedelai dalam rumen. Soerbarinoto *et al.* (1991) menyatakan bahwa rendahnya produksi NH<sub>3</sub> pada pakan komplit dapat disebabkan rendahnya tingkat kelarutan jerami kedelai terutama kandungan protein, karena protein yang kurang larut akan lolos dalam degradasi rumen dengan lebih mudah sehingga menghasilkan produksi NH<sub>3</sub> yang rendah juga. Munarso (2010) menyatakan bahwa menurunnya kadar amonia dalam rumen dapat disebabkan oleh terhambatnya proses pemecahan protein atau proses pembentukan amonia sehingga kadar amonia yang dihasilkan tidak dapat maksimal. Ranjhan dan Khrisna (1980) menyatakan bahwa menurunnya konsentrasi amonia karena terjadinya

inkorporasi amonia ke dalam mikroba. Apabila amonia dalam cairan rumen rendah, maka fiksasi amonia kedalam asam amino mikroba membutuhkan *Adenocin Tri Fosfat* (ATP), sedangkan bila konsentrasinya cukup tinggi, maka tanpa memerlukan ATP amonia langsung terinkorporasi ke dalam asam amino mikroba.

**Produksi Volatil fatty acid (VFA)**

Tabel 3. Rerata Produksi VFA

<i>Rhizobium</i>	Air Laut				Rerata
	L0	L1	L2	L3	
.....(mM).....					
R1	111,7	121,7	89,75	124,25	111,8
R2	114	105	94,75	130,75	111,1
Rerata	112 <sup>a</sup>	113 <sup>a</sup>	92 <sup>b</sup>	127 <sup>a</sup>	

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata (P<0,05)

Perlakuan air laut berdasarkan analisis ragam memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap kenaikan hasil produksi VFA. Rerata produksi VFA kombinasi dengan perlakuan bakteri *Rhizobium* tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa air laut yang diberikan mempengaruhi produksi VFA. Produksi VFA dengan perlakuan air laut dan bakteri *Rhizobium* yang optimal ditunjukkan pada perlakuan L3R2 dengan produksi sebesar 130,75 mM. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian air laut dengan level berbeda pada perlakuan 3 mmhos/cm akan menaikkan hasil produksi VFA dalam jerami kedelai karena diduga mineral yang ada dapat mensintesis tanah sehingga tanah menjadi subur dan produksi jerami kedelai meningkat. Mineral-mineral yang terdapat dalam air laut seperti *Magnesium* (Mg), *Calcium* (Ca) dan *Pottasium* (K) digunakan oleh tanaman sebagai sumber

nutrien bagi tanaman itu sendiri (Pichard dan Emery 1990). Pemberian salinitas air laut yang berlebih dalam tanaman dapat menyebabkan tanaman kering dan mati. Yuniati (2004) pemberian air laut dalam tanah yang berlebih dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Kandungan garam atau salinitas air laut yang sudah diberikan sampai pada taraf 3 mmhos/cm tidak memberikan dampak berbahaya terhadap pertumbuhan tanaman jerami kedelai, sehingga kadar produksi VFA dapat dijaga normalitasnya. Dilihat dari data analisis ragam yang ada pemberian 3 mmhos/cm air laut dapat mengoptimalkan produksi VFA. Hasil produksi ini sesuai dengan Suryapratama (1999) bahwa konsentrasi VFA total yang layak bagi kelangsungan hidup mikroba adalah 80-160 mM dengan titik optimum 120 mM. Produksi VFA yang dihasilkan merupakan hasil perombakan dari karbohidrat pakan jerami kedelai yang disuplai oleh bakteri *Rhizobium*, sehingga bakteri *Rhizobium* dapat bersimbiosis dengan tanaman kedelai dan dapat memberikan sumbangan N dari udara untuk kedelai yang ada. Hal ini sesuai dengan pendapat Suroño *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa produksi VFA sebagai sumber energi tidak hanya berasal dari karbohidrat melainkan juga berasal dari protein pakan dari kedelai yang bisa menyumbangkan energi untuk metabolisme tubuh ternak. Anggorodi (1994) menyatakan bahwa VFA yang terdapat di dalam rumen tidak hanya berasal dari hasil fermentasi karbohidrat, sebagian berasal dari hasil kerja mikroba rumen terhadap protein atau ikatan lain yang mengandung nitrogen. Karena semakin tinggi

konsentrasi VFA yang dihasilkan kemungkinan semakin tinggi pula protein mikroba terbentuk, dan sebaliknya semakin rendah konsentrasi VFA maka protein mikroba akan semakin rendah. Arora (1989) menyatakan bahwa tinggi rendahnya produksi VFA dipengaruhi oleh tingkat fermentabilitas bahan pakan, jumlah karbohidrat yang sudah larut, pH rumen, pencernaan bahan pakan, jumlah serta macam bakteri yang ada didalam rumen.

### KESIMPULAN

Simpulan yang dapat disampaikan adalah jerami kedelai yang mendapatkan perlakuan dengan air laut dan bakteri *Rhizobium* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas jerami kedelai. Hal ini dapat dilihat dari pemberian air laut rerata dengan salinitas 3 mmhos/cm meningkatkan hasil produksi VFA sebesar 127,5 mM, sedangkan pada rerata kadar PK dan juga produksi NH<sub>3</sub> belum dapat meningkat. Hal ini dapat diketahui juga dari kombinasi perlakuan air laut dan bakteri *Rhizobium* secara bersama belum memberikan pengaruh nyata pada kualitas jerami kedelai, baik dari segi kadar PK, produksi NH<sub>3</sub> dan juga VFA.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. Kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta (Diterjemahkan oleh Retno Murwono)



- Azizah. 2011. Pengaruh tiga inokulan bakteri *Rhizobium* terhadap pembentukan bintil akar tanaman kedelai (*Glycine max L. merril*). *Skripsi*. Universitas Andalas, Padang.
- Brown, J. S., Collis, A., and Duguid, P. 1989. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, **18** (1) : 32 - 42.
- Cahyani, R. D., L. K.Nuswantara., dan A. Subrata. 2012. Pengaruh proteksi protein tepung kedelai dengan tannin daun bakau terhadap konsentrasi ammonia, *undegraded protein* dan protein total secara *in vitro*. *Animal Agricultural Journal*. **1** (1) : 159-166.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo., dan A. D. Tillman. 1986. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- McDonald, P., R. Edwards, J. Greenhalgh, dan C. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Ed. Longman Scientific & Technical, New York.
- Moenandir, J. 1990. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma. Rajawali Press, Jakarta.
- Munarso, J. S. 2010. Detoksifikasi bungkil biji jarak pagar secara fermentasi dan pemanfaatannya untuk menekan penggunaan jagung dan kedelai >20% dalam formulasi pakan komplit dengan biaya lebih murah 15%. Laporan Hasil Penelitian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Novita, H., M. Bata, dan S. A. Santosa. 2011. Produk fermentasi rumen dan produksi protein mikrobial sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan beberapa bahan pakan sumber energi. *Agripet* **11** (2) : 29-34
- Pickard, G.L. and W.J. Emery. 1990. *Descriptive Physical Oceanography*, Pergamon Press.
- Prasetyono, B. W. H. E. 2008. *Rekayasa Suplemen Protein pada Ransum Sapi Pedaging Berbasis Jerami dan Dedak Padi*. *Disertasi*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ranjhan S. K., dan G. Khrisna. 1980. *Laboratory Manual for Nutrition Research*. Vikas Publishing House PVT LTD. New Delhi.
- Rahayu, M. 2004. Pengaruh pemberian *rhizopulus* dan takaran urea terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Prosiding Seminar Nasional pemberdayaan petani miskin di lahan marginal melalui inovasi teknologi tepat guna. Pusat Penelitian Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Richard, J.D., J. Louis., and Hendry. 1984. *Soybeans Crop Production*. 5th edition. Engelwood Cliffs, N.J. : Prectice Hall. Inc.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. Ilmu Gizi Ruminansia. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Sudjana. 1994. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi Ke-3. Tarsito, Bandung.
- Suhartati, F. M. 2005. Proteksi protein daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) menggunakan tanin, saponin, minyak dan pengaruhnya terhadap *ruminal undegradable dietary protein* (RUDP) dan sintesis protein mikroba rumen. *Anim. Production*. **7** (1) : 52-58.
- Sukman, Y. 1991. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Suryapratama, W. 1999. Efek suplementasi asam lemak volatil bercabang dan kapsul lisin serta treonin terhadap nutrisi protein sapi Holstein. *Disertasi*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Surono., F. Wahyono., dan E. Wijayanti. 2012. *Kecernaan nutrient dan fermentabilitas*

- pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda secara *in vitro*. *Animal Agricultural Journal*. **1** (1) : 167 – 179.
- Sutardi, T. 1979. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. Dalam: Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan, LPP. Bogor. Buku 2. Hal. 91-103.
- Tilman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawiro Kusumo dan S. Lebdoesoekjo. 1991. Ilmu Makanan ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan, UGM. Yogyakarta.
- Umboh, A. H. 1999. Petunjuk Penggunaan Mulsa. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wijayanti, E., F. Wahyono., dan Surono. 2012. Kecernaan nutrien dan fermentabilitas pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda secara *in vitro*. *Animal Agricultural Journal* **1** (1) : 167-179.
- Yuniati, R. 2004. Penapisan galur kedelai *Glycine max* (L.) Merrill toleran terhadap