

## **Profil asid lemak meruap (ALM) dalam rumen kerbau sawah yang ditenak dalam dua sistem pengeluaran**

(Volatile fatty acid profile of the swamp buffalo raised under two type of production systems)

Fhaisol Mat Amin, Lokman Hakim Idris, Hasliza Abu Hassim, Mohd Zamri Saad dan Md Zuki Abu Bakar

### **Pengenalan**

Kerbau sawah (*Bubalus bubalis*) merupakan kerbau asli di Malaysia yang digunakan secara meluas dalam bidang pertanian, terutamanya untuk kerja membajak dan juga sebagai sumber daging kepada masyarakat. Namun demikian, haiwan ini ditenak secara ekstensif dan kurang diberi perhatian dari aspek pemakanan dan pengurusan kesihatan yang baik. Situasi ini berlaku kerana kerbau sawah dianggap dapat menyesuaikan diri dengan persekitaran tempatan. Namun demikian, pemberian dan pengambilan makanan amat berkait rapat dengan sistem pengeluaran, malah memberikan kesan yang besar kepada prestasi ternakan.

Sistem pengeluaran ternakan (*livestock production system*) didefinisikan sebagai skala, skop, bentuk atau keadaan di mana ternakan dipelihara menggunakan sumber sedia ada untuk menghasilkan haiwan dan produk haiwan bagi kegunaan manusia. Pada amnya, tiga jenis sistem pengeluaran yang diamalkan dalam ternakan ruminan di Malaysia iaitu ekstensif (lepas bebas), separa intensif (gabungan antara sistem lepas bebas dan intensif) dan intensif (ternakan dikurung sepanjang masa dan bekalan makanan disediakan 100% oleh penternak). Dalam sistem ekstensif, ternakan banyak bergantung kepada persekitaran sedia ada bagi membekalkan sumber makanan dan perlindungan serta kurang bergantung kepada intervensi manusia, tetapi kepada naluri haiwan (*animal instinct*) itu sendiri. Manakala bagi semi-intensif atau separa intensif, intervensi manusia dalam pemeliharaan, perlindungan dan keselamatan wujud tidak sepenuhnya. Kesemua sistem pengeluaran mampu memberi kesan yang bererti kepada penghasilan asid lemak meruap (ALM).

Asid lemak meruap (ALM) adalah asid organik yang mempunyai enam atau kurang atom karbon. Terdapat tiga asid lemak meruap utama yang dihasilkan oleh ruminan iaitu asid asetik, asid butirik dan asid propionik dengan menyumbang kepada 80 – 98% jumlah keseluruhan asid lemak meruap yang dihasilkan. Secara perinciannya, pecahan bagi asid asetik (50 – 60%), asid propionik (12 – 18%) dan asid butirik (18 – 20%), manakala asid lemak meruap lain hanya menyumbang 2 – 20% sahaja. ALM ini amat penting kepada sumber tenaga kepada ruminan sebagaimana kepentingan glukosa dalam manusia. Ia

merupakan sumber tenaga utama ruminan dengan jumlah hingga 75% dan ALM terhasil daripada penghadaman bahan makanan ruminan dan diserap melalui dinding sistem penghadaman.

Profil ALM akan berubah apabila terdapat perubahan pada bahan makanan, kaedah pemberian makanan dan sistem pengeluaran. Pengurusan makanan merupakan kaedah paling berkesan bagi memanipulasi ekosistem dan fungsi rumen bagi mencapai penghasilan susu dan daging yang diperlukan. Pemberian dan pengambilan makanan yang berbeza mengikut jenis sistem pengeluaran mampu menyumbang kepada perbezaan profil dan komposisi ALM. Profil ALM telah banyak dilaporkan dalam pelbagai jenis ruminan seperti lembu, kambing dan biri-biri, namun agak kurang dalam kerbau sawah. Oleh itu, artikel ini bertujuan untuk melaporkan profil asid lemak meruap dalam cecair rumen kerbau yang ditenak secara semi-intensif dan ekstensif.

## **Metodologi kajian**

### ***Haiwan***

Kajian ini berdasarkan kepada pemerhatian menggunakan dua kumpulan kerbau sawah pejantan berumur 18 – 24 bulan dengan berat  $280 \pm 52.31$  kg. Kumpulan pertama berjumlah empat ekor yang ditenak secara semi-intensif dalam kawasan ragutan Jabatan Perkhidmatan Veterinar seluas 300 ekar yang ditanam dengan *Brachiaria decumbens* dan *Brachiaria humidicola*. Kerbau sawah ini juga diberikan isirung kelapa sawit dengan kadar 1.5 kg seekor untuk tiga hari dalam seminggu sebagai makanan tambahan. Manakala satu kumpulan lagi yang berjumlah enam ekor ditenak secara ekstensif dalam kawasan ragutan yang ditanam dengan *Brachiaria decumbens* dan *Brachiaria humidicola* seluas 420 ekar tanpa diberikan apa-apa makanan tambahan sebagaimana kumpulan sebelum ini. Apabila kerbau sawah berkenaan mencapai umur 24 bulan, haiwan ini disembelih dan sampel cecair rumen diambil untuk analisis profil asid lemak meruap.

### **Pengumpulan cecair rumen dan analisis**

Pengumpulan cecair rumen dilakukan sebaik sahaja kerbau disembelih. Hirisan dengan saiz 10 – 20 cm dibuat bagi memudahkan tangan dimasukkan untuk menggaul cecair rumen sebelum pengumpulan sampel dibuat. Sebanyak 10 mL cecair rumen yang digaul sebelum dikutip dan ditapis dengan kain kasa, kemudian sebanyak 2 mL asid metafosforik (25%) dititikkan bagi mengelakkan proses fermentasi berlaku. Cecair ini kemudiannya diempar pada kadar 15,000xg pada suhu 4 °C selama 10 minit. Supernatan diambil dan dimasukkan terus ke dalam alat kromatografi gas berjenama HP-INNOWAX (19091N-133) bagi menentukan kandungan ALM dengan menggunakan kolum fasa pegun polietilin glikol (PEG) (30 m, 0.25 mm ID, 0.25  $\mu$ m film thickness) dalam sistem kromatografi gas-cecair Agilent 7890B (Agilent Technologies, Palo Alto CA, USA) yang dilengkapi

dengan pengesanan pengionan api (*flame ionization detector*). Pengesanan ditetapkan pada suhu 260 °C dengan suhu kolum ditetapkan dengan selang 80 – 205 °C dengan kadar kenaikan 10 °C/minit agar pemisahan dapat dilakukan dengan sempurna. Setiap kenaikan pada graf ditentukan dengan kawalan untuk perbandingan ALM (Sigma St Louis MO, USA). Asid pivalik digunakan sebagai piawaian dalaman (*internal standard*) untuk tujuan kuantifikasi. Nilai dikira berdasarkan kepada ketumpatan dan berat molekul dengan berkadaran kepada cecair rumen yang diperolehi. Data pH cecair rumen juga dikumpulkan untuk dianalisis.

### **Analisis data**

Data dianalisis menggunakan ujian T (SPSS ver.23, IBM Statistics, USA). Tahap keertian ditentukan pada  $p \leq 0.05$ .

### **Keputusan dan perbincangan**

*Jadual 1* menunjukkan komposisi bagi ALM daripada cecair rumen kerbau sawah yang ditenak secara semi-intensif dan ekstensif. Tiada perbezaan yang bererti ( $p \geq 0.05$ ) bagi nilai pH dalam cecair rumen antara kedua-dua kumpulan yang dikaji, tetapi terdapat perbezaan yang bererti ( $p \leq 0.05$ ) bagi kepekatan (mmol/mL) bagi kesemua ALM (asetik, propionik, butirik dan isobutirik) di mana kerbau yang ditenak secara semi-intensif mempunyai kepekatan ALM yang lebih tinggi daripada kumpulan kerbau yang ditenak secara ekstensif. Perbezaan yang ketara ( $p \leq 0.05$ ) juga dikesan pada nisbah asid asetik:asid butirik dengan kumpulan ekstensif mempunyai nilai lebih tinggi daripada semi-intensif. Manakala peratusan (%) asid asetik kepada jumlah kepekatan semua ALM didapati lebih tinggi ( $p \leq 0.05$ ) dalam sistem pengeluaran secara ekstensif berbanding dengan semi-intensif. Bagi peratusan asid propionik dan asid butirik pula, didapati lebih tinggi ( $p \leq 0.05$ ) dalam sistem pengeluaran semi-intensif berbanding dengan ekstensif. Dalam kesemua jenis ALM, asid asetik merupakan asid lemak meruap yang mempunyai komposisi yang tertinggi berbanding dengan ALM lain dengan jumlah 77.17% dalam kumpulan semi-intensif dan 84.43% dalam kumpulan ekstensif. Namun demikian, jumlah kepekatan keseluruhan ALM dalam sistem pengeluaran semi-intensif bagi cecair rumen kerbau sawah adalah lebih tinggi ( $p \leq 0.05$ ) berbanding dengan sistem pengeluaran secara ekstensif. Asid isobutirik, valerik dan isovalerik pula ditemui dalam jumlah yang kecil manakala, 2.11% ALM dalam kumpulan semi-intensif dan 0.15% dalam kumpulan ekstensif pula tidak dapat dikesan dalam kajian ini.

Jadual 1. Konsentrasi asid lemak meruap (ALM) rumen daripada kerbau sawah yang dipelihara secara semi-intensif dan ekstensif (mmol/mL)

| Parameter                 | Kumpulan kerbau sawah     |                           |                |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
|                           | Semi-intensif (n = 4)     | Ekstensif (n = 6)         | Nilai <i>p</i> |
| Nilai pH                  | 6.28 ± 0.07               | 6.29 ± 0.09               | 0.557          |
| Asid asetik (mmol/mL)     | 66.31 ± 3.77 <sup>x</sup> | 65.23 ± 1.29 <sup>y</sup> | 0.034          |
| Asid propionik (mmol/mL)  | 6.17 ± 2.14 <sup>x</sup>  | 2.91 ± 0.51 <sup>y</sup>  | 0.001          |
| Asid butirik (mmol/mL)    | 14.08 ± 3.54 <sup>x</sup> | 9.01 ± 0.88 <sup>y</sup>  | 0.008          |
| Asid isobutirik (mmol/mL) | 0.26 ± 0.15 <sup>x</sup>  | 0.11 ± 0.01 <sup>y</sup>  | 0.007          |
| Asid valerik (mmol/mL)    | 0.13 ± 0.044              | 0.11 ± 0.01               | 0.609          |
| Asid isovalerik (mmol/mL) | 0.28 ± 0.173              | 0.23 ± 0.11               | 0.569          |
| Nisbah asetik:propionik   | 4.71 ± 1.06 <sup>x</sup>  | 7.24 ± 1.47 <sup>y</sup>  | 0.045          |
| Nisbah asetik:butirik     | 10.58 ± 0.60 <sup>x</sup> | 22.42 ± 2.50 <sup>y</sup> | 0.007          |
| Asid asetik (%)           | 77.17 ± 3.44 <sup>x</sup> | 84.43 ± 0.72 <sup>y</sup> | 0.045          |
| Asid propionik (%)        | 5.95 ± 0.43 <sup>x</sup>  | 3.77 ± 0.68 <sup>y</sup>  | 0.037          |
| Asid butirik (%)          | 14.77 ± 0.65 <sup>x</sup> | 11.65 ± 1.00 <sup>y</sup> | 0.016          |
| Jumlah ALM (mmol/mL)      | 85.92 ± 4.34 <sup>x</sup> | 77.26 ± 1.47 <sup>y</sup> | 0.033          |

<sup>x,y</sup> Nilai purata dengan abjad berbeza dalam baris yang sama adalah berbeza secara signifikan (*p* < 0.05)

Walaupun fungsi utama ALM adalah sebagai bekalan utama dalam ruminan, ia juga berfungsi untuk mengawal selia pH rumen dan membantu penyerapan nutrien. ALM yang dihasilkan akan diserap melalui dinding mukosa rumen ke dalam darah dan diangkut ke hati untuk ditukarkan kepada glukosa atau badan keton.

Kajian-kajian sebelum ini membuktikan bahawa penghasilan dan komposisi ALM dalam cecair rumen disumbangkan oleh beberapa faktor seperti jenis foraj, kuantiti dan kualiti foraj, komposisi bahan makanan, jenis mikrob rumen, masa pengambilan makanan dan masa sampel cecair rumen diambil. Penghasilan asid asetik yang merupakan komposisi ALM yang paling dominan penting kepada penghasilan susu, manakala propionik dan butirik pula penting kepada penghasilan tenaga dalam badan. Pengambilan rumput dalam makanan akan menyumbang kepada asid asetik yang tinggi, manakala jika pengambilan bijirin dan konsetrat pula akan menyumbang kepada penghasilan asid propionik dan butirik yang lebih tinggi. Namun, perlu diperhatikan mengenai nisbah ketiga-tiga ALM utama ini kerana sekiranya berlaku ketidakseimbangan nisbah antara ketiga asid-asid ini, akan merosakkan dinding rumen dan seterusnya berlakunya asidosis dalam ternakan yang mampu membahayakan keselamatan haiwan itu sendiri.

Sebagaimana ruminan lain, perubahan kepada komposisi bahan makanan dan cara pemberian atau pengambilan makanan, perbezaan pada profil ALM juga akan berubah. Namun demikian, berbanding dengan ruminan yang lain, kerbau paling

beradaptasi dengan sumber makanan sedia ada di persekitaran. Ini disokong dengan metabolisme dan mikrob di dalam rumen dalam menghadamkan serat dan bahan makanan dengan jauh lebih cekap. Kajian sebelum ini juga melaporkan bahawa kerbau mempunyai sistem/keberkesanan penghadaman yang lebih baik daripada lembu terutamanya dari aspek kitaran nitrogen, tahap ammonia-nitrogen dan penghadaman serat. Ini menyumbang kepada proses penapaian, pengambilan makanan dan penggunaan nutrien yang lebih baik. Kandungan nisbah asid asetik dalam kajian ini adalah sebagaimana laporan sebelum ini.

Dalam kajian ini, disebabkan oleh kerbau yang ditenak secara ekstensif akan mengambil sumber foraj/rumput pada kadar yang tinggi atau 100%, menyebabkan peratusan asid asetik kepada jumlah ALM akan lebih tinggi berbanding dengan kumpulan semi-intensif. Sebaliknya, apabila makanan terumus mula diberikan, peratusan asid propionik dan butirik akan semakin meningkat dan peratusan asid asetik semakin rendah. Komposisi asid butirik dan propionik yang lebih tinggi dalam kumpulan semi-intensif mungkin disumbangkan oleh pengambilan isirung sawit sebagai makanan tambahan atau terumus yang mengandungi tenaga yang tinggi akan menghasilkan jumlah ALM yang tinggi. Oleh itu, kesan secara langsung akibat pemberian bahan isirung kelapa sawit walaupun pada kadar yang kecil telah mampu menghasilkan ALM yang lebih tinggi berbanding dengan hanya ragutan rumput sahaja.

Oleh kerana kepentingan ALM kepada prestasi dan kesihatan ternakan, pelbagai kaedah manipulasi terutama formulasi makanan telah dibangunkan. Namun demikian, manipulasi makanan sahaja tidak memadai disebabkan langkah sedemikian mungkin tidak bertahan lama atau praktikal tanpa menyusun semula sistem pengeluaran dengan menggunakan jenis dan baka ternakan tertentu. Kajian yang menggunakan cecair rumen kering [*dry rumen digesta* (DRD)] yang dilaksanakan tidak memberikan kesan yang ketara dalam penghasilan ALM sebagaimana kajian sebelum ini. Perubahan pada profil asid lemak dalam kerbau sawah yang berbeza juga mungkin boleh disebabkan oleh individu kerbau itu sendiri, tahap penyesuaian, persekitaran dan sistem penternakan yang digunakan selain daripada makanan yang diberikan.

Dalam kajian ini juga asid lemak meruap rantai bercabang [*branched-chain volatile fatty acid* (BCVFA)] iaitu isobutirik, isovalerik dan asid valerik juga dikesan dalam cecair rumen kerbau sawah bagi kedua-dua kumpulan. Asid lemak meruap rantai bercabang ini adalah hasil daripada metabolisme terhadap asid amino. Asid-asid ini digunakan oleh bakteria celulitik sebagai sumber karbon bagi tujuan pertumbuhan. Oleh itu, membekalkan makanan berprotein tinggi dalam rangsum makanan mampu meningkatkan kandungan asid lemak meruap berantai cabang dan meningkatkan populasi serta kemampuan bakteria untuk mengoptimumkan penghasilan asid lemak meruap di dalam

rumen. Namun demikian, dapatan kajian ini mendapati bahawa tidak semua asid lemak meruap rantai bercabang (ALMRB) berbeza secara ketara. Ini mungkin disebabkan makanan yang diambil mempunyai kandungan tenaga yang berbeza bukannya pada kandungan protein.

Tidak dinafikan bahawa makanan merupakan faktor utama dalam membezakan kandungan ALM dalam kajian ini, akan tetapi sistem pengeluaran yang digunakan menentukan tabiat makan, pengambilan nutrien, penggunaan tenaga serta tindak balas spesies ruminan berkenaan terhadap persekitaran. Oleh itu, dengan sistem pengeluaran yang berbeza (semi-intensif atau ekstensif) memberikan kesan yang berbeza kepada penghasilan ALM dalam kerbau.

### **Kesimpulan**

Perlaksanaan sistem pengeluaran yang berbeza menyumbang kepada perbezaan dalam profil dan komposisi asid lemak meruap dalam kerbau sawah. Ini disumbangkan oleh perbezaan jenis makanan yang diberikan dalam kedua-dua sistem serta tabiat makan dan penggunaan tenaga oleh kerbau sawah itu sendiri. Menerusi kajian ini, didapati sistem semi-intensif dalam kerbau sawah memberikan impak penghasilan ALM dalam komposisi yang lebih sesuai bagi kerbau sawah. Sekiranya penghasilan susu diambil kira, sistem pengeluaran secara ekstensif mungkin lebih baik dengan penghasilan asid asetik penting dalam pengeluaran susu ditambah pula dengan kos makanan tambahan ternakan yang tinggi. Kajian impak secara mendalam diperlukan bagi menentukan sistem manakah yang paling ekonomikal untuk digunakan dalam kerbau sawah.

### **Penghargaan**

Penulis merakamkan ucapan terima kasih kepada Jabatan Perkhidmatan Veterinar Sabah dan pihak MARDI yang menyumbang secara langsung kepada penghasilan kajian dan pengumpulan data.

### **Bibliografi**

- Bergman, E.N. (1990). Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. *Physiological Reviews* 70(2): 567 – 590. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2001.00230.x>
- Bhatia, S.K. dan Yang, Y.H. (2017). Microbial production of volatile fatty acids: status and future perspectives. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology* 16(2): 327 –345. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1007/s11157-017-9431-4>
- Dieho, K., Dijkstra, J., Schonewille, J.T. dan Bannink, A. (2016). Changes in ruminal volatile fatty acid production and absorption rate during the dry period and early lactation as affected by rate of increase of concentrate allowance. *Journal of Dairy Science* 99(7): 5370 – 5384. Diperoleh dari <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10819>



- Dijkstra, J. (1994). Production and absorption of volatile fatty acids in the rumen. *Livestock Production Science* 39(1): 61–69. Diperoleh dari [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0301-6226\(94\)90154-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0301-6226(94)90154-6)
- Ebrahimi, M., Rajion, M.A., Goh, Y.M. dan Sazili, A.Q. (2012). Impact of different inclusion levels of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) fronds on fatty acid profiles of goat muscles. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 96(6): 962 – 969. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01206.x>
- Loor, J.J., Elolimy, A.A. dan McCann, J.C. (2016). Dietary impacts on rumen microbiota in beef and dairy production. *Animal Frontier* 6(3): 22 – 29. Diperoleh dari <https://doi.org/10.2527/af.2016-0030>
- Nozière, P., Glasser, F. dan Sauvant, D. (2011). In vivo production and molar percentages of volatile fatty acids in the rumen: A quantitative review by an empirical approach. *Animal* 5(3): 403 – 414. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1017/S1751731110002016>
- Schären, M., Seyfang, G.M., Steingass, H., Dieho, K., Dijkstra, J., Hüther, L., Frahm, J., Beineke, A., von Soosten, D., Meyer, U., Breves, G. dan Dänicke, S. (2016). The effects of a ration change from a total mixed ration to pasture on rumen fermentation, volatile fatty acid absorption characteristics, and morphology of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 99(5): 3549 – 3565. Diperoleh dari <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10450>
- Seankamsorn, A., Cherdthong, A., Wanapat, M., Supapong, C., Khonkhaeng, B., Uriyapongson, S., Gunun, N., Gunun, P. dan Chanjula, P. (2017). Effect of dried rumen digesta pellet levels on feed use, rumen ecology, and blood metabolite in swamp buffalo. *Tropical Animal Health and Production* 49(1): 79 – 86. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1161-z>
- Wanapat, M. dan Rowlinson, P. (2007). Nutrition and feeding of swamp buffalo: feed resources and rumen approach. *Italian Journal of Animal Science* 6(supp2): 67 – 73. Diperoleh dari <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.s2.67>
- ZhaoHua, Y., MengZhi, W., HongRong, W., Jie, Z. dan LiHuai, Y. (2011). Acetate to propionate ratio: effects on volatile fatty acid fermentation pattern and microorganism diversities in rumen fluid in vitro. *Chinese Journal of Animal Nutrition* 23(12): 2129 – 2135

### Ringkasan

Kerbau sawah (*Bubalus bubalis*) merupakan baka kerbau asli Malaysia yang kebanyakannya ditenak secara ekstensif dalam persekitaran tempatan. Ruminan berupaya menukarkan bahan makanan kepada tenaga melalui penghasilan asid lemak meruap (ALM) di dalam rumen. Disebabkan oleh perbezaan sistem pengeluaran ini, satu kajian dilaksanakan bagi menentukan profil asid lemak meruap daripada kerbau sawah yang ditenak secara semi-intensif dan ekstensif. Sebanyak empat ekor kerbau sawah jantan berumur 18 – 24 bulan daripada sistem semi-intensif dan enam ekor daripada sistem ekstensif digunakan dalam kajian ini. Cecair rumen diambil dan dianalisis menggunakan alat kromatografi gas. Hasil kajian menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan ( $p \geq 0.05$ ) bagi nilai pH dalam cecair rumen antara kedua-dua kumpulan yang dikaji. Komposisi/kandungan asid asetik, asid isobutirik, peratusan asid propionik, peratusan asid butirik dan jumlah komposisi asid lemak meruap adalah lebih tinggi dalam kumpulan semi-intensif berbanding dengan ekstensif. Asid asetik merupakan asid lemak meruap yang mempunyai komposisi yang tertinggi masing-masing dengan 77.17% dalam kumpulan semi-intensif dan 84.43% dalam kumpulan ekstensif. Nisbah asid asetik:propionik dan asid asetik:butirik pula lebih tinggi ( $p < 0.05$ ) dalam kumpulan kerbau yang ditenak secara ekstensif. Secara kesimpulannya, perlaksanaan sistem pengeluaran yang berbeza menyumbang kepada perbezaan dalam profil dan komposisi asid lemak meruap dalam kerbau sawah. Kesimpulannya, menerusi kajian ini, didapati sistem semi-intensif memberikan impak penghasilan ALM dalam komposisi yang lebih sesuai bagi kerbau sawah. Namun demikian, penilaian kos pengeluaran juga merupakan unsur penting selain penentuan jenis sistem pengeluaran. Kajian ekonomi secara mendalam diperlukan bagi menentukan sistem manakah yang paling ekonomikal untuk digunakan dalam kerbau sawah.

### Summary

Swamp buffaloes (*Bubalus bubalis*), an indigenous breed of Malaysian buffalo, mostly reared extensively under local environment. As a ruminant, they produce volatile fatty acid in the rumen as their main energy source. A study was conducted to identify volatile fatty acid (VFA) profile in the swamp buffalo raised under semi-intensive and extensive system. Male swamp buffalo aged between 18 – 24 months which consisted of six and four animals from semi-intensive and extensive groups respectively. Rumen fluid collected and analyzed using gas-chromatography (GC). The results found no significant difference ( $p \geq 0.05$ ) in rumen pH between the two groups studied. The concentrations of acetic acid, isobutyric acid, propionic and butyric acid percentage; and total volatile fatty acid concentration were greater ( $p \leq 0.05$ ) in semi-intensive than in extensive group. Acetic acid was the highest among all VFA available which comprised of 77.17% in semi-intensive and 84.43% in extensive group respectively. However, the ratio of acetic: propionic and acetic: butyric acid was higher ( $p \leq 0.05$ ) in the extensive group. In conclusion, through this study, it was found that the semi-intensive system in rice paddy buffalo has an impact on the production of ALM in a more suitable composition for rice paddy buffalo, extensive production systems may be better with the production of acetic acid important in milk production coupled with the high cost of animal feed supplements. An in-depth impact study associated with economics may require to determine which system is the most practical to use in swamp buffaloes.



**Pengarang**

Fhaisol Mat Amin (Dr.)

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM

43400, Serdang Selangor

Lokman Hakim Idris, Hasliza Abu Hassim, Mohd Zamri Saad dan

Md Zuki Abu Bakar

Jabatan Sains Praktikal Veterinar

Fakulti Perubatan Veterinar

Universiti Putra Malaysia

43400, Serdang Selangor