

Kualiti dan kandungan nutrien silaj jagung bijian pada tempoh pemotongan yang berbeza

(Quality and nutrient composition of grain corn silage harvested at different time)

Siti Syamsiah Ismail, Raziyah Abdullah dan Baharin Sukiman

Pengenalan

Makanan yang seimbang dan berkualiti sangat penting dalam menjamin pengeluaran daging dan susu bagi industri penternakan ruminan. Nutrien terutamanya protein, serat dan mineral yang mencukupi diperlukan oleh ternakan ruminan untuk memberikan hasil yang lumayan. Dalam sistem pengeluaran ternakan, makanan merupakan kos terbesar yang perlu diserap oleh para penternak. Faktor kekurangan kawasan rumput yang berkualiti menyebabkan penternak terpaksa menggunakan makanan komersial untuk ternakan dan keadaan menjadi lebih rumit berikutan kenaikan harga bahan mentah import seperti jagung dan kacang soya. Di Malaysia, penanaman jagung kebanyakannya terdiri daripada jagung manis yang selalunya ditanam secara kecil-kecilan sebagai keperluan makanan manusia dan hanya sisa tanaman tersebut sahaja digunakan sebagai makanan ternakan. Walaupun demikian, jagung bijian telah mula ditanam di Malaysia untuk menjadi sumber utama makanan ternakan terutamanya poltri.

Jagung bijian dituai pada tempoh 110 – 120 hari penanaman bagi memastikan kualiti jagung bijian berada pada tahap optimum. Selain tuaian buah, sisa pertanian seperti daun dan sebagainya boleh dijadikan makanan ternakan ruminan dalam bentuk segar atau silaj. Pokok jagung bersama tongkol juga boleh dijadikan silaj. Silaj merupakan satu kaedah penyimpanan foraj yang tidak asing lagi dalam kalangan penternak dan sangat berkesan penggunaannya ke atas ternakan berikutan bekalan foder segar sukar diperolehi. Penanaman jagung bijian berkepadatan tinggi dengan penggunaan jentera secara maksimum untuk pengeluaran silaj boleh diperkenalkan bagi menampung keperluan makanan ternakan ruminan dan menambah pendapatan petani. Oleh itu, kajian penuaian pokok jagung bijian bersama tongkol jagung pada tempoh masa yang berbeza dilaksanakan untuk menilai kualiti silaj berasaskan nilai pH dan kandungan nutrien yang terhasil selepas proses pensilajian.

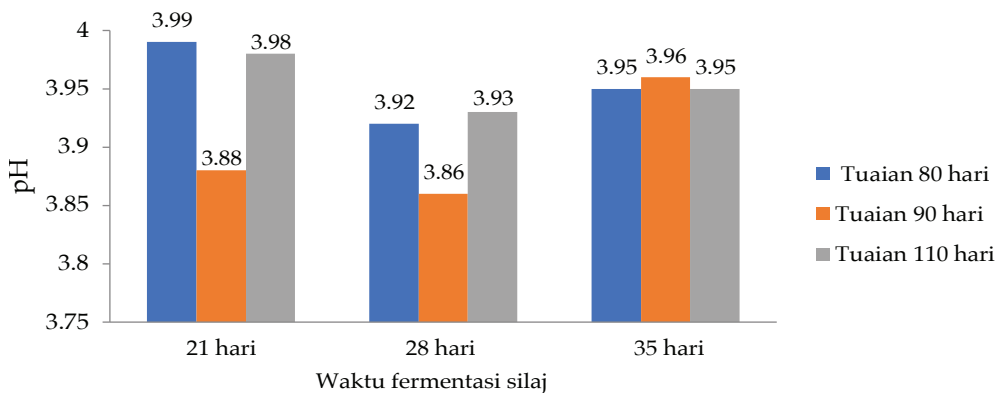
Reka bentuk kajian

Pokok jagung bijian pelbagai varieti telah ditanam menggunakan Reka Bentuk Blok Rawak Lengkap (RCBD) dengan tiga replikasi di MARDI Serdang, Selangor dengan jarak tanam 20 cm di antara pokok di dalam baris yang sama dan 75 cm di antara baris pokok. Kaedah penanaman adalah berdasarkan buku *Manual Teknologi Penanaman Jagung Manis* (2005). Keseluruhan pokok jagung bijian termasuk tongkol jagung dipotong sehingga aras tanah secara

manual menggunakan parang mengikut tiga tempoh masa yang berbeza iaitu 80, 90 dan 110 hari selepas penanaman. Sampel pokok jagung dipotong secara rawak menggunakan kuadrat di tiga kawasan sebagai replikasi sampel. Untuk fermentasi silaj, keseluruhan pokok jagung bijian termasuk tongkol buahnya diracik kepada saiz 1 – 2 cm menggunakan mesin peracik rumput dan ditimbang sebanyak 5 kg sampel setiap beg plastik sebelum divakumkan mengikut tiga waktu fermentasi silaj berbeza iaitu 21, 28 dan 35 hari. Data kualiti pH bagi silaj jagung bijian mengikut waktu fermentasi berbeza direkodkan. Sampel silaj dikeringkan di dalam ketuhar selama 48 jam pada suhu 70 °C sebelum dikisar menggunakan mesin pengisar industri dan ditapis menggunakan ayak bersaiz 2.5 – 3.0 mm untuk analisis proksimat bagi mengetahui maklumat nutrisi pemakanan. Perisian *Statistical Analysis System* (SAS versi 9.4) digunakan untuk analisis varians (ANOVA). Tahap signifikan telah dibandingkan dengan menggunakan ujian Duncan ($p \leq 0.05$).

Kualiti silaj jagung bijian bersama tongkol jagung

Kualiti silaj boleh dinilai berdasarkan pengamatan fizikal daripada warna dan bau silaj yang terhasil. Silaj berkualiti berwarna hijau kekuningan dan berbau wangi, manakala silaj yang rosak berwarna kehitaman dan berbau masam tengik. Selain itu, kualiti silaj juga boleh ditentukan menerusi kandungan pH. Keputusan analisis *mean square* ANOVA (*Rajah 1*) menunjukkan tiada perbezaan ketara bagi nilai pH silaj pokok jagung bijian mengikut faktor umur pematangan (80, 90 dan 110 hari) dan waktu fermentasi berbeza (21, 28 dan 35 hari). Silaj bagi pokok jagung bijian yang dipotong pada umur 80, 90 dan 110 hari menunjukkan julat pH masing-masing pada 3.92 – 3.99, 3.86 – 3.96 dan 3.93 – 3.98. Aras bacaan pH bagi kesemua kumpulan rawatan silaj jagung bijian adalah dalam julat yang baik iaitu daripada 3.8 – 4.2. Ini menunjukkan pokok jagung bijian merupakan sumber makanan yang baik untuk penghasilan silaj yang bermutu tinggi.



Rajah 1. Kualiti pH silaj jagung bijian

Analisis proksimat silaj pokok jagung bijian bersama tongkol jagung

Ternakan memerlukan nutrien yang berbeza mengikut peringkat pengeluaran, jantina, berat dan umur. Komposisi nutrien yang biasa digunakan sebagai parameter untuk mengukur nilai pemakanan adalah peratus berat kering, protein kasar, serat kasar, kandungan mineral dan lain-lain. Peratus berat kering bahan makanan memainkan peranan penting dalam menentukan kandungan nutrien yang akan diterima oleh ternakan. Protein pula penting untuk membantu pertumbuhan sel dan meningkatkan kesuburan dalam pembiakan. Manakala fungsi karbohidrat daripada serat pula adalah sebagai sumber tenaga utama bagi menjalankan aktiviti harian dan membantu dalam produktiviti ternakan. Oleh itu, analisis proksimat perlu dijalankan bagi mengetahui kandungan nutrien yang terkandung dalam sesuatu bahan makanan yang akan dibekalkan kepada ternakan.

Keputusan analisis *mean square* ANOVA (Jadual 1) menunjukkan peratus kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar dan abu bagi sampel silaj jagung bijian adalah dipengaruhi secara ketara ($p < 0.05$) oleh faktor tempoh umur pemotongan. Tempoh pemotongan pada umur 110 hari telah mencatatkan bacaan peratus bahan kering yang tertinggi diikuti dengan 90 hari dan 80 hari iaitu masing-masing sebanyak 51.76%, 30.74% dan 25.55%. Julat kandungan bahan kering yang optimum untuk pembuatan silaj dilaporkan antara 25 – 50%. Dapatan kajian menunjukkan bahan kering bagi semua kumpulan rawatan (80, 90 dan 110 hari) berada dalam julat yang boleh diterima untuk pengeluaran silaj. Namun, jika berat bahan kering melebihi 40% menyebabkan ia sukar dipadatkan untuk proses pensilajian dan pH silaj sukar diturunkan manakala jika peratus bahan kering bawah 25% silaj berisiko rosak akibat kandungan air yang banyak.

Kandungan peratus protein kasar pula menunjukkan pengurangan secara linear negatif dengan tempoh umur pemotongan. Pemotongan pada umur 80 hari telah memberikan bacaan peratus protein kasar yang tertinggi secara signifikan diikuti hari ke-90 dan 110 iaitu masing-masing sebanyak 8.10%, 7.53% dan 7.11%. Ternakan memerlukan 14 – 19% keperluan protein sehari bergantung kepada umur dan tahap pengeluaran ternakan. Kandungan protein yang dibekalkan silaj jagung

Jadual 1. *Mean square* ANOVA bagi kandungan nutrien silaj pokok jagung bijian bagi tempoh pemotongan yang berbeza

Kandungan nutrien	Hari pemotongan		
	80	90	110
Bahan kering (%)	25.55	30.74	51.76
Protein kasar (%)	8.10	7.53	7.11
Serat kasar (%)	31.68	29.95	26.78
Abu (%)	5.84	4.53	3.95

bijian adalah kurang daripada keperluan ternakan. Oleh itu, penambahan dengan bahan tinggi protein diperlukan untuk memenuhi keperluan minimum ternakan.

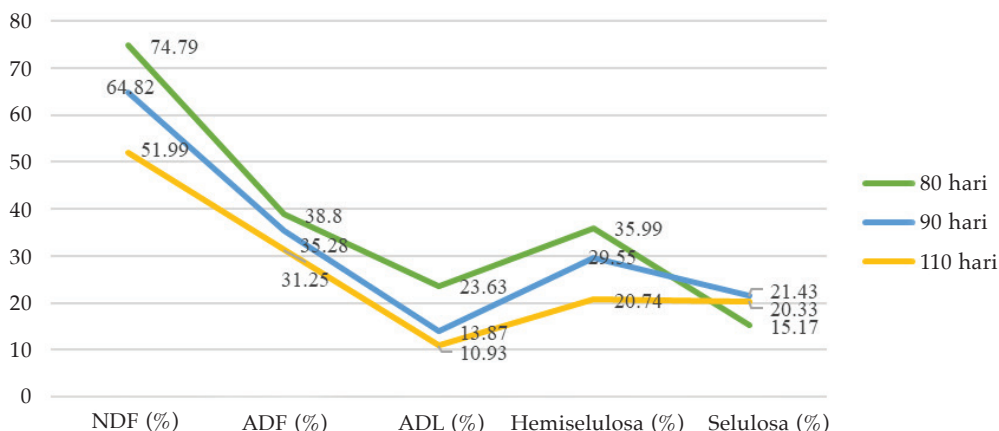
Serat kasar merupakan karbohidrat yang kompleks dan tidak boleh dicerna oleh enzim haiwan mamalia, tetapi boleh dicerna oleh mikrob rumen di dalam perut ternakan ruminan. Kebanyakan bahan serat didapati dalam komponen struktur dan dinding sel tumbuhan. Serat kasar penting bagi membantu proses fermentasi komponen makanan dalam perut dan usus ternakan. *Jadual 1* menunjukkan peratus serat kasar pada kandungan nutrien silaj pokok jagung bijian yang dipotong pada hari ke-110 adalah lebih rendah 26.78% secara signifikan ($p < 0.05$) berbanding dengan hari ke-80 dan 90 iaitu 31.68% dan 29.95%. Kandungan serat kasar bagi silaj pokok jagung bijian menunjukkan keputusan hampir sama dengan kajian terdahulu terhadap silaj batang jagung iaitu pada 24.03 – 33.23%.

Mineral merupakan elemen bukan organik yang didapati daripada haiwan dan tumbuhan. Mineral dalam bahan makanan ditentukan dengan pembakaran bahan organik yang akhirnya menghasilkan sisa yang dipanggil abu. Contoh kandungan mineral yang terdapat dalam abu ialah kalsium dan fosforus. Kandungan analisis *mean square* ANOVA (*Jadual 1*) menunjukkan peratus kandungan abu dipengaruhi secara ketara ($p < 0.05$) oleh faktor tempoh pemetongan (80, 90 dan 110 hari) iaitu 5.84%, 4.53% dan 3.95%.

Kandungan serat silaj pokok jagung bijian bersama tongkol jagung

Penilaian kandungan *Neutral Detergent Fibre* (NDF), *Acid Detergent Fibre* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL), hemiselulosa dan selulosa merupakan komponen penting dalam nutrisi bahan makanan ruminan. Keputusan analisis *mean square* ANOVA (*Rajah 2*) menunjukkan silaj pokok jagung bijian bagi umur pemetongan 80 – 110 hari menunjukkan perbezaan signifikan bagi kandungan NDF, ADF, ADL dan hemiselulosa secara linear negatif (51.99 – 74.79%, 31.25 – 38.80%, 10.93 – 23.63% dan 20.74 – 35.99%) kecuali pada kandungan selulosa (15.17 – 20.33%). Kandungan NDF merujuk kepada jumlah kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin dalam makanan ternakan. Hemiselulosa merupakan karbohidrat yang terdapat pada bahagian dinding sel tumbuhan dan komponen penting bagi pengiraan NDF. Peratus kandungan NDF yang optimum adalah kurang daripada 65%. Kebiasaannya NDF mempunyai korelasi negatif ke atas pengambilan makanan iaitu apabila kandungan NDF dalam diet makanan meningkat maka pengambilan bahan kering ternakan akan menurun. Dalam erti kata lain, kandungan NDF yang tinggi akan menurunkan pengambilan bahan makanan oleh ternakan. Manakala kandungan ADF pula merujuk kepada jumlah kandungan selulosa dan lignin dalam makanan ternakan. Peratus kandungan ADF yang optimum adalah kurang daripada 45%. ADF pula berkolerasi

% Kandungan serat silaj jagung bijian bagi tempoh pemetongan yang berbeza



Rajah 2. Kandungan serat silaj pokok jagung bijian

secara negatif dengan tahap pencernaan ternakan. Umumnya, apabila kandungan ADF meningkat maka bahan makanan itu akan menurun kadar kecernaannya.

Secara keseluruhannya, silaj pokok jagung bijian bersama tongkol jagung yang dipotong pada umur 80 hari menunjukkan kualiti silaj dan mengandungi kandungan nutrien yang baik dari segi peratus kandungan protein kasar, berat kering dan mempunyai kandungan serat kasar yang optimum berbanding dengan umur pemetongan yang lain. Walau bagaimanapun, silaj pokok jagung bijian bersama tongkol jagung yang dipotong pada umur 110 hari menunjukkan peratus kandungan NDF, ADF, ADL, hemicelulosa dan selulosa yang lebih baik daripada umur 80 hari. Hal ini mungkin dapat dihubungkan dengan dapatan kajian lain yang menyatakan bahawa antara kebaikan menggunakan pokok jagung sebagai sumber fiber atau foraj adalah kerana kualiti kandungan nutrien seratnya tidak berkurangan apabila pokok matang disebabkan perkembangan bijian pada tongkol buah jagung dapat mengimbangi tahap serat yang tinggi dalam daun dan batang.

Kesimpulan

Hasil kajian menunjukkan walaupun terdapat perbezaan hari pemetongan pokok jagung bijian (80, 90 dan 110 hari) untuk penghasilan silaj, ia masih boleh digunakan sebagai sumber tanaman untuk penghasilan silaj yang bermutu bagi ternakan ruminan. Keputusan analisis nutrien terhadap silaj pokok jagung bijian yang dipotong bersama tongkol jagung pada umur 80 hari menunjukkan kandungan nutrien yang baik dari segi peratus kandungan protein kasar, berat kering dan kandungan serat kasar yang optimum berbanding dengan umur pemetongan yang lain.

Walau bagaimanapun, keputusan ujian terhadap kandungan NDF, ADF, ADL, hemiselulosa dan selulosa pula menunjukkan silaj pokok jagung bijian bersama tongkol jagung yang dipotong pada umur 110 hari lebih baik daripada umur 80 hari. Pelbagai kajian lanjut seperti kajian pemakanan silaj pokok jagung bijian ke atas ternakan perlu dijalankan bagi memastikan tahap penerimaan dan kesan pemberian makanan terhadap pembesaran ternakan ruminan.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih khasnya kepada kakitangan Pusat Penyelidikan Sains Ternakan (LS) dan pihak pengurusan MARDI Kluang yang terlibat sepanjang pelaksanaan projek ini yang menggunakan peruntukan khas Projek Jagung Bijian (K-RL197).

Bibliografi

- Dahmardeh, M., Ghanbari, A., Syasar, B., & Ramroudi, M. (2009). Intercropping maize (*Zea mays* L.) with cow pea (*Vigna unguiculata* L.) as a whole-crop forage: Effect of planting ratio and harvest time on forage yield and quality. *J. Food Agric. Environment*, 7, 505–509.
- Hasanah, U., Penmana, I.G., & Despal, (2017). Introduction of complete ration silage to substitute the conventional ration at traditional dairy farms in Lembang. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16, 577–587.
- Hussin, G., & Sasyafezleen, M. D. Z. (2011). Pengeluaran silaj yang berkualiti untuk makanan ternakan ruminan. *Buletin Teknologi Ternakan*, Bil. 6, 35–42.
- Md, T.S., & Mohd, N. M. A. (2009). Penanaman jagung untuk silaj. *Buletin Teknologi Ternakan*, Bil. 5, 31–39.
- Nazli, M. H., Halim, R. A., Abdullah, A. M., Hussin, G., & Samsudin, A. A. (2018). Potential of feeding beef cattle with whole com crop silage and rice straw in Malaysia. *Trop Anim Health Prod.*, 50, 1119–1124.
- Rahman, M. M., Nakagawa, T., Abdullah, R. B., Embong, W. K. W., & Akashi, R. (2014). Feed intake and growth performance of goats supplemented with soy waste. *Pesq Agropec Bras.*, 49, 554–8 626.

Ringkasan

Kajian ini dijalankan bagi mendapatkan maklumat silaj pokok jagung bijian yang dituai bersama tongkol jagungnya pada peringkat umur yang berbeza dan tempoh fermentasi yang berbeza. Penilaian kualiti pH dan analisis proksimat dijalankan ke atas silaj pokok jagung bijian yang dipotong pada hari ke-80, 90 dan 110 selepas penanaman. Hasil kajian menunjukkan kualiti silaj pada waktu fermentasi 21, 28 dan 35 hari berada pada julat pH baik, iaitu dari 3.92 – 3.99, 3.86 – 3.96 dan 3.93 – 3.98 bagi ketiga-tiga peringkat umur pemotongan yang berbeza. Manakala bagi keputusan analisis proksimat pula tempoh pemotongan hari ke-110 mencatatkan bacaan peratus bahan kering yang tertinggi diikuti dengan hari ke-90 dan 80 iaitu 51.76%, 30.74% dan 25.55%. Silaj bagi pemotongan pada hari ke-80 telah memberikan

bacaan peratus protein kasar yang tertinggi secara signifikan diikuti hari ke-90 dan 110 iaitu masing-masing sebanyak 8.10%, 7.53% dan 7.11%. Peratus serat kasar bagi pemotongan hari ke-110 menunjukkan peratus lebih rendah 26.78% secara signifikan ($p < 0.05$) berbanding hari ke-80 dan 90 iaitu 31.68% dan 29.95%. Bagi peratus kandungan abu pula dipengaruhi secara ketara ($p < 0.05$) oleh faktor tempoh pemotongan (80, 90 dan 110 hari) iaitu 5.84%, 4.53% dan 3.95%. Penilaian kandungan *Neutral Detergent Fibre* (NDF), *Acid Detergent Fibre* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL) dan hemiselulosa menunjukkan perbezaan signifikan ($p < 0.05$) pada silaj pokok jagung bijian umur pemotongan hari ke-110 adalah lebih rendah iaitu 51.99%, 31.25%, 10.93% dan 20.74% berbanding dengan silaj umur pemotongan pada hari ke-80 dan 90 iaitu masing-masing 74.79%, 38.80%, 23.63% dan 35.99% dan 64.82%, 35.28%, 13.87% dan 29.55%. Kandungan selulosa silaj pokok jagung bijian umur pemotongan hari ke-80 adalah paling rendah secara signifikan ($p < 0.05$) iaitu 15.17% berbanding hari ke-90 dan 110 iaitu 20.33% dan 21.43%. Kesimpulannya, walaupun terdapat perbezaan umur hari pemotongan pokok jagung bijian (80, 90 dan 110 hari) ia masih merupakan bahan tanaman yang baik untuk penghasilan silaj untuk ternakan. Namun terdapat perbezaan terhadap kandungan nutrien pada silaj yang dihasilkan.

Summary

The purpose of this study was to gather information about the grain corn silage harvested with corn cobs at various ages and different fermentation periods. The pH quality assessment and proximate analysis are carried out on grain corn silage harvested on the 80th, 90th and 110th days after planting. The results of the study showed that the quality of silage at the fermentation time of 21, 28 and 35 days was in the good pH range, from 3.92 – 3.99, 3.86 – 3.96 and 3.93 – 3.98 for the three different cutting ages. For the results of the proximate analysis, the 110th day recorded the highest percentage of dry material followed by the 90th and 80th days of 51.76%, 30.74% and 25.55%. The rate for cutting on the 80th day gave the highest percentage of crude protein significantly followed by the 90th and 110th days of 8.10%, 7.53% and 7.11% respectively. The crude fibre percentage for the 110th day cut showed a significantly lower 26.78% percentages ($p < 0.05$) compared to the 80th and 90th days of 31.68% and 29.95%. As for the percentage of ash content, it is significantly influenced ($p < 0.05$) by the cutting period factor (80, 90 and 110 days) of 5.84%, 4.53% and 3.95%. Evaluations of *Neutral Detergent Fibre* (NDF), *Acid Detergent Fibre* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL) and hemicellulose content showed significant differences ($p < 0.05$) in the grain corn silage of the 110th day of cutting was lower at 51.99%, 31.25%, 10.93% and 20.74% compared to the cutting age of the 80th and 90th days (74.79%, 38.80%, 23.63% and 35.99%), (64.82%, 35.28%, 13.87% and 29.55%). The cellulose content of the grain corn silage in the 80th day of cutting is the significantly lowest at 15.17% compared to the 90th and 110th days, 20.33% and 21.43%. In conclusion, although there is a difference in the age of cutting days of grain corn silage (80, 90 and 110 days), it is still a good plant material for the production of silage for livestock. However, there are differences in the nutrient content of the silage produced.

Pengarang

Siti Syamsiah Ismail

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, MARDI Kluang

Beg Berkunci No. 525, 86009 Kluang, Johor

E-mel: ctsyami@mardi.gov.my

Raziyah Abdullah dan Baharin Sukiman

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, MARDI Kluang

Beg Berkunci No. 525, 86009 Kluang, Johor