

Pembangunan Alat Pemerah Mini Susu Kambing

H. Rosnani¹, A. Aspalila¹ dan A. Noriah¹

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal
Politeknik Kota Bharu
16450 Ketereh, Kelantan
Malaysia

rosnani@pkb.edu.my, aspalila@pkb.edu.my, noriah@pkb.edu.my

ABSTRAK

Pemerah Susu Kambing Mini dibentuk bagi pemerah susu kambing dengan cara yang lebih mudah dan menjimatkan. Pemerahan susu kambing secara manual amat memenatkan dan memakan masa manakala alat perahan yang telah berada di pasaran menggunakan kuasa elektrik dengan kos yang tinggi serta bersaiz besar mendorong kepada inovasi ini. Alat pemerah ini direkabentuk dengan saiz yang kecil, mudah alih serta tidak memerlukan kuasa elektrik. Sistem ini terdiri daripada sistem motor vakum yang disambung dengan bateri GP 12 V yang boleh caj semula sebagai punca kuasa serta hos yang bertindak sebagai sistem penghantaran. Motor vakum akan bertindak menyedut susu dari punting susu kambing apabila suis dihidupkan dan susu akan masuk ke dalam bekas tadahan. Sampel kajian telah dilakukan ke atas 6 kambing tenusu baka sanen di sebuah ladang. Berdasarkan kepada hasil penemuan, perbandingan purata dibuat untuk masa pemerahan, kuantiti perahan dan keupayaan bateri iaitu purata masa perahan manual ialah 6 min berbanding 2.24 min menggunakan alat bagi setiap kuantiti 1 liter dan bateri masih boleh beroperasi dengan baik walaupun tidak dicas semula. Walaubagaimanapun alat ini perlu ditambahbaik bagi memenuhi dari aspek penyedutan dan pembersihan.

KATA KUNCI

Pemerah susu kambing mini, Perahan manual, Masa pemerahan.

**Paper presented at the 2018 MSAE Conference,
Serdang, Selangor D. E., Malaysia.
7 & 8 February 2018**

The society is not responsible for statements or opinions written in papers or related discussions at its meeting. Papers have not been subjected to the review process by MSAE editorial committees; therefore, are not to be considered as refereed.



PENGENALAN

Dalam industri pengeluaran makanan, sektor ternakan merupakan satu daripada sumber penghasilan terpenting sama ada melibatkan ayam, lembu atau kambing untuk daging. Namun, satu lagi aktiviti ternakan yang semakin popular ialah kambing tenusu kerana menjanjikan pulangan lumayan. Susu kambing yang kaya dengan pelbagai khasiat seperti protein, asid amino, lemak, karbohidrat, vitamin B12, fosforus dan kalsium dikatakan mampu menyembuhkan penyakit tertentu menjadikan permintaan terhadapnya sentiasa tinggi. Terdapat pelbagai baka kambing tenusu yang terdapat di Malaysia yang mampu mengeluarkan susu sehingga 3 hingga 4 liter setiap induk (Salleh Sheikh Ibrahim). Pengeluaran susu yang berkualiti tinggi bergantung kepada kambing yang bersih, sihat serta penjagaan semasa proses pemerahan susu. Disamping itu, susu hasil daripada pemerahan perlu ditangani dengan menggunakan bahan-bahan yang tidak bertoksik dan mudah dibersihkan seperti kaca, keluli tahan karat, plastic yang diluluskan atau daripada bahan yang direka untuk pengendalian susu (Clara Hedrich et al 2008)

Kambing yang telah melahirkan anak perlu diperah susunya setiap hari supaya ambungnya tidak bengkak dan untuk mengelakkan barah susu pada kambing. Terdapat dua kaedah pemerahan susu yang telah digunakan pada masa sekarang iaitu melalui pemerahan manual dan dengan menggunakan mesin pemerah elektrik. Rajah 1 dan Rajah 2 menunjukkan kaedah pemerahan susu kambing yang telah diamalkan buat masa sekarang.



Rajah 1: Gambar pemerahan susu kambing manual
Sumber: Harian Metro (14 Mac 2017)



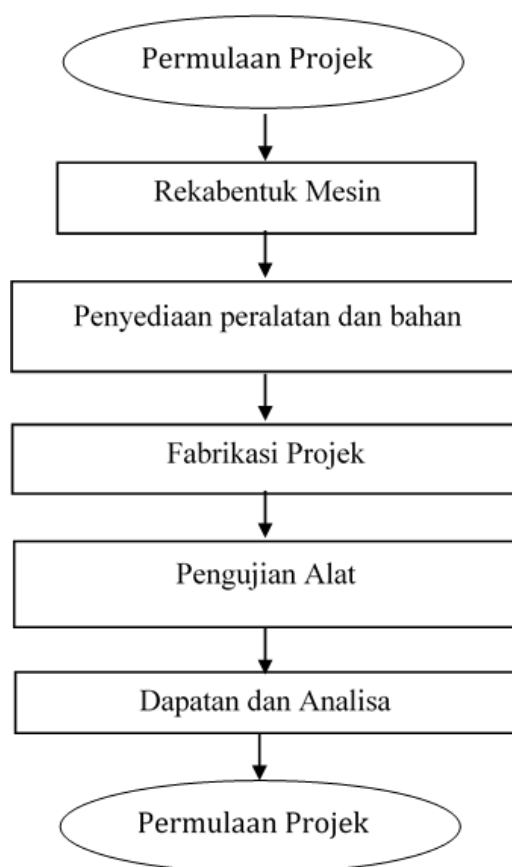
Rajah 2: Alat pemerah susu kambing elektrik

Bagi pemerahan secara manual pelbagai prosedur atau langkah kerja perlu dilakukan supaya susu yang diperah terjamin kebersihannya dan memerlukan kepakaran. Bagi mereka yang tiada pengalaman, kerja-kerja pemerahan agak menjadi rumit dan mengambil masa yang lama. Manakala mesin pemerah susu kambing merupakan sebuah alat yang sangat diperlukan di dalam menjalankan proses penternakan, baik penternak tingkat bawah mahupun penternak tingkat atas. Hasil susu kambing yang diperolehi lebih banyak, baik dari segi kuantiti susu mahupun kualiti susu. Walaubagaimanapun, setiap peralatan mesin pemerahan seperti ini pasti mempunyai kelebihan serta kekurangan masing-masing. Penternak yang mempunyai kambing tenusu lebih dari 5 ekor, sebaiknya memiliki mesin pemerahan supaya memudahkan kerja. Mesin pemerahan susu mampu meningkatkan kualiti serta jumlah pengeluaran susu kambing (Made Arimbawa, 2015).

Kajian awal telah dilaksanakan di beberapa ladang yang terdapat disekitar Ketereh dan Bukit Merbau Kelantan dan daripada tinjauan kajian didapati ramai penternak IKS dikawasan kajian memerlukan satu alat pemerahan yang tidak memerlukan kuasa bekalan elektrik. Oleh itu pembangunan alat pemerah mini susu kambing ini dilakukan dengan tujuan memudahkan kerja-kerja pemerahan para penternak industri kecil sederhana kambing tenusu.

BAHAN DAN KAEDAH

Rajah 3 menunjukkan carta langkah kerja bagi pembangunan alat pemerah mini kambing susu.



Rajah 3: langkah kerja pembangunan alat pemerah mini susu kambing

Pembinaan dan pemasangan alat

Melalui pembinaan rekabentuk, projek ini telah dibuat kerangka utama berbentuk segiempat. Dalam pembinaan ini, bateri dan motor serta pam akan diletakkan dalam bekas dan diwujudkan 1 ruang untuk meletakkan bekas tadahan susu kambing.

Asas pemilihan bahan dan peralatan perlu dilakukan dengan teliti supaya kambing tidak menghadapi masalah semasa pemerahan. Komponen yang terdapat dalam Pemerah Susu Kambing Mini ialah terdiri daripada vaccum, motor vacum, hos, bateri dan wayar dan bekas putting. Unit pemerah susu akan mengeluarkan susu dari kantungnya dengan tindakan separa vakum. Kadar pemerahan susu kambing adalah berbeza mengikut tahap vakum di mana semakin tinggi tekanan vakum maka semakin banyak kadar pemerah susu (Clara Hedrich et al., 2008).

Komponen-komponen tersebut menggunakan bahan yang mempunyai sifat-sifat ketahanan yang bersesuaian dan kosnya yang rendah. Pemilihan bateri sebagai bahan utama adalah berpandukan fungsi

projek ini ialah untuk memberi kuasa untuk mengepam susu kambing. Oleh itu, ianya perlu menggunakan alat yang mempunyai sifat ketahanan yang mampu menampung kuasa motor vakum. Pemilihan silikon sebagai bekas penyedut puting mampu mengelakkan puting kambing sakit disamping dapat menjaga kebersihan alat. Walau bagaimanapun, picagari telah digunakan dalam pembinaan alat ini. Jadual 1 menunjukkan secara terperinci bahan yang digunakan bagi pembinaan alat pemerah mini susu kambing.

Jadual 1: Bahan yang digunakan dalam penghasilan projek

BIL	BAHAN	KUANTITI (UNIT)
1	Motor Vakum	2
2	Hos	3
3	Pam	2
4	Bateri	1
5	Wayar elektrik	2
6	Penyambung	2
7	Pin Penyambung	6
8	Pengecas	1
9	Bekas Penadah	1

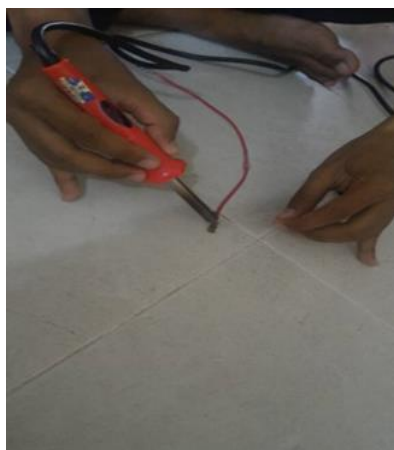
Fabrikasi Alat

Proses fabrikasi alat bermula dengan pemotongan hos dan wayar serta menyambung hos masukan ke motor vakum. Proses ini perlu dilakukan dengan teliti bagi memastikan bahawa penyambungan masukan adalah betul dan tidak berlaku kebocoran. Langkah kedua ialah dengan membuat penyambungan ke bateri dan motor. Kemahiran dan ketelitian kerja-kerja memasang bagi memastikan tidak tersalah pasang sebelum kerja-kerja mepateri dilakukan. Seusai kerja pemasangan, alat diletakkan dalam bekas alat bagi melaksanakan kerjapemasangan suis pada badan alat.

Berikut adalah langkah kerja pemasangan pin pada wayar. Rajah 4 menunjukkan cara penyusunan pin pada wayar dan Rajah 5 menunjukkan proses pematrian pin pada wayar sebelum wayar dipasang pada motor sebagaimana Rajah 6. Proses pematrian bertujuan untuk menyambung wayar dengan pin mengikut saiz pin tersebut.



Rajah 4: Susunan pemasangan pin



Rajah 5: Proses pematrian



Rajah 6: Pemasangan wayar ke motor



Rajah 7: Proses pemasangan pin ke suis



Rajah 8: Proses penyambungan pin ke bateri

Rajah 7 dan Rajah 8 menunjukkan proses pemasangan pin di mana Pin A sesuai digunakan untuk menyambung kepada motor vakum. Manakala pin B sesuai digunakan untuk suis on/off. Pin C pula digunakan untuk ke bateri.

Proses memasang pada tapak vakum

Untuk memastikan pam vakum tidak bergerak, maka tapak vakum perlu dibuat dan Rajah 9 menunjukkan proses membuat lubang, menebuk serta memasang skru pada tapak vakum sebagaimana yang ditunjukkan pada Rajah 10. Proses pemasangan ini dilakukan supaya pam ini kemas dan mudah diletakkan dlm bekas.



Rajah 9: Proses pemasangan skru



Rajah 10: Proses pemasangan pam vakum

Proses pemasangan alat pemerah

Proses yang kedua adalah pemasangan wayar ke bateri. Membuat pematerian pada wayar untuk disambungkan dengan bateri mengikut nilai positif dan negatif yang betul. Warna yang ada pada wayar akan menunjukkan nilai positif atau negatif, contohnya warna merah kebiasaannya adalah untuk nilai positif dan hitam kebiasaannya nilai negatif. Semasa proses pematerian haruslah berhati-hati dengan elektrik kerana jika tersalah pemasangannya akan berlaku perkara yang tidak diingini. Untuk kemas wayar, bumi digunakan supaya lebih kemas dan tidak mudah tercabut. Alat yang digunakan untuk memateri adalah pemateri dan timah. Selepas wayar tersebut dipaterikan wayar akan disambungkan ke bateri menggunakan klip buaya untuk memudahkan aliran arus berlaku.



Rajah 11: Pemasangan motor dan bateri



Rajah 12: Pemasangan hos pada motor



Rajah 13: Pemasangan suis

Rajah 11 menunjukkan proses pemasangan alat pemerah yang pada bateri. Proses ini dilakukan bagi memastikan sambungan beroperasi dengan baik. Rajah 12 pula menunjukkan proses hos pada motor vakum yang telah dipasang pada bateri. Selepas pengujian keberoperasian, alat pemerah ini diletakkan pada kotak yang menggunakan bahan daripada plastic. Suis operasi motor dan pam yang terletak di bahagian luar mesin pemerah mini susu kambing ini sebagaimana yang ditunjukkan dalam Rajah 13.



Rajah 14: Pandangan atas alat Pemerah Mini Susu Kambing

Rajah 14 pula menunjukkan alat pemerah dari pandangan atas selepas pemasangan. Mesin pemerah mini ini hanya berukuran 27 cm panjang dengan lebar 17 cm serta tinggi 19.5 cm dengan berat 3.2 kg menyebabkan ia mampu di bawa. Selain daripada saiz yang kecil, alat ini mempunyai kelebihan kerana ia mampu beroperasi dengan menggunakan dua bekalan sumber kuasa iaitu bekalan elektrik dan bekalan bateri.

Pengujian dan Pengumpulan Data

Proses pengujian dan pengumpulan data dilakukan mengikut cara pemerahan iaitu secara manual dan pemerahan menggunakan alat. Ujian telah dilakukan terhadap 6 ekor kambing tenusu baka sanen yang terdapat di ladang myraa agrofarm. Pemilihan sampel kajian ini dibuat berdasarkan kepada bilangan kambing baka sanen yang banyak di lading tersebut dan telah melahirkan anak serta telah boleh dituai susunya. Dapatan data dikumpul dalam dua bentuk iaitu masa pemerahan dan kepada dua kategori iaitu masa pemerahan dan kuantiti susu bagi setiap ekor kambing. Bagi pemerahan secara manual, empat orang operator telah dipilih berdasarkan kepada pengalaman pemerah susu kambing iaitu Pn Rosnani Binti Hassan dengan 2 tahun pengalaman, En. Mohd Yusof bin Mohamad Ghani dengan setahun pengalaman serta anak beliau Rabiatul Adawiyah yang baru belajar pemerah dalam masa 2 bulan. Manakala seorang operator lagi iaitu Nurul Farhain Binti Anni yang langsung tiada mempunyai pengalaman dalam proses pemerahan susu kambing. Data kedua ialah dengan menggunakan alat pemerah susu kambing mini sebagaimana ditunjukkan dalam Rajah 15 di bawah.



Rajah 15: Pemerahan menggunakan alat

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Analisis kajian adalah menggunakan data yang telah dikumpul. Data diperolehi berdasarkan cara pemerahan sepertimana yang ditunjukkan dalam Jadual 1 dan Jadual 2 di bawah.



Jadual 2: Data pemerahan secara manual

Bil.	Operator 1		Operator 2		Operator 3		Operator 4	
	Masa (m)	Kuantiti (l)	Masa (m)	Kuantiti (l)	Masa (m)	Kuantiti (l)	Masa (m)	Kuantiti (l)
1	4.35	2	4.23	2	6.12	1.7	4.13	0.6
2	4.22	1.9	6.21	1.7	7.08	1.5	15	0.6
3	2.5	1	3.22	0.6	6.46	0.8	13.47	1.8
4	2.8	1.5	4.14	1.22	8.23	1.1	6.17	0.4
5	2.6	1.2	4.37	1.35	9.04	1.4	11	1
6	2.86	0.9	3.34	1.1	5.4	1	10.7	1.1
Jumlah	19.33	8.5	25.6	7.97	42.33	7.5	60.47	5.50
Purata	3.22	1.42	4.27	1.33	7.05	1.25	10.07	0.92

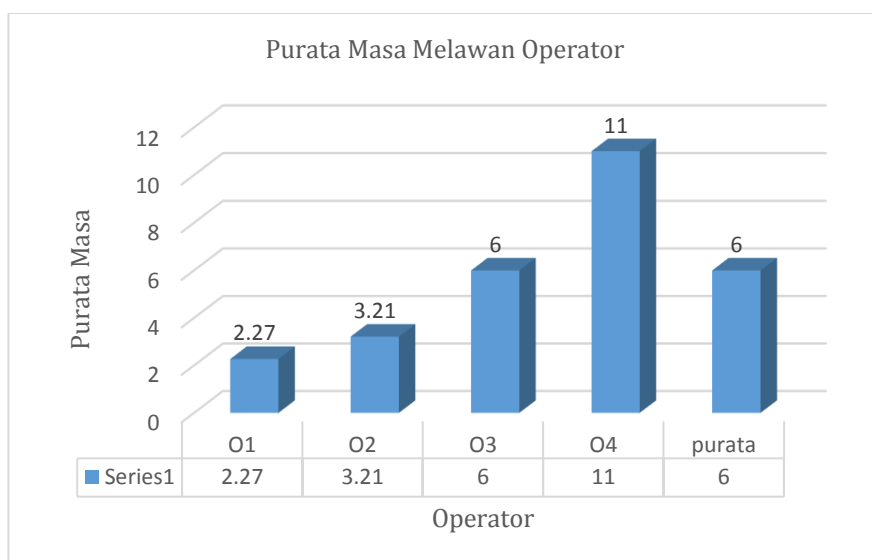
Jadual 2 menunjukkan data pemerahan yang telah dilakukan secara manual. Proses pemerahan ini dilakukan oleh 4 operator mengikut pengalaman dalam pemerahan. Daripada Jadual didapati purata 6 ekor kambing yang diperah bagi operator 1 ialah 3.22 min bagi 1.42 liter susu, manakala operator 2 mengambil masa 4.27 minit bagi 1.33 liter susu, operator 3 7.05 minit untuk 1.25 liter dan terakhir operator 4 mengambil masa 10.07 minit hanya untuk 0.92 liter.

Jadual 3: Data pemerahan dengan menggunakan alat pemerah mini

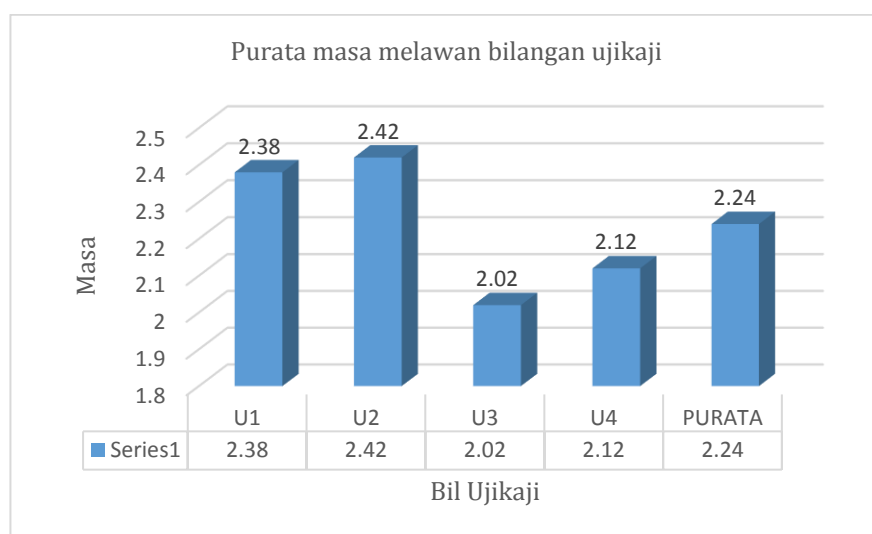
Bil	Ujikaji 1		Ujikaji 2		Ujikaji 3		Ujikaji 4	
	Masa (m)	Kuantiti (l)	Masa (m)	Kuantiti (l)	Masa (m)	Kuantiti (l)	Masa (m)	Kuantiti (l)
1	2.27	1.3	2.34	1.75	3.2	1.4	2.24	1.3
2	2.07	1.25	3.12	1.4	3.26	1.1	2.01	1.1
3	3.05	1.1	2.37	0.5	1.05	0.3	2.96	0.9
4	2.04	0.45	1.53	0.85	1.43	0.6	2.15	0.7
5	2.06	0.75	5.2	1.25	3.28	0.9	2.5	1.1
6	2.16	0.9	2.44	1.25	1	2.25	1.3	1.1
Jumlah	13.65	5.75	17	7	13.2	6.55	13.16	6.2
Purata	2.28	0.96	2.83	1.17	2.2	1.1	2.2	1.0

Jadual 3 menunjukkan data bacaan bagi masa pemerahan dan kuantiti susu dengan menggunakan alat pemerah mini. Bagi ujikaji pertama didapati purata masa diambil 2.28 minit untuk kuantiti purata 0.96 liter. Bagi ujikaji kedua didapati 2.83 minit untuk purata 1.17 liter, manakala 2.2 minit untuk 1.1 liter dan bagi ujikaji ke empat didapati purata masa diambil 2.2 minit untuk purata kuantiti 1.0 liter. Daripada 4 ujikaji yang telah dilakukan didapati purata masa pemerahan dan kuantiti berada diantara 2 minit hingga 3 minit untuk mendapatkan purata susu diantara 0.90 liter hingga 2.3 liter.

Rajah 16 di bawah pula menunjukkan purata masa bagi 1 liter bagi pemerahan manual. Daripada graf didapati masa purata bagi operator 1 adalah 2.27 minit berbanding 3.21 bagi operator 2. Masa pemerahan bagi operator 3 yang mempunyai pengalaman kurang dari 2 bulan ialah 6 minit, sedangkan bagi yang tiada pengalaman mengambil masa yang paling lama iaitu 11 minit bagi mendapatkan 1 liter susu. Daripada graf tersebut didapati masa purata pemerahan meningkat mengikut pengalaman. Semakin kurang pengalaman maka semakin tinggi masa pemerahan dan purata bagi ke empat-empat operator ialah 6 minit bagi 1 liter.



Rajah 16: Purata masa pemerahan secara manual



Rajah 17: Purata masa pemerahan menggunakan alat pemerah mini

Rajah 17 pula menunjukkan graf bagi purata pemerahan susu kambing dengan menggunakan alat pemerah mini. Daripada graf didapati masa pemerahan ialah 2.38 min bagi ujikaji 1, 2.42 minit bagi ujikaji 2. Manakala ujikaji ke tiga didapati masa purata pemerahan ialah 2.02 minit dan hasil daripada ujikaji ke empat didapati masanya ialah 2.12 minit. Secara purata masa pemerahan untuk 1 liter susu dengan menggunakan alat ialah 2.24 minit.

KESIMPULAN

Dapatan telah menunjukkan bahawa proses pemerahan susu kambing dengan menggunakan alat adalah lebih cekap berbanding dengan kaedah manual. Ini dapat dibuktikan melalui dapatan di mana dengan menggunakan alat ini tempoh masa kerja pemerahan dapat dipendekkan berbanding dengan kaedah manual dengan purata kecekapan 62.67% iaitu dapat mengurangkan masa pemerahan susu berbanding kaedah manual iaitu daripada 6 minit kepada 2.24 minit. Manakala hasil dari dapatan pemerahan secara manual dapat disimpulkan bahawa kadar pemerahan susu kambing bergantung kepada kemahiran seorang operator. Dengan bercirikan rekabentuk yang mudah dan ringkas maka alat ini berkonsepkan kepada 3M iaitu Mudah, Murah dan Menjimatkan

RUJUKAN

1. Anders Noren. 2015. Mengenal Mesin Susu Kambing. Dicapai di: <https://sezermilking.wordpress.com>
2. Anders Noren. 2015. Mesin Pemerah Susu Kambing. Dicapai di: <https://sezermilking.wordpress.com>
3. Chubashini Suntharalingam dan Muhamad Faireal Ahmad. 2015. Kajian tinjauan pasaran industry tenusu Malaysia, dicapai di: <http://www.etmr.mardi.gov.my>
4. Clara Hedrich, C. Duemler, DVM and D. Considine. 2008. Best Management Practices for Dairy Goat Farmers. University of Wisconsin: 128-147
5. Ensminger, M.E, dan H.D Tyler. 2006. Dairy Cattle Science. Forth Edition. Upper saddle River, New Jersey
6. Janet Hurst. 2014. Dairy Goats; milking the Sanitary Way. Guide Sheet. Lincoln University Cooperative Extension.
7. Made Arimbawa. 2015. Mengenal Mesin Pemerah susu kambing, dicapai di: <https://sezermilking.wordpress.com>
8. S. Sheikh Ibrahim. 2014. Kambing Baka Shami sebagai Alternatif Baka Kambing Tenusu di Malaysia. Senarai Penyelidik Gunaan, Bahagian Penggunaan Sumber Teknologi Ternakan. Jabatan Perkhidmatan Veterina. Dicapai di: <https://www.academia.edu/>

