

PENGARUH SUPLEMENTASI MINERAL MIKRO ORGANIK ZN DAN CU TERHADAP KUALITAS FISIK SUSU KAMBING JAWARANDU DI MULIA FARM

The Effect of Zn and Cu Micro Organic Mineral Supplementation on The Physical Quality of Jawarandu Goat Milk in The Mulia Farm

Fikkri Alfian Rahman^{1*}, Ali Husni¹, Farida Fathul¹, Veronica Wanniatie¹
Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
*E-mail: fikkrialfian2000@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect and the best dose of micro organic mineral supplementation on the physical quality of Jawarandu goat milk. This research was conducted in April 2022 at Mulia Farm, Sukabanyar Village, Gedong Tataan District, and Pesawaran Regency, and continued with the analysis of milk samples at the Animal Production Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a randomized block design (RBD), which consisted of 4 treatments with 3 replications. The treatment given are: R0: basal ration; R1: basal ration + (Zn 20 ppm, Cu 5 ppm); R2: basal ration + (Zn 40 ppm, Cu 10 ppm); and R3: basal ration + (Zn 60 ppm, Cu 15 ppm). Variables observed included specific gravity of milk, milk pH, soxlet henkel ($^{\circ}$ SH), alcohol test, and boiling test. Supplementation of microorganic minerals in the form of Zn-Lysinate at 20 ppm, 40 ppm, and 60 ppm and Cu-Lysinate at 5 ppm, 10 ppm, and 15 ppm showed no significant effect ($P > 0.05$) on the density of milk (1.029—1.031), pH of milk (6.11—6.23), soxlet henkel (8.87—9.6 $^{\circ}$ SH), alcohol test (positive), and boiling test (negative) of Jawarandu goat milk. Supplementation of the micro organic minerals Zn and Cu at different levels had no effect on the physical quality, either in terms of specific gravity, pH, soxlet henkel, alcohol test, or boiling test, of Jawarandu goat's milk.

Keywords: Jawarandu goat, Micro minerals, Physical quality of milk.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan pemberian dosis terbaik suplementasi mineral mikro organik terhadap kualitas fisik susu kambing Jawarandu. Penelitian ini dilaksanakan pada April 2022 di Mulia Farm, Desa Sukabanyar, Kec. Gedong Tataan, Kab. Pesawaran dan di lanjutkan dengan analisa sampel susu di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu, R₀: Ransum Basal; R₁: Ransum Basal + (Zn 20 ppm, Cu 5ppm); R₂: Ransum Basal + (Zn 40 ppm, Cu 10ppm); dan R₃: Ransum Basal + (Zn- 60 ppm, Cu 15ppm). Peubah yang diamati meliputi berat jenis susu, pH susu, derajat keasaman ($^{\circ}$ SH), uji alkohol, dan uji didih. Suplementasi mineral mikro organik berupa Zn-Lysinat 20 ppm, 40 ppm, dan 60 ppm, dan Cu-Lysinat 5 ppm, 10 ppm, dan 15 ppm menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap berat jenis susu (1.029—1.031), pH susu (6.11—6.23), derajat keasaman (8.87—9.6 $^{\circ}$ SH), uji alkohol (positif), dan uji didih (negatif) susu kambing Jawarandu. Suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu pada level berbeda tidak memberi pengaruh terhadap kualitas fisik baik berat jenis, pH, derajat keasaman, uji alkohol, maupun uji didih susu kambing Jawarandu.

Kata kunci: Kambing Jawarandu, Kualitas fisik susu, Mineral mikro.

PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu produk pangan yang memiliki banyak manfaat bagi proses metabolisme tubuh karena mengandung berbagai nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat (laktosa), vitamin dan mineral. Konsumsi susu dan produk olahan susu di Indonesia mengalami peningkatan seiring perkembangan dan penyebaran pengetahuan masyarakat tentang pentingnya pemenuhan gizi yang seimbang. Menurut Badan Pusat Statistik (2019), tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia baik susu kambing dan sapi pada 2019 masih berkisar 16,23 kg/kapita/tahun. Akan tetapi, meskipun mengalami

peningkatan, angka tersebut masih tertinggal jauh dengan negara lainnya di Asia Tenggara. Selain itu masyarakat Indonesia lebih mengenal susu sapi dari pada susu kambing karena pengetahuan masyarakat tentang manfaat dan kandungan nutrisi susu kambing masih rendah.

Produksi susu kambing Indonesia berasal dari induk kambing Ettawa, dan kambing perah peranakan Ettawa yang sudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan tropis di Indonesia. Susu kambing memiliki manfaat yang lebih baik dibandingkan dengan susu sapi, kelebihanannya berupa tingginya proporsi butiran lemak dengan ukuran kecil sehingga susu kambing mudah dicerna dalam tubuh. Susu kambing juga memiliki warna yang lebih putih dibandingkan susu sapi dikarenakan pada susu kambing tidak mengandung senyawa karoten, aroma pada susu kambing lebih terasa dan memiliki rasa yang lebih gurih dibandingkan susu sapi. Menurut Infovet (2009), kelebihan susu kambing terletak pada ukuran globula lemaknya yang lebih kecil sehingga kecernaannya lebih baik.

Kambing Jawarandu merupakan hasil persilangan pejantan Peranakan Etawa jantan dengan kambing Kacang betina sebagai upaya peningkatan produktivitas ternak lokal. Kambing Jawarandu memiliki sifat antara kambing Etawa dengan kambing Kacang. Spesifikasi dari kambing ini adalah hidung agak melengkung, telinga agak besar dan terkulai, dengan berat badan antara 35--45 kg pada betina, sedangkan pada kambing jantan berkisar antara 40--60 kg dan produksi susu berkisar 1--1,5 liter/hari. Kambing ini merupakan jenis kambing perah dan dapat pula menghasilkan daging (Utomo dkk., 2008).

Suplementasi merupakan penambahan satu atau lebih nutrisi maupun zat gizi ke dalam pakan ternak. Suplementasi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ransum yang belum tercukupi. Secara keseluruhan diharapkan suplementasi dalam ransum dapat memberikan pengaruh yang baik berupa meningkatnya kualitas susu. Mineral mikro dan makro di dalam alat pencernaan ternak dapat berinteraksi positif atau negatif. Pemberian mineral dalam bentuk organik dapat meningkatkan ketersediaannya sehingga dapat lebih tinggi diserap dalam tubuh ternak.

Susu yang baik harus memenuhi SNI sehingga dapat dikonsumsi, untuk mengetahui susu tersebut sesuai dengan standar harus dilakukannya uji kualitas susu salah satunya yaitu uji kualitas fisik susu yang berupa pengujian berat jenis, pH, derajat keasaman, uji alkohol dan uji didih. Berdasarkan pendapat diatas, maka diharapkan dengan penambahan mineral mikro organik Zn dan Cu dalam ransum akan mempengaruhi kualitas fisik susu kambing perah Jawarandu.

MATERI DAN METODE

MATERI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kambing Jawarandu sebanyak 12 ekor milik Mulia Farm, Susu kambing Jawarandu, aquades, larutan NaOH, indikator PP dan alkohol 70%, Ransum yang terdiri atas daun singkong, Onggok, ampas tahu, cacahan singkong dan mineral organik (Zn dan Cu). Sedangkan, alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang kambing individu, timbangan, seko, spidol, gelas ukur, laktodensimeter, thermometer, tabung reaksi, pipet ukur, mikrobiuret, Elenmeyer, pengaduk kaca, penjepit tabung reaksi, sunsen, dan pH meter.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 kelompok sebagai ulangan sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu:

R₀ : Ransum Basal;

R₁ : Ransum Basal + (Zn 20 ppm, Cu 5ppm);

R₂ : Ransum Basal + (Zn 40 ppm, Cu 10ppm); dan

R₃ : Ransum Basal + (Zn 60 ppm, Cu 15ppm)

PELAKSANAAN PENELITIAN

Pembuatan Mineral Mikro Organik

1. Pembuatan mineral Zn Lisinat

Tahapan membuat mineral Zn Lisinat sebagai berikut:

1. Menimbang lisin sebanyak 43,82 gr dan memasukkan bahan kedalam gelas ukur;
2. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
3. Menimbang ZnSO₄ sebanyak 16,14 gr dan memasukkan kedalam gelas ukur;

4. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
5. Mencampurkan kedua bagian hingga homogen;
6. Memasukkan larutan ke dalam botol dan megaduknya kembali hingga homogen kemudian menutup botol dengan rapat.

2. Pembuatan mineral Cu Lisinat

Tahapan membuat mineral Cu Lisinat sebagai berikut:

1. Menimbang lisin sebanyak 43,82 gr dan memasukkan bahan kedalam gelas ukur;
2. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
3. Menimbang CuSO₄ sebanyak 16,00 gr dan memasukkan kedalam gelas ukur;
4. Menambahkan aquades kedalam gelas ukur tersebut hingga 100ml, kemudian mengaduk hingga homogen;
5. Mencampurkan kedua bagian hingga homogen;
6. Memasukkan larutan ke dalam botol dan megaduknya kembali hingga homogen kemudian menutup botol dengan rapat.

Pemeliharaan

Penelitian dilakukan dengan proses prelium terlebih dahulu selama sepuluh hari untuk adaptasi terhadap ransum perlakuan, dan mendata status laktasi kambing. Tahapan pemeliharaan dilaksanakan selama satu bulan. Pemberian ransum dilakukan paada pagi dan sore hari.

Tahap pengambilan dan analisis sampel susu kambing

Tahapan pengambilan sampel susu yaitu:

1. sampel diambil sebanyak 3 kali di hari (7,14,21) hari pemeliharaan;
2. sampel diperah pada pagi hari oleh pemilik ternak secara manual dan di tampung ke dalam teko;
3. susu yang ada dalam teko di aduk supaya kandungan nutrisinya merata;
4. sampel susu disimpan dalam botol kaca ukuran 250 ml yang telah di sterilisasi terlebih dahulu menggunakan oven;
5. sampel dibawa ke laboratorium produksi dengan menggunakan *cooling box* yang diberi es untuk dilakukan analisis terhadap kualitas fisik (berat jenis, pH, derajat keasaman, uji alkohol, dan uji didih).

PEUBAH YANG DIAMATI

Peubah yang diamati dalam penelitian ini pengaruh suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu yaitu berat jenis, pH, derajat keasaman, uji alkohol, dan uji didih dalam susu kambing Jawarandu.

ANALISIS DATA

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika memberikan hasil yang nyata akan dilanjutkan dengan uji duncan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dari tiga perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

BERAT JENIS SUSU KAMBING JAWARANDU

Rataan berat jenis susu kambing Jawarandu pada berbagai perlakuan pemberian suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu yaitu, R0: 1.031; R1: 1.029; R2: 1.029; dan R3: 1.031 dan dapat dilihat pada Tabel 1. Menurut SNI 3141-1 (2011), berat jenis susu kambing berkisar antara 1,027--1,035. Hal tersebut menunjukkan bahwa berat jenis susu yang diberi suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu masih berada dalam kisaran standar.

Menurut SNI berat jenis susu kambing berkisar antara 1,027--1,035. Penelitian yang dilakukan oleh Rosartio dkk. (2015), berat jenis susu kambing sekitar 1,027. Nilai berat jenis yang dilakukan lebih tinggi diduga disebabkan oleh substitusi mineral mikroorganik (Cu dan Zn). Menurut Sukmawati (2014), salah satu faktor yang mempengaruhi berat jenis air susu yaitu zat penyusunnya dimana penambahan bahan kering tanpa lemak (BKTL) atau pengurangan lemak dapat meningkatkan berat jenis air susu. Bahan kering susu mengandung lemak, protein, mineral, vitamin, laktosa, imonoglobulin, enzim dan lain-lain.

Rata-rata berat jenis susu yang diberi suplementasi mineral mikro organik Cu dan Zn masih

termasuk dalam batas normal. Pemberian suplementasi mineral mikroorganik ke dalam pakan tidak berpengaruh terhadap berat jenis susu kambing Jawarandu. Menurut Putra dkk. (2017), berdasarkan SNI berat jenis susu kambing berkisar antara 1,027--1,035 dengan rata-rata berat jenis pada umumnya berkisar 1,031. Hal tersebut diduga karena lemak susu pada susu kambing berpengaruh terhadap berat jenis susu. Didalam susu lemak dan berat jenis saling berhubungan erat, semakin tinggi lemak susu maka semakin rendah berat jenis susu. Menurut Supriyati (2010), kadar lemak yang tinggi maka berat jenis pada susu kambing lebih rendah. Menurut Warni (2014), ada beberapa faktor yang menyebabkan perubahan berat jenis pada susu yaitu butiran-butiran lemak (globula), laktosa, protein dan garam.

Tabel 1. Pengaruh suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu terhadap berat jenis susu

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	1.030	1.028	1.029	1.029
2	1.032	1.030	1.028	1.031
3	1.031	1.031	1.032	1.034
Jumlah	3.093	3.089	3.089	3.094
Rata-rata	1.031±0,001	1.029±0,002	1.029±0,002	1.031±0,002

Keterangan:

R₀: Ransum Basal (Onggok, cacahan singkong, bungkil kelapa sawit, dedak, molasses, garam)

R₁: Ransum Basal + (Zn 20 ppm, Cu 5ppm);

R₂: Ransum Basal + (Zn 40 ppm, Cu 10ppm); dan

R₃: Ransum Basal + (Zn 60 ppm, Cu 15ppm).

pH SUSU KAMBING JAWARANDU

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan nilai rata-rata pH susu kambing Jawarandu yang disuplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu berkisar 6,11--6,23. Nilai pH susu kambing Jawarandu yang disuplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata pada tiap perlakuan ($P>0,05$). Rataan pH susu kambing jawarandu pada berbagai perlakuan pemberian suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu yaitu, R₀ : 6,19; R₁ : 6,14; R₂ : 6,23; dan R₃ : 6,11. Data pH susu kambing perah Jawarandu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu terhadap pH susu

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	6,35	6,16	6,20	6,13
2	6,14	6,15	6,34	6,07
3	6,09	6,11	6,16	6,14
Jumlah	18,58	18,42	18,7	18,34
Rata-rata	6,19±0,14	6,14±0,03	6,23±0,10	6,11±0,04

Keterangan :

R₀: Ransum Basal (Onggok, cacahan singkong, bungkil kelapa sawit, dedak, molasses, garam)

R₁: Ransum Basal + (Zn 20 ppm, Cu 5ppm);

R₂: Ransum Basal + (Zn 40 ppm, Cu 10ppm); dan

R₃: Ransum Basal + (Zn 60 ppm, Cu 15ppm).

Nilai pH susu kambing Jawarandu di Mulia Farm lebih rendah dibandingkan dengan standar SNI 3141-1:2011 yakni 6,3-- 6,8. Rendahnya nilai pH susu pada penelitian ini diduga karena kadar laktosa pada susu kambing Jawarandu. Berdasarkan penelitian Rokhim dkk. (2022) yang menyatakan, jika pH susu kambing berada dibawah nilai standar maka dapat dikatakan kualitas susu tersebut menurun. Kadar laktosa pada susu juga dapat mempengaruhi nilai pH pada susu, bakteri dalam susu mengubah laktosa menjadi asam laktat. Semakin banyak bakteri dalam susu akan meningkatkan kadar asam laktat susu. Adanya aktivitas bakteri di dalam susu yang menyebabkan susu sedikit lebih asam. Faktor lain yang dapat memberikan pengaruh pertumbuhan yang baik bagi bakteri adalah faktor lingkungan yaitu pemerahan, kelembaban, suhu, oksigen dan pH dan proses pemerahan.

Menurut pendapat Yudonegoro dkk. (2014) menyatakan bahwa lingkungan sekitar kandang dapat berpengaruh terhadap kualitas susu. Kondisi kandang yang kotor karena feses, urin dan kotoran lain disekitar kandang dapat mengontaminasi susu yang dihasilkan. Dalam penelitian Swadayana dkk. (2012), menyatakan apabila aktivitas bakteri pada susu tinggi maka terjadi proses pengasaman, sehingga nilai pH susu mengalami penurunan dibawah normal yaitu 6,5-6,7.

DERAJAT KEASAMAN (°SH)

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan nilai rata-rata derajat keasaman susu kambing Jawarandu yang disuplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu berkisar 8,87--9,60°SH (*Soxhlet Henkel*) dan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis nilai derajat keasaman susu kambing Jawarandu yang disuplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata pada tiap perlakuan ($P>0,05$). Rataan Derajat keasaman susu kambing jawarandu pada berbagai perlakuan pemberian suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu yaitu, R0 9,4°SH; R1 8,91°SH; R2 8,87°SH; dan R3 9,6°SH.

Tabel 3. Pengaruh suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu terhadap derajat keasaman (°SH)

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	8,47	7,87	8,53	9,60
2	10,3	10,8	8,9	9,4
3	9,47	8,07	9,20	9,80
Jumlah	28,24	26,74	26,63	28,8
Rata-rata	9,4±0,90	8,91±1,64	8,87±0,33	9,6±0,20

Keterangan:

R₀: Ransum Basal (Onggok, cacahan singkong, bungkil kelapa sawit, dedak, molasses, garam)

R₁: Ransum Basal + (Zn 20 ppm, Cu 5ppm);

R₂: Ransum Basal + (Zn 40 ppm, Cu 10ppm); dan

R₃: Ransum Basal + (Zn 60 ppm, Cu 15ppm).

Susu kambing Jawarandu yang diberikan suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu memiliki rata-rata nilai derajat keasaman lebih dari 7,0°SH. Menurut Nababan (2015), tingginya nilai derajat keasaman diperkirakan karena terjadinya kontaminasi dari luar dan kondisi susu itu sendiri serta pengaruh lingkungan. Kontaminasi dari luar dapat disebabkan oleh proses pemerahan yang tidak higienis yaitu tangan pemerah dan ambing ternak yang tidak dicuci terlebih dahulu dan dibasuh dengan air hangat, serta wadah penampungan air susu yang tidak steril karena memakai teko plastik yang belum di cuci.

Pada perlakuan R3 memiliki derajat keasaman (°SH) yang paling tinggi yaitu bernilai 9,0°SH dibandingkan dengan perlakuan lain, dimana pada perlakuan R3 pemberian dosis mineral mikro organik Zn dan Cu lebih tinggi. Diketahui mineral Zn berpengaruh terhadap proses sintesis protein dimana protein merupakan salah satu bahan penyusun bakteri pada susu. Hubungan yang erat antara kadar protein dengan derajat keasaman dapat terjadi karena kenaikan kadar protein susu, sehingga derajat asam naik di atas 7,6 °SH. Tingginya nilai derajat keasaman pada susu kambing dapat diakibatkan oleh proses pemanasan, yaitu dengan terjadinya peristiwa beralihnya kalsium fosfat terlarut dalam larutan kolodial menyebabkan peningkatan derajat asam. Pemanasan yang tinggi menimbulkan peningkatan keasaman yang disebabkan kerusakan laktosa (Sudarwanto, 2005).

Keasaman yang ada di dalam susu disebabkan oleh metabolisme bakteri yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Menurut larvor (1983), . Tingginya nilai derajat keasaman diperkirakan akibat adanya bakteri pembusuk seperti *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Bacillus sp.* akan menguraikan protein menjadi asam amino dan merombak lemak dengan lipase sehingga susu menjadi asam dan berlendir (Suwito, 2010). Dalam penelitian Umar dkk. (2014), menyatakan bahwa Proses keasaman susu juga dapat disebabkan oleh berbagai senyawa yang bersifat asam seperti senyawa-senyawa fosfat yang kompleks, asam sitrat, asam-asam amino dan karbon dioksida yang larut dalam susu.

UJI ALKOHOL

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap uji alkohol. Hasil penelitian uji alkohol susu kambing jawarandu pada berbagai perlakuan pemberian suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu yaitu, R0, R1, R2, dan R3 memperoleh hasil yang sama yaitu positif karena terlihat adanya gumpalan di dalam tabung reaksi. Rataan setiap perlakuan terhadap uji alkohol dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan data Tabel yang menunjukkan bahwa pemberian suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu terhadap uji alkohol dari tiap perlakuan R0, R1, R2, dan R3 adalah positif. Hasil positif tersebut menandakan bahwa susu yang ditambahkan alkohol 70% tampak menggumpal atau terdapat butiran-butiran pada dinding tabung. Susu yang tampak menggumpal atau terdapat butiran mengindikasikan bahwa susu tersebut telah mengalami kerusakan. Menurut Suardana dan swacita (2004), jika pada dinding tabung reaksi adanya butiran-butiran susu yang melekat maka uji alkohol dinyatakan positif.

Uji alkohol susu dari kambing yang diberikan suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu

memberikan hasil yang sama yaitu positif dimana sampel terdapat butiran-butiran tampak seperti gumpalan. Penelitian yang dilakukan Nababan dkk. (2015), terdapat sampel susu yang memperoleh hasil uji alkohol positif. Hal tersebut disebabkan adanya kenaikan tingkat keasaman dari air susu karena laktosa didalam susu diubah menjadi asam laktat oleh bakteri. Adanya produksi asam laktat oleh bakteri yang menyebabkan susu menjadi asam.

Tabel 9. Pengaruh suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu terhadap uji alkohol

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	Positif	Positif	Positif	Positif
2	Positif	Positif	Positif	Positif
3	Positif	Positif	Positif	Positif
Rata-rata	Positif	Positif	Positif	Positif

Keterangan:
 Negatif (tidak menggumpal)
 Positif (menggumpal)

Pemberian suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu pada tiap perlakuan memiliki hasil yang sama yaitu positif diduga akibat derajat asamannya tinggi. Derajat Keasaman susu pada setiap perlakuan memiliki rata-rata yaitu 8,87--9,60 °SH. Menurut Sutrisna dkk. (2014), uji alkohol menjadi positif apabila susu mulai asam atau sudah asam. Pecahnya susu menyebabkan kualitas susu rendah sehingga tidak layak dikonsumsi karena adanya kemungkinan bahwa kadar asam yang terkandung dalam susu tinggi. Menurut Aritonang (2017), protein susu diselubungi oleh mantel air. Susu yang rusak akan bercampur dengan alkohol yang berdaya dehidrasi sehingga protein akan berkoagulasi. Semakin tinggi derajat asam susu semakin sedikit jumlah alkohol dengan kepekaan yang dibutuhkan untuk memecahkan susu yang sama banyaknya.

UJI DIDIH

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan rata-rata uji didih susu kambing Jawarandu yang disuplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu pada tiap perlakuan menunjukkan hasil negative dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat gumpalan pada susu. Tidak adanya gumpalan pada susu dan pada tabung reaksi maka dapat dikatakan susu masih dalam keadaan baik, hal ini sesuai dengan SNI (2011) bahwa susu segar dengan kualitas baik ketika dilakukan pengujian dan menunjukkan tanda negatif (-). Hasil uji didih susu kambing Jawarandu yang disuplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu terhadap uji didih

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
2	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
3	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
Rata-rata	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Keterangan:
 Negatif = tidak menggumpal (sesuai SNI 3141-1:2011)
 Positif = menggumpal (tidak sesuai SNI 3141-1:2011)

Susu yang telah diuji didih dan menunjukkan hasil negatif karena kasein dalam susu dapat dikatakan stabil dan tidak pecah sehingga susu tidak ada yang menggumpal di dinding tabung reaksi. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Nababan dkk. (2014), yang melakukan pengujian terhadap kualitas susu segar di kota Denpasar pada tingkat produsen. Pengujian dikatakan positif, ditandai adanya gumpalan yang menempel di dinding tabung reaksi, yaitu partikel-partikel kasar yang melekat pada dinding tabung (Suardana dan Swacita 2009).

Susu yang kurang baik kualitasnya akan pecah atau menggumpal bila dimasak pada api mendidih karna kurang stabilnya kasein dalam susu sehingga koagulasi larutan disebabkan oleh suhu yang tinggi dan tingkat keasaman susu. Hal ini sependapat dengan Maria dkk. (2019) yang menyatakan susu yang pecah saat dididihkan dapat disebabkan oleh derajat keasaman susu yang tinggi, susu tercampur kolostrum dan keadaan fisiologi individu sapi menyimpang sehingga menyebabkan komposisi susu tidak stabil

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini yaitu suplementasi mineral mikro organik Zn dan Cu pada level berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik (berat jenis, pH, derajat keasaman, uji alkohol, dan uji didih) susu kambing Jawarandu.

SARAN

Saran yang dianjurkan penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan level suplementasi mineral mikroorganik Zn dan Cu lebih dari 60 ppm dan 15 ppm dan kurang 2 kali rekomendasi NRC (1985) agar mineral mikro organik (Zn dan Cu) dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tubuh kambing Jawarandu dalam produksi susu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, S. N. 2009. *Susu dan Teknologi*. Swagati Press. Cirebon.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Informasi Ringkas Komoditas Perkebunan*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta Selatan.
- Infonet. 2009. *Majalah Peternakan Dan Kesehatan Hewan*. Edisi 104. Jakarta.
- Maria, M. T., Stefanus Sio, dan I. P. Theresia. 2019. Uji Kualitas Fisik Susu Sapi Friesian Holland (Studi kasus peternakan Claretian Novisiat Benlutu Kabupaten TTS). Fakultas Pertanian Universitas Timor. Nusa Tenggara Timur.
- Nababan, M., I. K. Suada., dan I. B. N. Swacita. 2015. Kualitas susu segar pada penyimpanan suhu ruang ditinjau dari uji alkohol, derajat keasaman dan angka katalase. *Indonesia Medicus Veterinus*. 4(4) : 374-382.
- Rokhim, V. A., N. Humaidah, dan S. Susilowati. 2022. Pengaruh antiseptik herbal bawang dayak (*Eleutherine palmifolia l. Merr*) sebagai teat dipping terhadap jumlah mikroba dan pH susu kambing Saanen. *Jurnal Dinamika Rekayasa*. 5(2) : 192--199
- Rosartio, R., Y. Suranindyah, S. Bintara, dan Ismaya. 2015. Produksi dan komposisi susu kambing Peranakan Ettawa di dataran tinggi dan dataran rendah Daerah Istimewa Yogyakarta. *Buletin Peternakan*. 39(3):180-188.
- Standar Nasional Indonesia. 2011. *Susu Segar*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Suardana, I. W dan I. B. N Swacita. 2004. *Food Hygiene*. Petunjuk Laboratorium Biometrial Abroach 3rd Edition.
- Sukmawati, N. M. S. 2014. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Susunan dan Keadaan Air Susu*. Fapet Unud. Denpasar.
- Umar, Razali, dan A. Novita. 2014. Derajat keasaman dan angka reduktase susu sapi pasteurisasi dengan lama penyimpanan yang berbeda. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syah Kuala. Banda Aceh.
- Utomo, R., S. P. S. Budhi, A. Agus, dan C. T. Noviandi. 2008. *Teknologi dan Fabrikasi Pakan*. Hand Out. Laboratorium Teknologi Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Warni. 2014. *Kualitas Susu Sapi Perah di Kabupaten Sinjai dan Kaitannya Dengan Infeksi Listeria Monocytogenes*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Makassar.