

Pertumbuhan Mikroba dan Derajat Keasaman Susu Sapi Yang Mengalami Pemalsuan Dengan Air

Afduha Nurus Syamsi*, Merryafinola Ifani, Hermawan Setyo Widodo, dan Yusuf Subagyo

Laboratorium Produksi Ternak Perah, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Jawa Tengah,

*Corresponding email: afduha.nurus.syamsi@unsoed.ac.id

Article Info

Article history:

Received 20 Desember 2022

Received in revised form 28 Desember 2022

Accepted 28 Desember 2022

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v8i1.3700>

Keywords:

Susu

Pemalsuan

Air

Mikroorganisme

Total keasaman

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk memberikan gambaran potensi percepatan kerusakan susu yang dipalsukan dengan air berdasarkan angka mikroba dan total keasaman. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan materi utama yaitu susu sapi yang diambil segera setelah pemerahan. Rancangan acak lengkap (RAL) faktorial diterapkan dengan faktor A adalah 3 jenis susu (susu tidak dipalsukan (TD), susu dipalsukan dengan air sekitar kandang (DAK), dan susu dipalsukan dengan air rumah (DAR)). Faktor B adalah 6 selang waktu pengamatan (0, 4, 8, 12, 16, dan 20 jam). Penelitian dilakukan dengan 18 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 54 unit percobaan. Peubah *Total Plate Count* (TPC), pH, serta *Soxhlet Henkel* (SH) dianalisis variansi dan diuji lanjut dengan *orthogonal polynomial*, sedangkan indentifikasi kapang dibahas secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara jenis pemalsuan susu dan waktu pengamatan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap TPC, pH, dan SH. Analisis regresi menunjukkan bahwa susu TD pada TPC memperoleh persamaan $y = 70.246x + 137.952$ ($R^2 = 0.77$); DAK yaitu $y = 44.925x + 203.500$ ($R^2 = 0.94$); dan DAR yaitu $y = 67.007x + 70.095$ ($R^2 = 0.72$). Susu TD pada pH memperoleh persamaan $y = -0.0685x + 6.7067$ ($R^2 = 0.94$); DAK yaitu $y = -0.097x + 6.7767$ ($R^2 = 0.98$); DAR yaitu $y = -0.0929x + 6.741$ ($R^2 = 0.96$). Susu TD pada SH menunjukkan persamaan $y = 0.9029x + 4.2381$ ($R^2 = 0.85$); DAK yaitu $y = 0.9464x + 3.5857$ ($R^2 = 0.87$); DAR yaitu $y = 0.9357x + 3.4095$ ($R^2 = 0.88$). Identifikasi kapang menunjukkan angka positif pada pengamatan selama 8 dan 12 jam; dan tertinggi ditemukan pada susu DAK. Disimpulkan bahwa susu yang dipalsukan dengan DAK mengalami percepatan pertumbuhan mikroba dan akumulasi asam paling cepat dibandingkan dengan susu yang dipalsukan dengan DAR atau susu TD.

1. PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu produk peternakan yang memiliki gizi sempurna. Hal tersebut didasari atas status gizi susu yang seimbang, lengkap, dan memiliki nilai pencernaan yang tinggi. Nilai cerna susu yang tinggi berkaitan dengan sifat fisik susu sebagai benda cair (87% air) sehingga nutrien di dalam susu tidak berada dalam ikatan yang terlalu kompleks, terdispersi secara merata, dan mudah dihidrolisis oleh enzim pencernaan. Kontras dengan keunggulan tersebut, ternyata sifat dasar susu tersebut juga memberi beberapa titik kelemahan. Susu sangat mudah dipalsukan dengan bahan cair lain atau dengan bahan yang larut dengan air. Selain itu, susu juga menjadi sangat mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme (Aishwarya dan Duza, 2017).

Tindakan pemalsuan susu dilakukan dengan berbagai jenis bahan pemalsu susu dengan tujuan yang beragam, mulai dari penambahan volume, meningkatkan konsistensi, mengkompensasi nutrien tertentu, meningkatkan daya tarik organoleptik, dan berbagai macam alasan lainnya. Pemalsuan dilakukan secara tunggal atau kombinasi dari beberapa bahan pemalsu (Raju *et al.*, 2017). Pemalsuan susu lebih banyak dilakukan dengan menggunakan air karena penambahan air tidak banyak menyebabkan perubahan penampakan susu secara kasat mata (Swathi dan Kauser, 2015). Penambahan air ke dalam susu umumnya dilakukan dengan air mentah yang berasal dari sumber air sumur rumah atau sekitar kandang. Air mentah yang dicampurkan ke dalam susu rawan tercemar oleh feses, mikroba, atau bahan kimia dari limbah rumah tangga manusia.

Penambahan air pada susu berpeluang membawa kontaminan mikroba yang tinggi. Mikroorganisme yang masuk dapat tumbuh secara cepat dengan memanfaatkan komponen gizi susu (Shaikh *et al.*, 2013). Laktosa merupakan karbohidrat susu yang digunakan oleh mikroba sebagai sumber energi bagi pertumbuhan dan perkembangannya di dalam susu. Suhu lingkungan juga akan mempengaruhi akselerasi sintesa mikroba di dalam susu. Selama melaksanakan metabolismenya, mikroorganisme menghasilkan beragam hasil samping seperti asam laktat, gas hidrogen, dan sebagainya (Batra *et al.*, 2017; Coorevits *et al.*, 2008).

Tingginya faktor kontaminan pada susu menyebabkan fase germisidal susu menjadi lebih pendek dan susu menjadi lebih cepat rusak atau busuk. Selain itu, pemalsuan susu dengan air memiliki resiko buruk pada penurunan kualitas susu dan ancaman kesehatan (*food born diseases*) bagi manusia (Ahmed, 2009). Tindakan pemalsuan susu dengan air dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, nyeri perut, disentri, nyeri kepala, dan beberapa penyakit pencernaan lainnya (Motta *et al.*, 2014). Namun demikian, kajian pemalsuan susu belum menjadi isu yang krusial untuk dibahas. Berkaca dari hal tersebut, maka perlu dilakukan kajian mengenai dampak mikrobiologis pada susu yang mengalami pemalsuan dengan air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran potensi percepatan kerusakan susu berdasarkan angka mikroba dan total keasaman pada susu yang dipalsukan dengan air. Manfaat dari hasil penelitian ini adalah untuk meningkatkan kewaspadaan konsumen dan sebagai pertimbangan untuk melakukan tindakan preventif sebelum mengkonsumsi susu.

2. MATERI DAN METODE

2.1 Materi dan Peubah Penelitian

Materi penelitian adalah susu sapi perah segar yang berasal dari *eksperimental farm* Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman (Fapet Unsoed). Peubah penelitian yaitu *total plate count* (TPC), kapang, pH dan derajat SH yang diukur di Laboratorium Produksi Ternak Perah Fapet Unsoed.

2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan faktor A yaitu 3 jenis susu (susu tidak dipalsukan, susu dipalsukan dengan air sumur sekitar kandang, dan susu dipalsukan dengan air sumur rumah) dan faktor B yaitu 6 jangka waktu pengamatan (0; 4; 8; 12; 16; 20 jam), sehingga terdapat 18 perlakuan. Masing-masing

perlakuan diulang sebanyak 3 kali; dengan demikian terdapat 54 unit percobaan. Perlakuan yang diujicobakan dapat digambarkan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Susunan Perlakuan

Jenis Pemalsuan Susu	Waktu Pengamatan (jam)					
	0	4	8	12	16	20
Tidak Dipalsukan (TD)	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Air Sumur Sekitar Kandang (DAK)	R7	R8	R9	R10	R11	R12
Air Sumur Rumah (DAR)	R13	R14	R15	R16	R17	R18

2.3. Tata Urutan Kerja

2.3.1. Penyiapan Sampel Susu

Susu dikoleksi sesaat setelah diperah dan pada setiap kali pengujian membutuhkan 900 ml susu, dimana 300 ml ditambahkan dengan air sumur sekitar kandang sebanyak 30%, 300 ml ditambahkan dengan 30% air sumur rumah, dan 300 ml tidak ditambahkan air.

2.3.2. Penetapan Kadar pH Susu dan Derajat SH Susu

Derajat keasaman atau pH susu diukur dengan menggunakan pH meter. pH meter disiapkan dengan menekan tombol mode ON. Ujung pH meter dialiri aquades agar pH netral, selanjutnya pH meter dimasukkan ke dalam larutan sampel. Layar pH meter akan menunjukkan angka pH yang terbaca. Kegiatan pengukuran pH dilakukan satu per satu pada setiap sampel dan pada setiap pergantian sampel, pH meter dibilas dengan aquades.

Derajat SH dihitung dengan titrasi NaOH. Perlakuan pertama mengisi buret dengan larutan NaOH 0,1 N. Pipet 9 ml susu yang telah dihomogenkan dan masukan ke dalam Erlenmeyer, kemudian pada susu tambahkan pp 1 % sebanyak 10 tetes. Kocok dan tetesi labu erlenmeyer yang berisi susu dan pp tadi dengan NaOH dalam buret sambil dilihat perubahan warnanya dari putih menjadi merah muda atau jingga. Hentikan titrasi pada saat tepat terjadi perubahan warna tersebut. Hitunglah volume NaOH yang terpakai. Tingkat keasaman susu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Derajat SH} = \frac{N \text{ NaOH} \times V \text{ NaOH} \times \frac{BM \text{ asam laktat}}{100}}{\text{Volume sampel susu}} \times 100$$

2.3.3. Pengukuran Total Plate Count (TPC) Susu

Langkah pertama yaitu membuat media *plate count agar* (PCA) dengan melarutkan 17.5 g medium ke dalam 1 liter aquades dan dipanaskan pada suhu 80°C sambil diaduk menggunakan alat *hot plate and magnetic stirrer* dengan pH medium hingga mencapai 7.0 ± 0.2. Langkah selanjutnya adalah sterilisasi alat dan bahan di dalam *autoclave* selama 15 menit pada temperatur 121°C, pada tekanan 2 atmosfer.

Langkah ketiga yaitu pengenceran yang dilakukan hingga 10⁻⁴. Pengenceran 10⁻⁴ diambil dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Media PCA dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah diisi dengan inokulan secara aseptis. Cawan petri ditutup dengan segera dan diputar–putar sehingga inokulan dan media akan bercampur dengan merata. Setelah campuran media dan sampel tadi memadat, cawan petri dibungkus dengan posisi terbalik untuk menghindari uap air jatuh pada biakan dan diberi etiket untuk selanjutnya diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasikan, pekerjaan selanjutnya adalah perhitungan koloni bakteri. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30 sampai 300 ([Fardiaz, 1993](#)).

2.3.4. Identifikasi Kapang

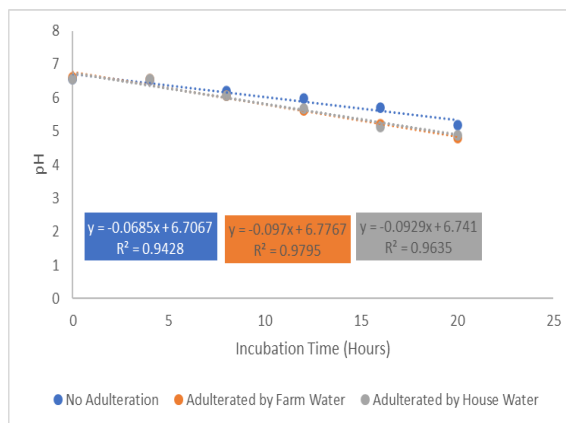
Identifikasi kapang dilakukan dengan langkah persiapan yang sama seperti TPC yaitu persiapan media, sterilisasi alat dan bahan, serta pengenceran sampel susu. Masing-masing pengenceran sampel dipipet dan dituangkan pada cawan petri. Ke dalam setiap cawan petri dituangkan 15 ml media PDA yang sebelumnya telah ditambahkan kloramfenikol 1% kemudian petri digoyangkan hingga memadat. Inkubasi sampel 2 x 24 jam pada suhu 37°C, lalu diidentifikasi apakah terdapat pertumbuhan kapang atau tidak. Identifikasi digambarkan dengan (-) tidak ada koloni kapang, (+) koloni kapang < 10 koloni, dan (++) koloni kapang >10.

2.3.5. Analisis Statistik

Data identifikasi kapang dibahas secara deskriptif, sedangkan data TPC, pH dan SH diuji dengan analisis variansi. Interaksi antara jenis susu dan waktu inkubasi yang berbeda nyata pada masing-masing variabel, selanjutnya diuji lanjut dengan *orthogonal polynomial*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat paling mendasar dari susu adalah zat gizi (kimia) serta interaksi yang terjadi diantara gizi susu tersebut sehingga memunculkan sifat fisik susu. Sifat dasar dan perubahan sifat fisik susu sangat dipengaruhi oleh banyak hal. Salah satu faktor yang memiliki peranan paling penting pada perubahan tersebut adalah mikroorganisme. Mikroorganisme mengkontaminasi susu dan memanfaatkan gizi susu untuk melakukan perkembangbiakan. Mikroorganisme utama yang merusak susu pada awal kontaminasi adalah dari golongan asam laktat. Mikroorganisme ini memanfaatkan laktosa dan menghasilkan hasil sampingan berupa asam laktat, sehingga selama masa ini juga terjadi akumulasi laktat yang tinggi dan menyebabkan keasaman susu meningkat. Pengujian TPC, kapang, pH dan SH telah dilakukan pada susu yang dipalsukan dengan air dan hasilnya disajikan pada [Tabel 2](#).



Gambar 1. Grafik hubungan antara jenis pemalsuan susu dengan waktu pengamatan pada TPC.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata pada interaksi antara jenis air pemalsu dan waktu pengamatan ($P < 0.01$) terhadap total mikroba (TPC). Analisis regresi menunjukkan bahwa susu yang tidak dipalsukan (TD) pada TPC memperoleh persamaan $y = 70.246x + 137.952$ ($R^2 = 0.77$); pada susu yang dipalsukan dengan air sekitar kandang (DAK) yaitu $y = 44.925x + 203.500$ ($R^2 = 0.94$); dan pada susu yang dipalsukan dengan air rumah (DAR) yaitu $y = 67.007x + 70.095$ ($R^2 = 0.72$). Data tersebut menunjukkan bahwa susu TD mengalami peningkatan TPC sebesar 70.246 CFU/ml setiap jamnya, DAK sebesar 44.925 CFU/ml setiap jamnya, dan DAR sebesar 67.007 CFU/ml setiap jamnya (Gambar 1).

Tabel 2. Data TPC, kapang, pH dan $^{\circ}$ SH susu pada seluruh perlakuan.

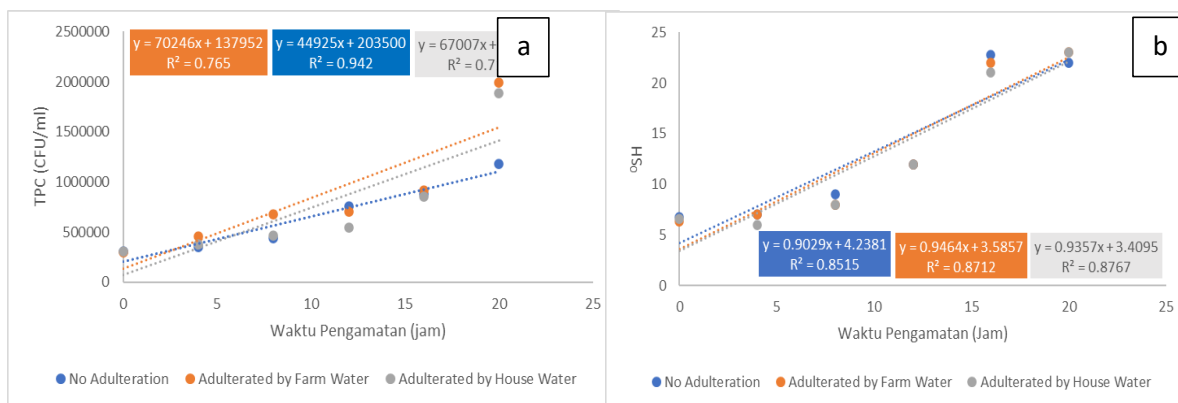
Perlakuan	TPC (CFU/ml)	pH	Total Keasaman ($^{\circ}$ SH)	Kapang (+/-)
R1	$3,1 \times 10^5 \pm 0,07$	$6,55 \pm 0,01$	$6,93 \pm 0,01$	-
R2	$3,7 \times 10^5 \pm 0,17$	$6,51 \pm 0,01$	$7,00 \pm 0,00$	+
R3	$4,1 \times 10^5 \pm 0,28$	$6,16 \pm 0,00$	$8,67 \pm 0,58$	+
R4	$6,3 \times 10^5 \pm 1,12$	$5,95 \pm 0,05$	$12,6 \pm 0,72$	-
R5	$7,7 \times 10^5 \pm 1,20$	$5,69 \pm 0,01$	$22,13 \pm 0,61$	-
R6	$1,2 \times 10^6 \pm 0,13$	$5,15 \pm 0,03$	$22,13 \pm 0,23$	-
R7	$3,1 \times 10^5 \pm 0,06$	$6,62 \pm 0,02$	$6,43 \pm 0,15$	+
R8	$4,1 \times 10^5 \pm 0,44$	$6,53 \pm 0,03$	$6,87 \pm 0,23$	++
R9	$5,6 \times 10^5 \pm 1,00$	$6,06 \pm 0,01$	$8,07 \pm 0,12$	++
R10	$7,1 \times 10^5 \pm 0,25$	$5,65 \pm 0,06$	$12,0 \pm 0,00$	+
R11	$8,6 \times 10^5 \pm 0,49$	$5,18 \pm 0,04$	$21,47 \pm 0,92$	+
R12	$2,1 \times 10^6 \pm 0,07$	$4,82 \pm 0,06$	$23,53 \pm 0,46$	-
R13	$3,2 \times 10^5 \pm 0,10$	$6,59 \pm 0,03$	$6,47 \pm 0,15$	+
R14	$3,7 \times 10^5 \pm 0,44$	$6,56 \pm 0,02$	$6,67 \pm 0,58$	++
R15	$4,7 \times 10^5 \pm 0,15$	$6,07 \pm 0,03$	$8,40 \pm 0,53$	++
R16	$5,6 \times 10^5 \pm 0,61$	$5,73 \pm 0,04$	$12,33 \pm 0,31$	+
R17	$7,7 \times 10^5 \pm 0,99$	$5,13 \pm 0,02$	$20,93 \pm 0,50$	-
R18	$1,7 \times 10^6 \pm 0,15$	$4,90 \pm 0,02$	$22,47 \pm 0,50$	-
Sig.	**	**	**	-

Keterangan: Sig.: signifikansi; **: sangat berbeda nyata; +: koloni rendah; ++: koloni tinggi; R1-R18: diterangkan jelas pada Tabel 1.

Grafik pertumbuhan mikroba atau angka TPC terus meningkat dengan bertambahnya waktu pada semua perlakuan, namun demikian susu yang tidak dipalsukan merupakan yang paling rendah di antara sampel susu tersebut. Umar *et al.* (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan mikroba semakin tinggi dengan semakin bertambahnya waktu penyimpanan. Batra *et al.* (2017) menambahkan bahwa penambahan air pada susu akan menyebabkan percepatan kerusakan atau pembusukan susu. Suwito *et al.* (2014) menyatakan bahwa sumber air yang berada di sekitar kandang sapi teridentifikasi mengalami pencemaran mikroorganisme seperti *Coliform*, *E. coli*, dan *Salmonella sp.* Air sumur sekitar kandang dapat tercemar hingga 48 Coliform MPN/100 ml dan 9.3 E. coli MPN/100 ml. Syamsi *et al.* (2020) juga menyampaikan bahwa kondisi higienitas kandang dan lingkungannya akan mempengaruhi kualitas susu. Peralatan kandang, ternak, dan air dapat menjadi sumber kontaminasi mikroba. Sari *et al.* (2019) menyatakan bahwa air sumur galian di rumah masyarakat juga memiliki kemungkinan cemaran mikroorganisme yang berasal dari septictank atau limbah rumah tangga. Oleh karena itu, penambahan air dari lingkungan kandang ataupun sumur memiliki kecenderungan untuk mengkontaminasi susu. Tingginya cemaran susu akan berdampak pada tingginya jumlah unit mikroba yang tumbuh di dalam susu tiap unit waktunya.

Mikroorganisme yang mengkontaminasi susu pada awalnya akan melakukan glikolisis dan menghasilkan asam laktat. Akumulasi asam laktat selanjutnya akan mempengaruhi derajat pH dan SH. Hasil analisis variansi menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada interaksi antara jenis air pemalsuan susu dengan waktu inkubasi ($P < 0.01$) terhadap derajat keasaman (pH) dan total keasaman ($^{\circ}$ SH). Analisis regresi menunjukkan bahwa susu yang tidak dipalsukan (TD) pada pH memperoleh persamaan $y = -0.0685x + 6.7067$ ($R^2 = 0.94$); pada susu yang dipalsukan dengan air sumur sekitar kandang (DAK) yaitu $y = -0.097x + 6.7767$ ($R^2 = 0.98$); dan pada susu yang dipalsukan dengan air rumah (DAR) yaitu $y = -0.0929x + 6.741$ ($R^2 = 0.96$). Data tersebut menunjukkan bahwa susu TD mengalami pengurangan pH sebesar 0.07 setiap jamnya, DAK sebesar 0.10 setiap jamnya, dan DAR sebesar 0.09 setiap jamnya. Sedangkan hasil analisis regresi menunjukkan bahwa susu TD pada $^{\circ}$ SH menunjukkan persamaan $y = 0.9029x + 4.2381$ ($R^2 = 0.85$); pada susu DAK yaitu $y = 0.9464x + 3.5857$ ($R^2 = 0.87$); pada susu DAR yaitu $y = 0.9357x + 3.4095$ ($R^2 = 0.88$). Hal tersebut menunjukkan bahwa

susu TD mengalami peningkatan $^{\circ}\text{SH}$ sebesar 0.90 $^{\circ}\text{SH}$, susu DAK sebesar 0.95 $^{\circ}\text{SH}$, dan susu DAR sebesar 0.94 $^{\circ}\text{SH}$ tiap jamnya. Data lebih lengkap dapat dilihat pada [Tabel 2](#) dan [Gambar 2](#) (a dan b).



Gambar 2. Grafik hubungan antara jenis pemalsuan susu dengan waktu pengamatan pada pH (a) dan $^{\circ}\text{SH}$ (b).

Grafik 2 (a dan b) menunjukkan bahwa derajat pH semakin menurun dengan semakin bertambahnya waktu pada semua jenis susu, sedangkan derajat SH meningkat seiring dengan pertambahan waktu pada semua jenis susu. Pengukuran pH adalah mengenai derajat keasaman yang diukur dengan skala 1-14. Angka 7 merupakan pH yang normal dan pH yang semakin rendah dari 7 menunjukkan derajat yang makin asam. Berbeda dengan pH, derajat SH merupakan jumlah keasaman sehingga semakin tinggi angkanya, maka keasaman semakin tinggi. [Roza dan Aritonang \(2006\)](#) menjelaskan bahwa keasaman susu akan semakin meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan. **Grafik 2** juga menunjukkan bahwa susu yang dipalsukan dengan air sumur sekitar kandang mengalami penurunan pH dan peningkatan SH lebih tinggi per unit waktunya, kemudian diikuti oleh susu yang dipalsukan dengan air rumah dan paling kecil pada susu yang tidak dipalsukan.

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan kapang menunjukkan bahwa terjadi pertumbuhan kapang pada jam ke 0 hingga ke delapan. Susu yang tidak dipalsukan tidak mengalami pertumbuhan kapang pada jam ke 0, sedangkan pada susu yang dipalsukan dengan air ditemukan pertumbuhan kapang pada jam ke 0 dan terjadi pertumbuhan kapang yang tinggi pada jam ke 6 dan 8. Susu yang dipalsukan dengan air sumur sekitar kandang masih menunjukkan pertumbuhan kapang pada jam ke 12 dan 16 namun dengan jumlah koloni yang lebih sedikit, sedangkan pada susu yang dipalsukan dengan air sumur terjadi pertumbuhan koloni yang rendah pada jam ke 12, kemudian tidak ada pertumbuhan di jam-jam setelahnya. Seluruh perlakuan menunjukkan tidak adanya koloni yang tumbuh pada jam ke 20. Hal ini sangat berkaitan erat dengan produksi asam laktat. Pada jam ke 20 di semua perlakuan menunjukkan tingkat keasaman yang tinggi. Hal ini menyebabkan kapang tidak tumbuh, karena kapang hanya dapat tumbuh pada pH mendekati netral atau diatas 6 ([Sulistiowati, 2006](#)).

4. KESIMPULAN

Penelitian mendapat kesimpulan bahwa susu yang dipalsukan dengan air sumur sekitar kandang mengalami percepatan pertumbuhan mikroba dan akumulasi asam paling cepat dibandingkan dengan susu yang dipalsukan dengan air rumah atau susu yang tidak dipalsukan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Unsoed yang telah mendanai penelitian ini melalui dana BLU pada Skema Penelitian Riset Peningkatan Kompetensi (RPK) tahun anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A. A. H. 2009. Milk adulteration by adding water and starch at Khartoum state. *Pak. J. Nutr.* 8 (4): 439-440.
- Aishwarya, M.N.L. and M.B. Duza. 2017. A Review on Adulteration of Milk. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research.* 7(08): 630-637.
- Batra, N.G., A. Sharma, A. Saxena and A. Garg. 2017. Evaluation of Adulterants Commonly Found in Milk Samples. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology.* 8(1): 13-18.
- Coorevits, A., V. De Jonghe, J. Vandroemme, R. Reekmans, J. Heyrman, W. Messens, P De Vos and M. Heyndrickx. 2007. Comparative Analysis of the Diversity of Aerobic Spore-Forming Bacteria in Raw Milk from Organic and Conventional Dairy Farms. *Systematic and Applied Microbiology.* 31 (2008): 126-140.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT. Prasindo Persada. Jakarta.
- Motta, T.M.C., R.B. Hoff, F.Barreto, R.B.S. Andrade, D.M. Lorenzini, L.Z. Meneghini, and T.M. Pizzolato. Detection and Confirmation of Milk Adulteration With Cheese Whey Using Proteomic-Like Sample Preparation and Liquid Chromatography–Electrospray–Tandem Mass Spectrometry Analysis. *Talanta.* 120 (2014): 498-505.
- Raju, K., Shobham, A. Ramanujam and M.K. Sukumaran. 2017. Qualitative Detection of Some Adulterants in Milk Samples Supplied in the Twin Cities of Secunderabad and Hyderabad, Telangana. *JMSCR.* 05 (08): 26242-26250.
- Roza, E. dan S. Aritonang. 2006. Pengaruh Lama Penyimpanan Setelah Diperah Terhadap pH, Berat Jenis, dan Jumlah Koloni Bakteri Susu Kerbau. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 11(1):74-78.
- Sari, S.N., A. Ety, S. Susianti, dan T.U. Soleha. 2019. Identifikasi bakteri escherichia coli pada air sumur gali di Kelurahan Kelapa Tiga, Kaliawi Persada, dan Pasir Gintung Kota Bandar Lampung. *MEDULA, Medical Profession Journal of Lampung University.* 9(1): 57-65.
- Shaikh, N., A.H. Soomoro, S.A. Sheikh, and M. Khaskheli. 2013. Extent of Water and Its Influence of Physical Characteristic of Market Milk. *Pakistan Journal of Nutrition.* 12 (2): 178-181.

- Shaikh, N., A.H. Soomro, S.A. Sheikh, M. Khaskheli and A. Marri. 2013. Detection of Adulterants and Their Effect on The Quality Characteristics of Market Milk. *Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci.* 29 (2): 175-183.
- Sulistiowati, Y. 2009. Pemeriksaan Mikrobiologik Susu Sapi Murni dari Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali. UMS Press. Surakarta
- Suwito, W., E. Winarti, dan N.A.A. Tisnawati. 2014. Pencemaran bakteri dalam air sumur di sekitar peternakan sapi potong di Yogyakarta. *Acta VETERINARIA Indonesiana.* 2(2): 43-48.
- Swathi, J.K. and N. Kauser. 2015. A Study on Adulteration of Milk and Milk Products From Local Vendors. *International Journal of Biomedical and Advance Research.* 6(09): 678-681.
- Syamsi, A.N., H.S. Widodo, dan M. Ifani. 2020. Mempertahankan Kualitas Susu Melalui Sanitasi dan Higiene Pemerahan. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII-Webinar: Prospek Peternakan di Era Normal Baru Pasca Pandemi COVID-19, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, 27 Juni 2020.
- Umar, Razali, dan A. Novita. 2014. Derajat Keasaman dan Angka Reduktase Susu Sapi Pasteurisasi dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Medika Veterinaria.* 8 (1): 43-46.