Hubungan Keterpaparan Kekeringan dengan Peternakan Sapi Perah di Lereng/Kaki Gunung Merbabu

Trifani Taurusiana Prihantini[1], Sobirin[2], dan Tuty Handayani[3]

[1]Departemen Geografi. Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, 16424
E-mail : trifani.taurusiana@sci.ui.ac.id
[2]Departemen Geografi. Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, 16424
E-mail : sobirin_62@yahoo.com
[3]Departemen Geografi. Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, 16424
E-mail : tuty.handayani@gmail.com

ABSTRAK

Wilayah lereng/kaki Gunung Merbabu merupakan salah satu sentra peternakan sapi perah di Jawa Tengah yang secara klimatologis memiliki perbedaan curah hujan yang berdampak pada kekeringan yang terjadi. Penelitian ini menganalisis tingkat keterpaparan kekeringan dalam kaitannya dengan peternakan sapi perah. Keterpaparan kekeringan diperoleh dengan metode skoring dan overlay peta dari indikator durasi, intensitas, dan frekuensi penyimpangan kekeringan yang diolah dari data curah hujan harian dengan metode *de Boer*. Produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak diperoleh dari hasil wawancara pada 44 lokasi yang penentuannya mengikuti metode *stratified proportional random sampling*. Hasil analisis dari overlay peta dan komparasi ruang diperkuat dengan analisis uji T bahwa wilayah keterpaparan kekeringan tinggi cenderung terdapat di daerah yang membelakangi arah angin monsun barat. Pada wilayah yang keterpaparan kekeringan tinggi penurunan produktivitas sapinya rendah dan peningkatan pengeluaran peternaknya pun rendah. Sebaliknya pada wilayah keterpaparan kekeringan rendah penurunan produktivitas sapinya lebih tinggi dan peningkatan pengeluaran peternaknya yang juga tinggi.

Kata Kunci
Kekeringan,Keterpaparan, Produktivitas, Sapi Perah

1. PENDAHULUAN

Lereng/kaki Gunung Merbabu merupakan dataran tinggi yang memiliki suhu sejuk yang mendukung bagi pertumbuhan sapi perah. Sapi perah di Indonesia hanya dapat tumbuh optimal pada ketinggian wilayah tertentu yang berkaitan erat dengan suhu udara. Sapi perah di Indonesia umumnya berjenis *Fries Holland* (FH) yang hidup pada daerah dengan suhu dingin agar dapat bereproduksi dan menghasilkan susu secara optimal, sementara Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan suhu yang hangat [1].

Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki musim hujan dan musim kemarau yang dipengaruhi angin monsun barat dan timur. Namun ada saatnya terjadi penurunan curah hujan yang disebabkan oleh fenomena *El Nino Southern Oscillation* (ENSO), yaitu meningkat atau menurunnya suhu air laut jauh di atas atau di bawah kondisi normal (nilai rata-rata) di kawasan Samudera Pasifik sehingga terjadi kekeringan di wilayah Indonesia [2]. Bagi peternak sapi perah, kekeringan merugikan karena menyebabkan kematian ternak, kelangkaan air, nutrisi pakan yang buruk, dan wabah penyakit [3].
Kabupaten Semarang, Kota Salatiga, dan Kabupaten Boyolali terletak di lereng/kaki Gunung Merbabu sehingga menjadi sentra peternakan sapi perah di Provinsi Jawa Tengah. Sebagai wilayah peternakan sapi perah, kekeringan yang terjadi secara tidak langsung berdampak pada peternakan sapi perah. Kekeringan menyebabkan produktivitas sapi perah menurun sehingga para peternak harus mengeluarkan biaya lebih untuk membeli pakan ternak karena selama masa kekeringan pakan ternak berupa rumput hijauan sulit dicari. Selain itu kadar air dalam rumput hijauan pun berkurang, sehingga peternak juga harus menambah jumlah pakan konsentrat yang diberikan kepada ternak.

Kabupaten Semarang dan Kota Salatiga terletak di lereng/kaki Gunung Merbabu bagian utara yang langsung menghadap arah datangnya angin monsun barat, sementara Kabupaten Boyolali terletak di lereng/kaki Gunung Merbabu

bagian selatan yang membelakangi arah datangnya angin monsun barat. Berdasarkan kondisi tersebut, Kabupaten Semarang, Kota Salatiga, dan Kabupaten Boyolali yang memiliki karakteristik klimatologis berbeda yang berdampak pada kekeringan yang terjadi. Kekeringan akan menyebabkan ketersediaan pakan ternak sapi perah yang berkurang yang kemudian akan berdampak pada produktivitas sapi perah yang menurun dan diikuti oleh pengeluaran peternak yang meningkat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan kekeringan meteorologis dengan peternakan sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu dengan melihat perbedaan produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah saat kekeringan pada wilayah keteraparan kekeringan yang berbeda.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Keterpaparan

Keterpaparan merupakan tingkat tekanan iklim pada unit analisis tertentu (yaitu lingkungan, sektor) dan dapat ditandai dengan perubahan jangka panjang dalam kondisi iklim atau perubahan variabilitas iklim, termasuk besarnya dan frekuensi kejadian ekstrim dalam konteks perkotaan Keterpaparan merupakan tren perubahan iklim di masa depan dan merupakan potensi ancaman perubahan iklim berdasarkan pada rekam pola meteorologi (*meteorological pattern*) [4].

2.2. Peternakan Sapi Perah

Usaha ternak sapi perah di Indonesia sudah dimulai sejak abad 17 bersamaan dengan masuknya Belanda ke Indonesia. Pada saat itu didatangkan sapi-sapi perah ke Indonesia untuk memenuhi kebutuhan akan susu sapi untuk orang-orang Belanda. Pada waktu itu bangsa sapi tipe perah yang didatangkan adalah *Fries Holland* dari Belanda [1].

Keberhasilan usaha ternak sapi perah tergantung beberapa faktor sebagai berikut [5]: (1) sumber daya manusia, bahwa efesiensi usaha ternak tergantung dari peternak itu sendiri dalam kaitannya dengan penguasaan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan teknologi pengelolaan secara efesien, (2) sumber daya alam, bahwa pengadaan bahan makanan berupa hijauan dan penguat memerlukan sumber daya alam yang memadai, ternak perah memerlukan bahan makanan hijauan dalam jumlah yang cukup banyak, maka perlu persediaan lahan yang cukup, (3) sarana penunjang, seperti dukungan dari pihak pemerintah dan swasta.

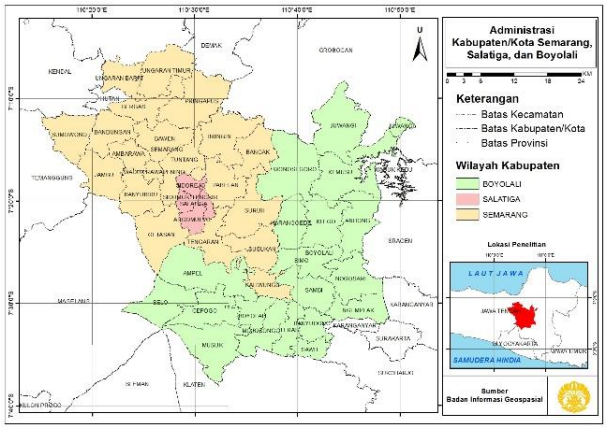
Sapi perah membutuhkan banyak air bersih, karena air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi sapi selain pakan[6].Pada peternakan sapi perah, air tidak hanya digunakan untuk konsumsi ternak secara langsung (minum), tetapi juga digunakan secara tidak langsung dalam bentuk pakan hijauan dan pakan kering (konsentrat), dan tanaman lain yang digunakan sebagai pakan ternak [7].Produksi susu yang tinggi menghendaki persediaan air dalam jumlah yang besar dan tersedia secara terus menerus, diperlukan paling sedikit 75 liter air per ekor per hari [8].

Kekeringan merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling mempengaruhi perubahan populasi sapi perah, kekeringan menyebabkan kematian pada ternak sehingga peternak banyak yang menjual ternak mereka. Faktor yang menyebabkan kematian ternak pada saat kekeringan adalah kelangkaan air, nutrisi pakan yang buruk, dan wabah penyakit [8].

Perubahan iklim berupa berubahnya pola hujan berdampak pada produktivitas ternak perah. Musim hujan yang lebih pendek serta intensitas hujan yang kurang memadai menyebabkan menurunnya hasil panen dan ketersediaan pakan yang tidak memadai sehingga harga pakan ternak meningkat selama musim kering [9].

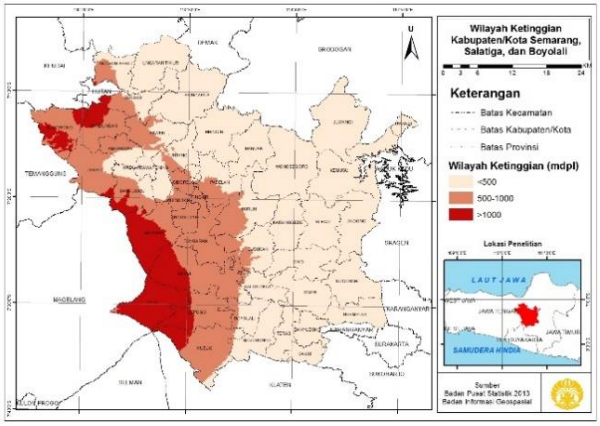
3. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

Kabupaten Semarang, Kota Salatiga, dan Kabupaten Boyolali merupakan tiga kabupaten/kota yang masuk dalam administrasi Provinsi Jawa Tengah. Ketiga wilayah ini saling berbatasan, yaitu Kota Salatiga berada di tengah-tengah Kabupaten Semarang, dan Kabupaten Boyolali berada di selatan dan timur Kabupaten Semarang (lihat Gambar 1). Kabupaten Semarang secara astronomis terletak di 110°14’54,75”–110°39’3” Bujur Timur dan 7°3’57”–7°30’ Lintang Selatan; Kota Salatiga terletak antara 110°27'56,81”–110°32'4,64” Bujur Timur dan 7°17'0”–7°17'23” Lintang Selatan; dan Kabupaten Boyolali terletak antara 110°22'0”–110°50'0” Bujur Timur dan 7°7'0”–7°36'0” Lintang Selatan.



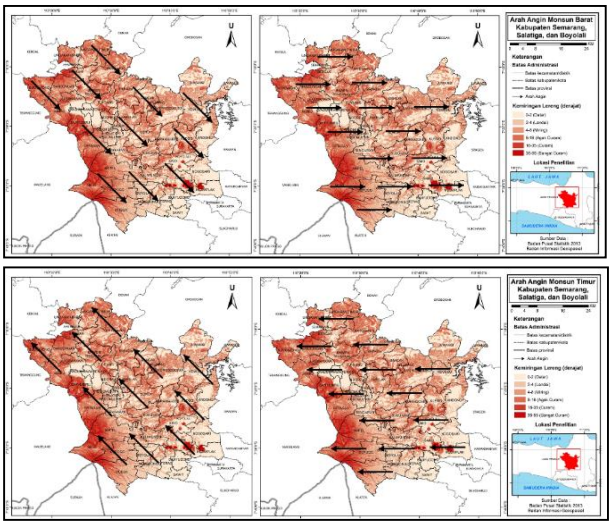
Gambar 1.Peta Administrasi Kabupaten/Kota Semarang, Salatiga, dan Boyolali

Topografi Kabupaten Semarang, Kota Salatiga, dan Kabupaten Boyolali terdiri dari pegunungan dengan variasi ketinggian mulai dari 75 mdpl pada Kabupaten Boyolali hingga titik tertinggi pada Gunung Merbabu, yaitu 3.145 mdpl yang terletak di bagian barat. Bagian barat merupakan dataran tinggi dengan ketinggian >1.000 mdpl, sementara semakin ke timur ketinggian wilayahnya semakin rendah, yaitu <500 mdpl (lihat Gambar 2).



Gambar 2.Peta Wilayah Ketinggian

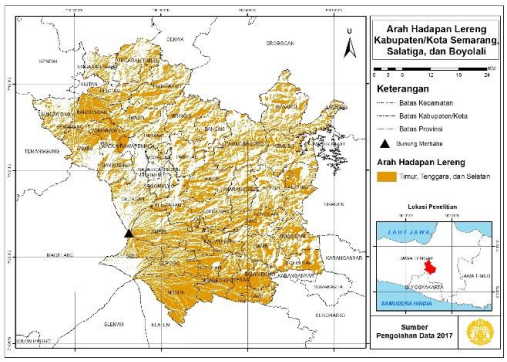
Adanya variasi ketinggian menjadikan Kabupaten Semarang, Kota Salatiga, dan Kabupaten Boyolali sebagai daerah yang optimal untuk peternakan sapi perah. Populasi sapi perah di Kabupaten Boyolali merupakan yang terbanyak di Provinsi Jawa Tengah, yaitu mencapai 86.363 ekor dengan rumah pemilik ternak sapi perah berjumlah 23.241 orang pada tahun 2015. Populasi sapi perah di Kabupaten Semarang berjumlah 25.780 ekor dengan pemilik ternak sapi perah berjumlah 8.539 orang pada tahun 2015. Sementara, populasi ternak sapi perah di Kota Salatiga tidak sebanyak di Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Semarang, yaitu berjumlah 3.475 ekor pada tahun 2015.



Gambar 3.Peta Arah Angin Monsun Barat dan Timur

Hujan di Kabupaten Semarang, Kabupaten Salatiga, dan Kabupaten Boyolali dipengaruhi oleh angin monsun. Angin monsun barat bergerak dari Benua Asia menuju Benua Australia melewati Indonesia dengan membawa banyak uap air yang memasuki Kabupaten Semarang, Kota Salatiga, dan Kabupaten Boyolali dari arah barat laut menuju ke arah timur dan tenggara(lihat Gambar 3), sehingga Kabupaten Semarang akan menerima curah hujan lebih dahulu dibanding Kabupaten Boyolali.

Selain arah angina monsoon, arah hapadan lereng juga berkaitan dengan banyak tidaknya hujan yang diterima oleh suatu wilayah. Wilayah yang lerengnya menghadap arah datangnya angin cenderung mendapatkan hujan lebih banyak dibandingkan wilayah yang membelakangi arah datangnya angin.



Gambar 4.Peta Arah Hadapan Lereng

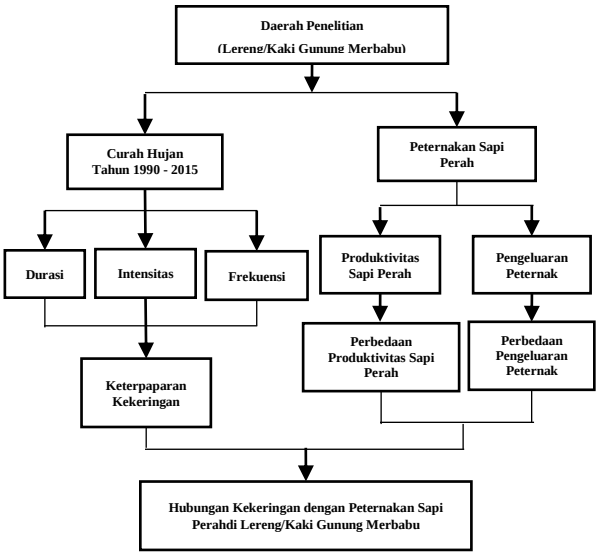
Wilayah Kabupaten Semarang bagian selatan serta Kota Salatiga pada umumnya memiliki arah hadapan lereng yang menghadap arah datangnya angin monsun barat (lihat Gambar 4). Wilayah ini cenderung mendapatkan hujan lebih banyak dibandingkan wilayah Kabupaten Boyolali bagian barat dan Kabupaten Semarang bagian barat laut yang lebih banyak memiliki lereng menghadap timur, tenggara dan selatan. Wilayah ini mendapatkan hujan lebih sedikit karena membelakangi arah datangnya angin monsun barat yang membawa uap air.

4. METODOLOGI

Daerah penelitian, yaitu di lereng/kaki Gunung Merbabu yang meliputi Kabupaten Semarang, Kabupaten Boyolali, dan Kota Salatiga. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tingkat keterpaparan kekeringan, produktivitas sapi perah, dan pengeluaran peternak sapi perah.

Kekeringan terjadi di daerah penelitian dengan tingkat keterpaparan kekeringan yang berbeda. Perbedaan tingkat keterpaparan kekeringan ini didapatkan berdasarkan tiga indikator, yaitu durasi kekeringan yang dinyatakan dalam dasarian, intensitas kekeringan yang dinyatakan dalam mm/dasarian, serta frekuensi kekeringan yang dinyatakan dalam kejadian penyimpangan kekeringan.Produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah dilihat perbedaanya saat kondisi normal dan saat kekeringan. Produktivitas ternak sapi perah dinyatakan dalam liter/ekor/hari dan pengeluaran peternak sapi perah dinyatakan dalam rupiah/ekor/hari. Perbedaan produktivitas sapi perah dan perbedaan pengeluaran peternak sapi perah dianalisis hubungannya dengan keterpaparan kekeringan di daerah penelitian.

Alur pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5.Alur Pikir Penelitian

Data pada penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari mewawancarai responden untuk mengetahui pengaruh kekeringan yang terjadi di daerah mereka terhadap produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah. Untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan kebutuhan, responden yang dipilih adalah penduduk dalam daerah penelitian yang merupakan peternak sapi perah. Karena belum diketahui wilayah keterpaparannya, maka diambil beberapa responden sebagai sampel berdasarkan wilayah ketinggian, yaitu ketinggian kurang dari 500 mdpl, ketinggian 500-1000 mdpl, dan ketinggian lebih dari 1000 mdpl. Dalam penelitian ini, pengambilan sampel menggunakan metode *stratified proportional random sampling* yang berjumlah 44 responden, yang terdiri dari 13 responden pada wilayah ketinggian <500 mdpl, 20 responden pada wilayah ketinggian 500-1000 mdpl, dan 11 responden pada wilayah ketinggian >1000 mdpl.

Data sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari beberapa instansi terkait. Data curah hujan harian selama periode 1990-2015 pada 22 stasiun penakar didapat dari Balai Pengelolaan Sumber Daya Air (BPSDA) Jawa Tengah dan BPSDA Bengawan Solo. Data jumlah rumah tangga peternak sapi perah tahun 2015 didapat dari Dinas Peternakan dan Perikanan (Disnakkan) Kabupaten Semarang, dan Disnakkan Kabupaten Boyolali. Selain itu data spasial yang dibutuhkan untuk pembuatan peta dasar, yaitu data batas administrasi skala 1:25.000 dan data kontur skala 1:25.000 dalam bentuk

shapefile didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Informasi Geospasial (BIG).

Data curah hujan harian tiap tahun diolah menjadi data 10 harian (dasarian) menggunakan metode de Boer untuk mendapatkan intensitas kekeringan, durasi kekeringan, dan frekuensi kekeringan meteorologis. Durasi kekeringan ditentukan dengan menghitung rata-rata curah hujan selama 27 tahun, kemudian dijumlahkan durasi musim kemaraunya. Intensitas kekeringan ditentukan dengan menghitung rata-rata curah hujan di musim kemarau setiap tahun, kemudian dihitung rata-ratanya selama 26 tahun. Frekuensi kekeringan ditentukan dengan menghitung simpangan baku terlebih dahulu, kemudian dihitung berapa banyak durasi kekeringan yang berada di atas nilai simpangan baku.Durasi kekeringan, intensitas kekeringan, dan frekuensi kekeringan dibagi menjadi 5 kelas yang diberi bobot nilai dari 1 sampai 5 sesuai dengan kelasnya untuk mendapatkan tingkat keterpaparan kekeringan. Nilai yang didapatkan dari durasi kekeringan, intensitas kekeringan, dan frekuensi kekeringan dijumlahkan untuk mendapatkan tingkat keterpaparan kekeringan. Keterpaparan kekeringan dibagi menjadi 3 kelas, yaitu tingkat keterpaparan kekeringan rendah, sedang, dan tinggi. Kemudian dibuat peta durasi kekeringan, intensitas kekeringan, frekuensi kekeringan, dan tingkat keterpaparan kekeringan dengan metode interpolasi *spline*.

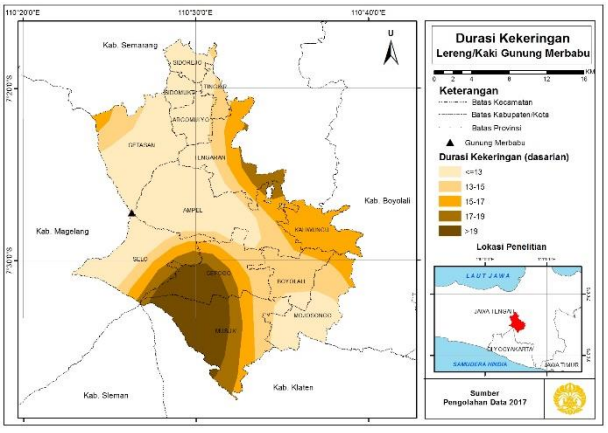
Data hasil wawancara responden mengenai produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah dimasukkan ke dalam *software* Microsoft Excel menjadi data tabular. Data diolah untuk mengetahui perbedaan produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah dengan cara menghitung selisih antara jumlah susu sapi yang dihasilkan dan pengeluaran peternak sapi perah saat terjadi kekeringan dan tidak kerjadi kekeringan (normal) dan kemudian selisih tersebut dihitung rata-ratanya pada masing-masing wilayah keterpaparan kekeringan.Data perbedaan produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah diklasifikasikan menjadi 3 kelas perbedaan produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah untuk selanjutnya diolah menjadi peta menggunakan *software* ArcMAP 10.1.

Data-data yang telah diolah kemudian dianalisis menggunakan pendekatan keruangan dan kuantitatif untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Analisis keruangan dilakukan dengan cara mendeskripsikan pola-pola yang terbentuk dari hasil pengolahan data spasial berupa overlay peta. Pertama adalah mendeskripsikan bagaimana keterpaparan kekeringan di daerah penelitian yang terbentuk pada peta. Kedua mendeskripsikan bagaimana produktivitas sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah pada peta. Ketiga mendeskripsikan pola yang terbentuk dari hasil overlay antara keterpaparan kekeringan dengan perbedaan produktivitas sapi perah dan perbedaan pengeluaran peternak sapi perah. Hubungan tingkat keterpaparan kekeringan terhadap produktivitas ternak sapi perah dan pengeluaran peternak sapi perah dianalisis dengan cara komparasi ruang antara tingkat keterpaparan kekeringan dengan perbedaan produktivitas ternak sapi perah dan dengan perbedaan pengeluaran peternak sapi perah pada saat normal dan kekeringan.Analisis kuantitatif dilakukan dengan perhitungan statistik untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata produktivitas sapi perah dan rata-rata pengeluaran peternak sapi perah saat kondisi normal dengan saat kondisi kekeringan. Analisis yang digunakan adalah uji T berpasangan (*paired T test*).

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Durasi Kekeringan

Durasi kekeringan di daerah penelitian semakin ke utara memiliki durasi hujan yang lebih pendek, sementara di bagian selatan memiliki durasi hujan yang cukup panjang. Sebagian besar daerah penelitian memiliki durasi kekeringan ≤13 dasarian yang terletak di bagian tengah hingga utara serta di bagian tenggara daerah penelitian. Daerah penelitian yang memiliki durasi kekeringan terpanjang (>19 dasarian) sebagian besar berada di bagian selatan daerah penelitian (lihat Gambar 6).



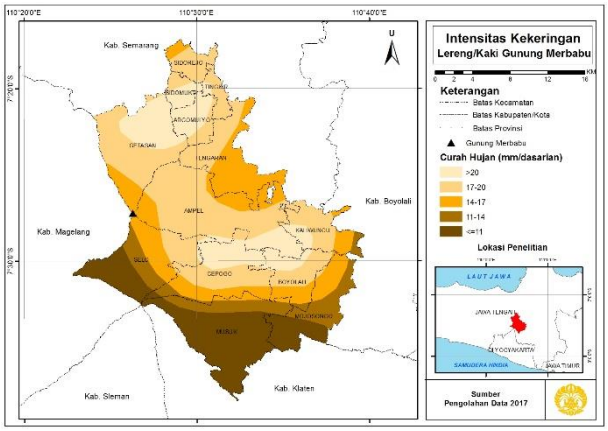
Gambar 6. Peta Durasi Kekeringan

Durasi kekeringan ditentukan berdasarkan awal dan akhir musim kemarau. Hal ini menunjukkan bahwa pada bagian

selatan daerah penelitian musim kemarau datang lebih cepat atau musim kemarau berakhir lebih lambat.

5.2. Intensitas Kekeringan

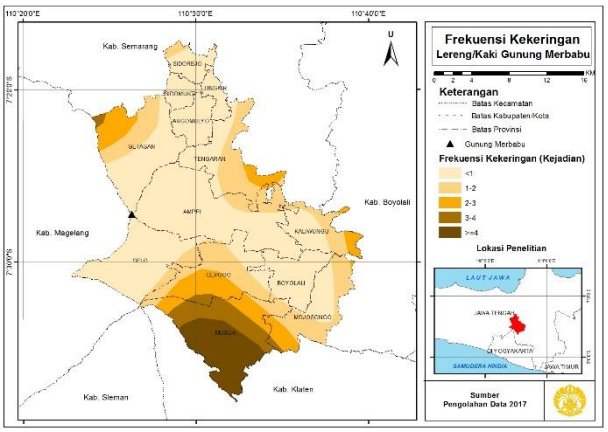
Sebagian besardaerah penelitian memiliki intensitas kekeringan rendah dengan rata-rata curah hujan saat kekeringan adalah sebesar 17-20 mm/dasarian. Wilayah dengan intensitas rendah ini terletak di bagian tengah daerah penelitian. Bagian paling selatan daerah penelitian memiliki intensitas kekeringan sangat tinggi dengan rata-rata curah hujan ≤11 mm/dasarian. Daerah penelitian dengan intensitas kekeringan sangat rendah, yaitu dengan rata-rata curah hujan >20 mm/dasarian terletak pada bagian barat dan utara daerah penelitian (lihat Gambar 7).



Gambar 7. Peta Intensitas Kekeringan

5.3. Frekuensi (Penyimpangan) Kekeringan

Sebagian besar daerah penelitian memiliki frekuensi penyimpangan kekeringan sebanyak <1 kejadian yang terletak pada bagian barat, timur, dan utara daerah penelitian. Semakin ke bagian selatan daerah penelitian, frekuensi penyimpangan kekeringan semakin tinggi.Wilayah paling selatan memiliki frekuensi penyimpangan tertinggi, yaitu ≥4 kejadian (lihat Gambar 8).

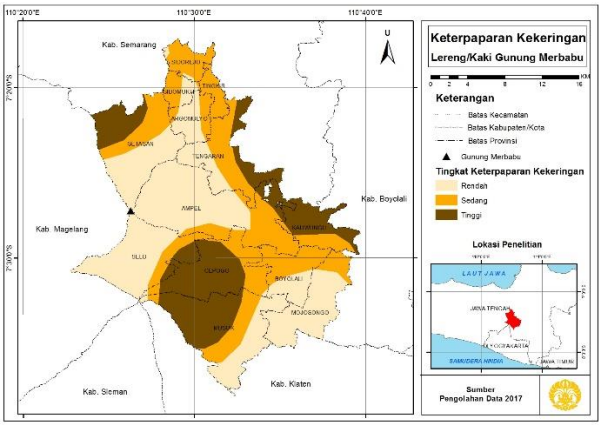


Gambar 8. Peta Frekuensi Kekeringan

5.4. Keterpaparan Kekeringan

Keterpaparan kekeringan adalah tingkat tekanan kekeringan di suatu wilayah yang disebabkan karena panjangnya durasi kemarau, rendahnya curah hujan, dan banyaknya kejadian penyimpangan kekeringan.

Semakin ke selatan durasi kekeringan daerah penelitian semakin panjang, intensitas kekeringan semakin tinggi, dan frekuensi penyimpangan kekeringan yang juga tinggi. Hal ini menyebabkan daerah penelitian bagian selatan memiliki tingkat keterpaparan yang tinggi (lihat Gambar 9).Wilayah keterpaparan kekeringan tinggi memiliki luas 136,97 km^2.



Gambar 9.Peta Keterpaparan Kekeringan

Tingkat keterpaparan kekeringan tidak lepas dari pengaruh angin monsun dan arah hadapan lereng. Angin monsun barat yang membawa uap air berhembus dari arah barat laut dan menurunkan hujan di bagian utara daerah penelitian terlebih dahulu. Selain itu arah hadapan lereng daerah penelitian bagian selatan membelakangi arah datangnya angin monsun barat.Sehingga hujan yang diterima daerah penelitian bagian

selatan lebih sedikit dan memiliki tekanan kekeringan yang lebih tinggi.

5.5. Produktivitas Sapi Perah

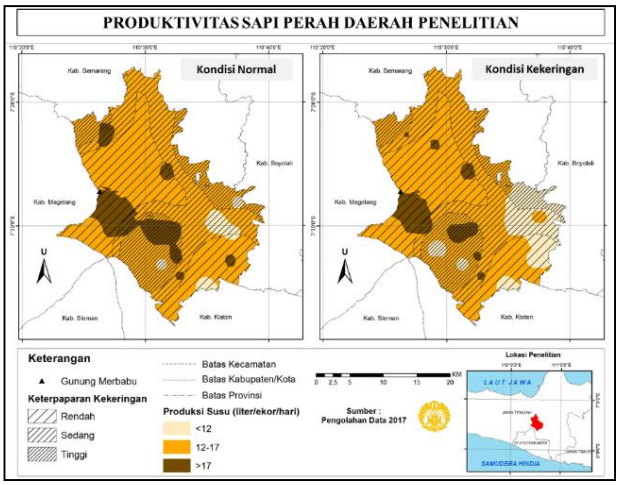
Produktivitas sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu lebih rendah saat kekeringan. Saat kondisi normal produksi susu sapi perah berkisar antara 7-22 liter/ekor/hari dengan rata-rata 14,82 liter/ekor/hari, sementara pada saat kekeringan produktivitas sapi perah berkisar antara 6-22 liter/ekor/hari dengan rata-rata 14,03 liter/ekor/hari (lihat Tabel 1).

Tabel 1. Produktivitas Sapi Perah

Kondisi Klimatologis	Produktivitas Sapi Perah (liter/ekor/hari)		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Normal	7	22	14,82
Kekeringan	6	22	14,02

Sumber: Pengolahan data, 2017

Jika dikaji secara spasial, produktivitas sapi perah diklasifikasikan menjadi 3 klasifikasi, yaitu produksi susu <12 liter/ekor/hari, 12-17 liter/ekor/hari, dan >17 liter/ekor/hari. Ketika kekeringan wilayah produktivitas sapi perah <12 liter/ekor/hari lebih luas dibandingkan saat normal terutama di bagian timur daerah penelitian, baik pada wilayah keterpaparan tinggi maupun wilayah keterpaparan rendah. Tidak demikian dengan wilayah produktivitas 12-17 liter/ekor/hari dan >17 liter/ekor/hari yang saat kekeringan tidak lebih luas dari kondisi normal, baik pada wilayah keterpaparan tinggi maupun rendah. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas sapi perah lebih rendah saat kekeringan (lihat Gambar 10).



Gambar 10.Produktivitas Sapi Perah saat Normal dan Kekeringan

5.6. Pengeluaran Peternak Sapi Perah

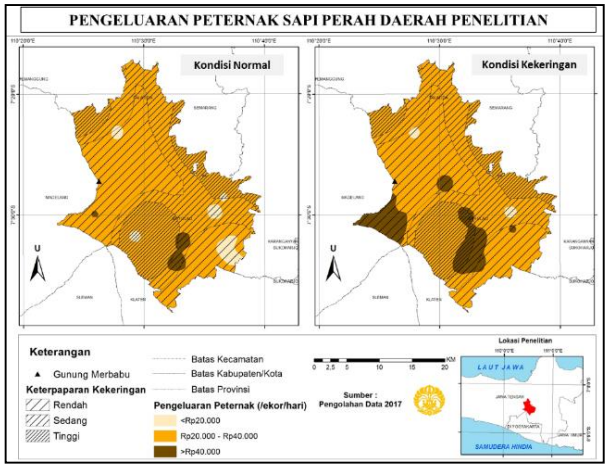
Pengeluaran peternak sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu lebih tinggi saat kekeringan. Pengeluaran peternak sapi perah saat normal berkisar antara Rp0,00 sampai Rp53.260,00/ekor/hari dengan rata-rata pengeluaran Rp27.147,00/ekor/hari, sementara saat kekeringan pengeluaran peternak berkisar antara Rp10.000,00 sampai Rp60.000,00/ekor/hari dengan rata-rata pengeluaran Rp32.061,00/ekor/hari (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Pengeluaran Pernak Sapi Perah

Kondisi Klimatologis	Pengeluaran Peternak Sapi Perah (rupiah/ekor/hari)		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Normal	0	53.260	27.146
Kekeringan	10.000	60.000	32.061

Sumber: Pengolahan data, 2017

Jika dikaji secara spasial, pengeluaran peternak sapi perah diklasifikasikan menjadi 3 klasifikasi, yaitu <Rp20.000,00/ekor/hari, Rp20.000,00–Rp40.000,00/ekor/hari, dan >Rp40.000,00/ekor/hari. Wilayah pengeluaran peternak sapi perah >Rp40.000,00/ekor/hari yang pada mulanya terdapat di wilayah keterpaparan sedang, menjadi bertambah luas ke arah wilayah keterpapapran tinggi dan rendah ketika kekeringan. Selain itu di bagian barat pada wilayah keterpaparan rendah juga muncul wilayah pengeluaran peternak >Rp40.000,00/ekor/hari.



Gambar 11.Pengeluaran Peternak Sapi Perah saat Normal dan Kekeringan

Lain halnya pada peternak dengan wilayah pengeluaran <Rp20.000,00 dan Rp20.000,00-Rp40.000,00/ekor/hari yang luasnya berkurang saat kekeringan. Wilayah pengeluaran peternak <Rp20.000,00/ekor/hari luasnya berkurang terutama pada wilayah keterpaparan kekeringan tinggi. Sementara wilayah pengeluaran peternak Rp20.000,00-Rp40.000,00/ekor/hari pada umumnya luasnya berkurang di wilayah keterpaparan kekeringan rendah (lihat Gambar 11).

5.7. Hubungan Kekeringan dengan Produktivitas Sapi Perah

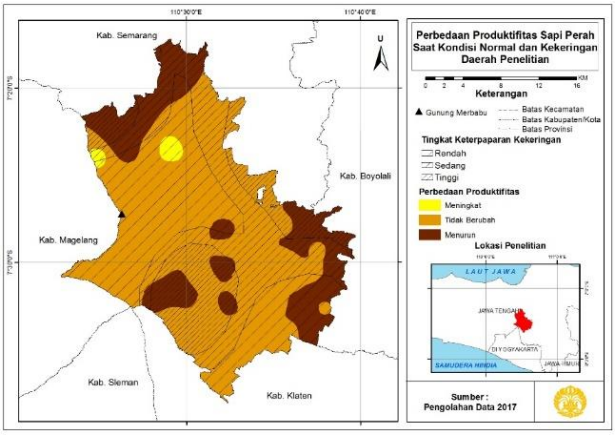
Rata-rata produktivitas sapi perah saat kondisi normal sebanyak 14,82 liter/ekor/hari sementara saat kekeringan sebanyak 14,02 liter/ekor/hari yang berarti terjadi penurunan produktivitas sapi perah sebanyak 0,80 liter/ekor/hari atau sebesar 5,37%. Hal tersebut menunjukkan ada perbedaan produktivitas sapi perah saat kekeringan di lereng/kaki Gunung Merbabu yang cukup signifikan. Sesuai dengan hasil uji T, yaitu diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,015 ($p<0,05$) dengan t hitung 2,54 (t hitung > t tabel 2,017).

Penurunan produksi susu ketika kekeringan terjadi pada 25% sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu (lihat Tabel 3), terutama di wilayah keterpaparan tinggi (lihat Gambar 12).Penurunan produktivitas sapi perah di wilayah keterpaparan kekeringan tinggi berkisar antara 2-6 liter/ekor/hari dengan rata-rata penurunan 4 liter/ekor/hari.

Tabel 3. Persentase Sapi Perah Berdasarkan Perbedaan Produktivitas

Tingkat Keterpaparan Kekeringan	Perbedaan Produktivitas Sapi Perah			Total (%)
	Meningkat	Tidak Berubah	Menurun	
Rendah	2,27%	31,82%	4,55%	**38,64**
Sedang	2,27%	25,00%	6,82%	**34,09**
Tinggi	0,00%	13,64%	13,64%	**27,27**
Total	**4,55%**	**70,45%**	**25,00%**	**100**

Sumber: Pengolahan data, 2017



Gambar 12.Perbedan Produktivitas Sapi Perah saat Normal dan Kekeringan

Rata-rata penurunan produktivitas sapi perah di wilayah keterpaparan rendah, yaitu sebanyak 5 liter/ekor/hari dengan kisara antara 2-9 liter/ekor/hari. Namun penurunan produktivitas di wilayah keterpaparan kekeringan rendah hanya terjadi pada 4,55% sapi perah (lihat Tabel 4).

Tabel 4. Penurunan Produktivitas Sapi Perah

Tingkat Keterpaparan Kekeringan	Penurunan Produktivitas Sapi Perah (liter/ekor/hari)		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Rendah	2	9	**5**
Sedang	2	4	**3**
Tinggi	2	6	**4**
		Rata-rata	**4**

Sumber: Pengolahan data, 2017

Penurunan produktivitas sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu lebih banyak terjadi pada sapi perah di wilayah keterpaparan kekeringan tinggi karena tekanan kekeringan yang terjadi berdampak pada ketersediaan pakan ternak yang berkurang. Curah hujan yang sedikit tidak mencukupi untuk pertumbuhan tanaman, termasuk rumput gajah yang menjadi pakan utama sapi perah. Selain faktor pakan yang kurang, saat kekeringan sapi perha juga mengurangi konsumsi pakan untuk mengatur suhu tubuhnya agar tidak terlalu panas. Hal ini sesuai dengan pendapat Tjatur dan Ihsan (2011) yang menyatakan bahwa konsumsi pakan berkaitan dengan DMI (Dry Matter Index). Ketika konsumsi pakan berkurang, kinerja reproduksi sapi perah akan menurun. Hal ini berkaitan dengan produksi susu yang akan ikut berkurang.

5.8. Hubungan Kekeringan dengan Pengeluaran Peternak Sapi Perah

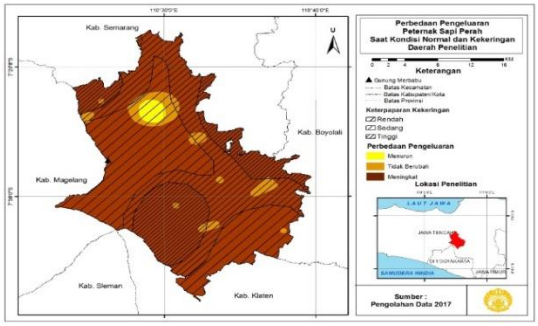
Rata-rata pengeluaran peternak sapi perah saat kondisi normal sebesar Rp27.146,00/ekor/hari sementara saat kekeringan sebesar Rp32.061,00/ekor/hari yang berarti terjadi peningkatan pengeluaran peternak sapi perah sebesar Rp4.915,00/ekor/hari. Hal tersebut menunjukkan ada perbedaan pengeluaran peternak sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu yang cukup signifikan. Sesuai dengan hasil uji T, yaitu diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,00 ($p<0,05$) dengan t hitung -5,46 (-t hitung <-t tabel 2,02) yang dapat disimpulkan bahwa ada beda nyata antara produtivitas sapi perah saat kondisi normal dan saat kekeringan.

Tabel 5. Persentase Peternak Sapi Perah Berdasarkan Perbedaan Pengeluaran

Tingkat Keterpaparan Kekeringan	Perbedaan Pengeluaran Peternak			Total (%)
	Menurun	Tidak Berubah	Meningkat	
Rendah	2,27%	9,09%	27,27%	**38,64**
Sedang	0,00%	13,64%	20,45%	**34,09**
Tinggi	0,00%	9,09%	18,18%	**27,27**
Total	**2,27%**	**31,82%**	**65,91%**	**100**

Sumber: Pengolahan data, 2017

Peningkatan pengeluaran saat kekeringan terjadi pada 65,91% peternak sapi perah (lihat Tabel 5) yang pada umumnya terjadi di wilayah keterpaparan kekeringan rendah (lihat Gambar 13). Peningkatan pengeluaran peternak di wilayah keterpaparan rendah berkisar antara Rp850,00–Rp25.000,00/ekor/hari dengan rata-rata peningkatan Rp8.640,00/ekor/hari.



Gambar 13.Perbedan Pengeluaran Peternak Sapi Perah saat Normal dan Kekeringan

Sementara di wilayah keterpaparan kekeringan tinggi peningkatan pengeluaran hanya terjadi pada 18,18% peternak sapi perah. Rata-rata peningkatan pengeluaran peternak di wilayah ini adalah Rp7.527,00/ekor/hari dengan kisaran antara Rp5.000,00–Rp18.214,00/ekor/hari (lihat Tabel 6).

Tabel 6.Peningkatan Pengeluaran Peternak Sapi Perah

Tingkat Keterpaparan Kekeringan	Peningkatan Pengeluaran Peternak Sapi Perah (Rp/ekor/hari)		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Rendah	850	25.000	**8.640**
Sedang	3.333	15.000	**6.703**
Tinggi	5.000	18.214	**7.527**
		Rata-rata	**7.623**

Sumber: Pengolahan data, 2017

Pengeluaran peternak sapi perah meningkat karena kekeringan yang terjadi di daerah penelitian menyebabkan rumput hijauan yang merupakan pakan utama ternak sapi perah berkurang sehingga menuntut peternak untuk mengeluarkan biaya lebih untuk mencukupi kebutuhan pakan ternak. Pada saat kekeringan peternak harus membeli rumput hijauan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak, disamping itu beberapa peternak juga mengganti kebutuhuan rumput hijauan dengan membeli jerami. Selain itu kadar air yang terkandung dalam rumput hijauan berkurang, sehingga peternak harus menambah jumlah konsentrat atau ampas tahu dan kulit singkong yang dikonsumsi ternak. Hal ini selaras dengan pendapat Moreki (2013) yang menyatakan bahwa musim hujan yang lebih pendek serta intensitas hujan yang kurang memadai menyebabkan menurunnya hasil panen dan ketersediaan pakan yang tidak memadai sehingga harga pakan ternak meningkat selama musim kering.

6. KESIMPULAN

Wilayah keterpaparan kekeringan tinggi di lereng/kaki Gunung Merbabu cenderung terletak di bagian selatan daerah penelitian yang membelakangi arah datang angin monsun barat. Wilayah ini memiliki durasi kekeringan yang panjang, intensitas kekeringan yang tinggi, serta frekuensi kejadian penyimpangan kekeringan yang tinggi.

Produktivitas sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu saat kekeringan lebih rendah dibandingkan saat kondisi normal terutama di wilayah keterpaparan tinggi. Sementara itu, pengeluaran peternak sapi perah di lereng/kaki Gunung Merbabu saat kekeringan lebih tinggi dibandingkan saat kondisi normal terutama di wilayah keterpaparan rendah.

Terdapat beda nyata antara produktivitas sapi perah saat kondisi normal dan saat kekeringan, serta antara pengeluaran peternak sapi perah saat kondisi normal dan saat kekeringan. Pada wilayah keterpaparan kekeringan rendah produktivitas

sapi perah cenderung tidak berubah, namun peternak sapi perah harus menambah pengeluaran rata-rata sebesar Rp8.640,00/ekor/hari. Sementara pada wilayah keterpaparan kekeringan tinggi produktivitas sapi perah cenderung menurun dengan pengeluaran peternak sapi perah yang cenderung meningkat hanya rata-rata sebesar Rp7.527,00/ekor/hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pembimbing, staf Balai Pengelolaan Sumber Daya Air (BPSDA) Jawa Tengah danBengawan Solo, staf Dinas Peternakan dan Perikanan (Disnakkan) Kabupaten Semarang dan Kabupaten Boyolali, serta pihak-pihak lain yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Adger, W.N. 2006. Vulnerability. Tyndall Center for Climate Change Research. UK.

[2] Kodoatie, R.J., & Roestam S. 2010. Tata Ruang Air. Yogyakarta: Andi.

[3]Oba, G. 2001. The effect of multiple droughts on cattle in Obbu, Northern Kenya. Journal of Arid Environments (2001) 49: 375-386.

[4]USAID. (2014). Kajian Kerentanan Terhadap Perubahan Iklim Kota Manado. Kota Kita. Manado.

[5] Nuraini, P. 2006. Potensi Sumber Daya dan Analisis Pendapatan Usaha Peternakan Sapi Perah di Kabupaten Sinjai. Jurnal Agrisistem, Juni 2006, Vol 2 No. 1.

[6]House, J. 2011. A guide to dairy herd management. Meat & Livestock Australia Limited. North Sydney, Australia.

[7] Singh, O.P., Singh, P.K., Singh, R., Singh, H.P., & Badal, P.S. 2004. Water Intensity of Milk Production: A Comparative Analysis from Waterscarce and Water Rich Regions of India. Economic Affairs: 59 (2): 299-309.

[8]Adriyani, Y.H.S., Aunorohman, P., & Priyono, A. 1980. Pengantar Ilmu Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

[9] Moreki, J.C., & Tsopito, C.M. 2013. Effect of Climate Change on Dairy Production in Botswana and Its Suitable Mitigation Strategies. Online Journal of Animal and Feed Research Volume 3. Issue 6: 216-221.

[10] Tjatur N.K., Aju, & Ihsan, M.N. 2011. Penampilan Reproduksi Sapi Perah Friesian Holstein (FH) pada Berbagai Paritas dan Bulan Laktasi di Ketinggian Tempat yang Berbeda. Jurnal Ternak Tropika Vol. 11, No.2: 1-10, 2011.