Prodi Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Udayana

ISSN : 2503 – 488 X

JURNAL

REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI

Volume 7 No 2 Tahun 2019

Penerbit :
Prodi Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Udayana

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

JURNAL REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI

Pelindung : Prof. Dr. Ir. I Ketut Satriawan, M.T,

Penanggung jawab : Dr. Ir. Luh Putu Wrasiati, MP

Pemimpin Redaksi : I Made Mahaputra Wijaya, ST., M.Eng., Ph.D

Penelaah :

1. Prof. Dr. Ir. G P Ganda Putra, MP
2. Prof. Ir. Nyoman Semadi Antara, MP., Ph.D.
3. Prof. Dr, Bambang Admadi H., MP
4. Prof. Dr. Ir. I Ketut Satriawan, MT
5. Dr.Ir. Ni Made Wartini, MP
6. Dr. Ir. Luh Putu Wrasiati, MP
7. Dr. Ir. Sri Mulyani, MP
8. Ir. I. B. W. Gunam, MP., Ph.D.
9. Ir. A. A. P. Agung Suryawan Wiranatha, M.Sc. Ph.D.
10. I Made Mahaputra Wijaya, ST., M.Eng., Ph.D
11. Dr. Ir. Lutfi Suhendra, MP
12. Dr. Dra. Siti Maryam
13. Dr. Dra. Desak Made Citrawati

Redaksi Pelaksana :

1. I Wayan Gede Sedana Yoga, S.TP.,M.Agb.
2. Ni Putu Suwariani, S.TP.,M.Boitech.

JURNAL REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI

Daftar Isi

Vol. 7 No. 2 Juni 2019 ISSN : 2503-488X

1. Analisis Pemasaran Garam Kusamba di Kecamatan Dawan, Kabupaten Klungkung 169-180
Dewa Ayu Sega Neli Riyanti, I Ketut Satriawan, Cokorda Anom Bayu Sadyasmara

2. Analisis Kepuasan Konsumen Dengan Menggunakan Metode *Customer Satisfaction Index* (Studi Kasus : *C'bezt* Taman Griya) 181-189
Pinondang Simanjuntak, I Ketut Satriawan, Sri Mulyani

3. Produksi Enzim Selulase Kasar dari Bakteri Selulolitik..... 190-199
Monalisa Nababan, Ida Bagus Wayan Gunam, I Made Mahaputra Wijaya

4. Aplikasi *Commodity System Assessment Method* (CSAM) pada Distribusi Seledri (*Apium graveolens* L.) dari Petani di Kecamatan Baturiti ke Pengecer. 200-211
Kadek Adi Wintagata, Anna Hartiati, Bambang Admadi

5. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Budi Daya Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Kolam Terpal dan Kolam Permanen pada UD. Republik Lele Kabupaten Kediri 212-219
Zainal Abidin, A.A.P. Agung Suryawan Wiranatha, Sri Mulyani

6. Strategi Pengembangan Produk Agroindustri pada Area Belanja di Agrowisata Cau Chocolate Factory 220-228
Ni Made Trisnayanti, I Ketut Satriawan, I Wayan Gede Sedana Yoga

7. Sistem Dinamis Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging (*Broiler*) di Provinsi Bali 229-242
I Putu Surya Atmaja, I Ketut Satriawan, I Wayan Gede Sedana Yoga

8. Optimasi Suhu dan pH terhadap Aktivitas Enzim Endoglukanase menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) 243-253
Ambar Kusumaningrum, Ida Bagus Wayan Gunam, I Made Mahaputra Wijaya

Sistem Dinamis Ketersediaan Ayam Ras Pedaging (Broiler) di Provinsi Bali

by I Putu Surya Atmaja, Dkk

Submission date: 04-Aug-2019 11:36AM (UTC+0700)
Submission ID: 1157373080
File name: Suryaatmaja_JRMA_Juni_2019.pdf (182.41K)
Word count: 5593
Character count: 32487

Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri
Vol. 7, No. 2, 229-242, Juni 2019

ISSN : 2503-488X

SISTEM DINAMIS KETERSEDIAAN DAGING AYAM RAS PEDAGING (*BROILER*) DI PROVINSI BALI

I Putu Surya Atma, I Ketut Satriawan*, I Wayan Gede Sedana Yoga
PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 15 Januari 2018 / Disetujui 4 Februari 2019

ABSTRACT

The demand of broilers meats in Bali Province are very high and more dominated from hotels, restaurants, cafes and industrial. The aims of this research are to establish the factors those influenced the availability broiler meat, to arrange dynamic system modeling broiler meat availability, calculate the availability policy for fulfilling the need of animal protein, to arrange alternative recommendation of scenario policy for fulfilling the demand of broiler meat in Bali Province. Simulation are conducted over a period of 10 years, starting from 2012 until 2021. The factors those influenced the availability broiler meat in Bali Province are broiler meat production and broiler meat requirements. The simulation result showed that the production of broilers meat in Bali Province did not afforded to fulfil the demands of broilers since 2012. The avaibilty of broilers in Bali Province mostly appointed the reduction from the bigining to the end of the simulation year. According to the simulation result several scenarios, the policy which was very effective and possible to be developed for fulfilling the demand of broilers meat is by adding the weight of broilers during the livestock and also by adding more chicken.
***Key words**: system dynamics, availability, broiler meat, simulations*

*Korespondensi Penulis:
Email : satriawan@unud.ac.id

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun di Provinsi Bali menyebabkan peningkatan kebutuhan pangan. Pemenuhan kebutuhan pangan tersebut tidak hanya sebatas pada pemenuhan kebutuhan pangan pokok seperti karbohidrat, akan tetapi juga pemenuhan komponen pangan lain seperti protein. Pemenuhan kebutuhan protein masyarakat Provinsi Bali dapat dipenuhi dengan meningkatkan konsumsi protein nabati maupun protein hewani. Protein hewani tersebut dapat dipenuhi salah satunya dari konsumsi unggas yang termasuk dalam sub sektor peternakan. Ayam *broiler* merupakan salah satu alternatif yang dipilih dalam upaya pemenuhan kebutuhan protein hewani (Rasyaf, 2006). Kebutuhan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali sangat tinggi dan melebihi kemampuan produksi peternak di Provinsi Bali. Kebutuhan daging ayam ras pedaging akan meningkat terutama pada saat menjelang hari raya besar keagamaan seperti hari raya Idul Fitri, Natal, Imlek.

Berdasarkan data Direktorat Jendral Peternakan (2016) populasi ayam ras pedaging di Provinsi Bali tahun 2012 – 2016 mengalami peningkatan tiap tahun nya, pada tahun 2012 populasi ayam ras pedaging di Provinsi Bali sebanyak 5.872.311 ekor, meningkat menjadi 9.575.037 ekor pada tahun 2016. Tingkat produksi daging ayam ras (*broiler*) di Provinsi Bali tahun 2012 – 2016 mengalami peningkatan 26.634 ton pada tahun 2012 dan 88.789 ton pada tahun 2016. Peningkatan produksi daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali disertai juga dengan peningkatan kebutuhan daging ayam ras pedaging. Untuk mendapatkan kestabilan antara kebutuhan dan produksi daging ayam ras pedaging digunakan metode simulasi.

Simulasi merupakan suatu metode untuk mempelajari macam-macam model sistem di dunia nyata secara luas dengan evaluasi numerik menggunakan software yang didesain untuk meniru operasi atau karakteristik sistem tertentu (Kelton, 2010). Simulasi telah terbukti sebagai alat evaluasi performansi yang efektif dan alat pemodelan untuk sistem stokastik di dunia nyata yang sangat kompleks. Salah satu pendekatan simulasi yang akhir-akhir ini banyak dipakai adalah dengan sistem dinamis. Penerapan simulasi sistem dinamis pada *supply chain* produk pertanian digunakan untuk memprediksikan ketersediaan beras di Jawa Timur pada tahun 2013-2020 dan menganalisis kesiapan Jawa Timur untuk mencapai surplus 60% beras nasional. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, diperoleh ketersediaan beras di Jawa Timur pada tahun 2014 sebesar 3.944.377,7 ton. Dengan ketersediaan tersebut, maka target Jawa Timur untuk menyumbang 60% dari surplus 10 juta ton beras nasional 2014 belum bisa tercapai (Garside dan Asjari, 2015).

Penelitian Harmini dkk., (2011) menggunakan simulasi sistem dinamis untuk mengidentifikasi secara menyeluruh ketersediaan daging sapi nasional, menyusun model dinamis dan memproyeksikan ketersediaan daging sapi nasional di masa mendatang. Hasan *et al.*, (2015) menggunakan kerangka sistem dinamis dalam analisis produksi kedelai dan permintaan untuk mengembangkan kebijakan strategis swasembada pangan, menunjukkan bahwa produksi kedelai bisa diproduksi untuk memenuhi permintaan kebutuhan kedelai di Indonesia selama 20 tahun. (Satriawan, 1993) menggunakan simulasi sistem dinamis untuk melihat prospek swasembada pangan di Provinsi Bali. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan lahan kering dan lahan sawah mengalami penyusutan dan berdampak pada produksi pangan, dari enam komoditi yang dikaji (jagung, kacang tanah, ubi kayu dan ubi jalar) rata-rata produksi setiap komoditi mengalami kenaikan tetapi kenaikannya lebih kecil dari

laju penyusutan lahan dan pertumbuhan penduduk sehingga tingkat swasembada juga mengalami penurunan dari tahun ke tahun.

Krisdayanti *et al.*, (2017) menggunakan simulasi sistem dinamis untuk menghitung ketersediaan kedelai dalam upaya pencapaian swasembada pangan di Provinsi Bali, hasil simulasi yang telah dilakukan secara riil setiap tahun kedelai mengalami penurunan produksi, luas areal tanam dan produktivitas sehingga untuk memenuhi kebutuhan kedelai di Provinsi Bali dilakukan dengan pendayagunaan lahan yaitu 15% pertahun dari luas areal tanam kedelai dan peningkatan produktivitas dengan upaya intensifikasi. Indayani *et al.*, (2017) menggunakan simulasi sistem dinamis untuk menganalisis ketersediaan buah pisang di Provinsi Bali, dari hasil simulasi yang telah dilakukan menunjukan produksi pisang belum mampu memenuhi kebutuhan pisang sehingga harus dilakukan upaya peningkatan produktivitas rata-rata dan diimbangi dengan upaya pendayagunaan lahan atau perluasan areal tanam pisang.

Berdasarkan kemampuan simulasi dalam menirukan perilaku sistem yang dapat memprediksi kondisi mendatang maka penelitian lebih lanjut mengenai sistem dinamis ketersediaan daging ayam ras pedaging dilakukan di Provinsi Bali. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan daging ayam ras pedaging, (2) menyusun pemodelan dinamis sistem ketersediaan daging ayam ras pedaging, (3) membuat model dinamis ketersediaan daging ayam ras pedaging, dan (4) merumuskan alternatif rekomendasi kebijakan untuk memenuhi kebutuhan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian sistem dinamis ketersediaan daging ayam ras pedaging, dilakukan di Provinsi Bali. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Teknik Industri, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Pemilihan lokasi dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa Provinsi Bali sebagai salah satu destinasi pariwisata dan banyak didatangi wisatawan hingga tenaga kerja yang mempengaruhi tingkat konsumsi daging ayam ras pedaging. Selain itu daging ayam sebagai salah satu makanan pokok pemenuhan kebutuhan protein hewani sebagian besar masyarakat di Provinsi Bali. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni - Juli 2017.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan sesuai dengan metodologi pengembangan model dinamis yaitu (1) identifikasi masalah dan tujuan, (2) konseptualisasi model, (3) penyusunan diagram sebab akibat, (4) formulasi model, verifikasi dan validasi model, (5) simulasi dengan skenario dan (6) penyusunan alternatif rekomendasi kebijakan Dengan melihat hasil dari 4 skenario yang telah dirancang dan dilakukan melalui diskusi bersama ahli dibidang sistem dinamis, kemudian dapat diambil kesimpulan untuk dapat menghasilkan rekomendasi skenario terhadap kebijakan yang akan dilakukan sesuai dengan tujuan simulasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Daging Ayam Ras Pedaging di Provinsi Bali

Pemenuhan kebutuhan protein memiliki arti penting dalam aspek pangan dan ekonomi masyarakat. Daging ayam ras pedaging dalam aspek pangan ditujukan untuk pemenuhan kebutuhan protein hewani. Populasi ayam ras pedaging di Provinsi Bali pada tahun 2016 sebanyak 9,059,264 ekor. Kebutuhan daging ayam ras pedaging di

Provinsi Bali tiap tahun mengalami kenaikan seiring dengan pertumbuhan penduduk dan angka net migrasi di Provinsi Bali. Daging ayam ras pedaging juga digunakan utuk memenuhi kebutuhan hotel, restoran, cafe (HORECA), kebutuhan hari raya (idul fitri, idul adha, natal, imlek dan hari besar keagamaan umat Hindu), kebutuhan langsung dan kebutuhan industri olahan. Perkembangan produksi daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali saat ini belum bisa memenuhi semua kebutuhan daging ayam ras pedaging.

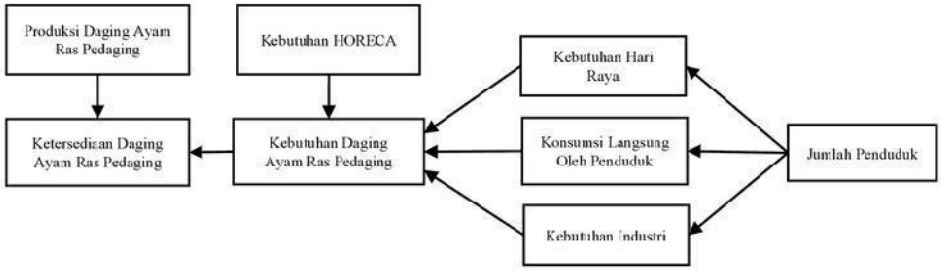
Rancangan Model Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging di Provinsi Bali

1. Deskripsi Sistem

Daging ayam ras pedaging (*Broiler*) di Provinsi Bali menjadi salah satu kebutuhan utama dalam pemenuhan asupan protein hewani baik dari konsumsi sehari hari maupun konsumsi hari raya keagamaan, kebutuhan pangan protein hewani merupakan permasalahan ketersediaan yang kompleks dengan melibatkan beberapa variabel yang saling berkaitan satu sama lain. Sehingga ketersediaan daging ayam ras pedaging dibutuhkan pemantauan setiap tahunnya dengan tujuan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi ketersediaan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali. Sistem ketersediaan daging ayam ras pedaging dibuat model simulasi yang sesuai dengan model permasalahan di lapangan sebagai arah kebijakan dalam pengambilan keputusan. Model sistem dinamis yang dikembangkan dibatasi pada hal-hal yang berkaitan dengan produksi serta kebutuhan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali. Ketersediaan daging ayam ras pedaging dibagi menjadi dua submodel (subsistem) yaitu submodel produksi dan submodel kebutuhan untuk mempermudah dalam pemodelan. Pemodelan simulasi ketersediaan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali dituangkan ke dalam bentuk matematis dengan menggunakan *software* Vensim PLE.

2. Konseptualisasi Model

Sistem dinamis ketersediaan daging ayam ras pedaging dibuat dalam bentuk *Causal loop diagram* (CLD) dan *stok flow diagram* (SFD) untuk mempermudah melihat hubungan antar variabel. CLD akan menggambarkan kejadian sebab akibat dari variabel-variabel ke dalam gambar yang ditampilkan berupa panah-panah yang saling terkait. SFD menggambarkan hubungan variabel dengan menuliskan formulasi di dalam variabel berdasarkan hubungan variabel satu dengan yang lain. Model konseptual interaksi antara submodel utama dengan model lainnya disajikan pada Gambar 1.



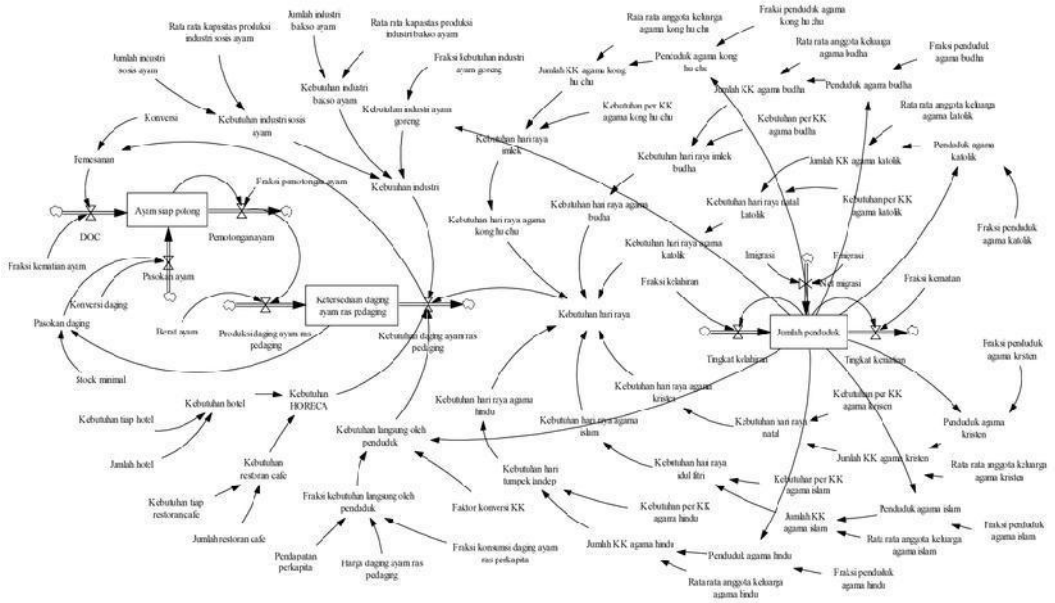
Gambar 1. Model Konseptual Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging

Model konseptual ketersediaan daging ayam ras pedaging menggambarkan hubungan yang saling mempengaruhi yaitu ketersediaan daging ayam ras pedaging dipengaruhi oleh produksi dan kebutuhan daging ayam ras pedaging. Kebutuhan daging

ayam ras pedaging dipengaruhi oleh kebutuhan horeca (hotel, restoran, *cafe*), kebutuhan hari raya, konsumsi langsung oleh penduduk dan kebutuhan industri yang terdiri dari industri sosis ayam, industri bakso ayam, industri ayam goreng yang dipengaruhi oleh jumlah penduduk di Provinsi Bali. Model yang dibuat merupakan gambaran dari sistem nyata yang memiliki dua submodel yaitu submodel produksi daging ayam ras pedaging dan submodel kebutuhan daging ayam ras pedaging.

3. Formulasi Model

Formulasi model ini menghubungkan variabel-variabel yang telah diidentifikasi dalam model konseptual dengan menggunakan bahasa simbolik dari *software* Vensim. Dalam penyusunan *Stock and flow* diagram ketersediaan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali memiliki beberapa submodel yang akan mewakili submodel produksi, submodel kebutuhan. Formulasi model dinamis dalam *software vensim* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Formulasi Model Sistem Dinamis Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging.

Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi model merupakan tahapan yang dilakukan untuk memastikan model yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan konsep secara tepat atau tidak antara model dengan kondisi nyata. Vensim (*Ventana Simulation*) merupakan *software* yang digunakan dalam proses verifikasi, ketika model tidak menyatakan pesan error maka model tersebut telah *verified* (bebas *error*). Verifikasi ketersediaan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali dapat dilihat pada Gambar 3 yang menyatakan "*Unit are ok*" artinya model sudah terverifikasi.

Validasi akan dilakukan menggunakan uji statistik *t-paired test* Model ketersedian daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali sudah dinyatakan valid. Tabel 1 menyatakan Hasil validasi data aktual dengan data simulasi produksi daging ayam ras pedaging menghasilkan *P value* 0,153 dan jumlah penduduk 0,51 yang artinya *P value* lebih besar dari 0,051 *P value* ≥ α maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan yang

signifikan antara *output* nyata dan *output* simulasi. Model ketersediaan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali sudah dinyatakan valid.

Tabel 1. Hasil Validasi Menggunakan *t-paired test*.

Variabel	Tahun	Hasil aktual	Data simulasi	P value	α	Kesimpulan
Produksi daging ayam ras pedaging (ton)	2012	26.634	11.157	0,381	0,05	H_0 diterima
	2013	31.619	66.589			
	2014	53.853	39.241			
	2015	62.721	39.803			
	2016	88.789	40.371			
Jumlah penduduk	2012	4.007.200	4.007.200	0,051	0,05	H_0 diterima
	2013	4.056.300	4.081.960			
	2014	4.104.900	4.157.540			
	2015	4.152.800	4.233.970			
	2016	4.200.100	4.311.250			

Hasil Simulasi Berbagai Skenario

Simulasi model dilakukan untuk mendapatkan hasil serta perilaku sistem selama periode simulasi 2012-2021. Dalam model dinamis ini dicobakan beberapa kebijakan melalui simulasi skenario untuk mengetahui ketersediaan daging ayam ras di Provinsi Bali. Pada model dinamis, skenario dilakukan dengan cara mengubah nilai variabel yang berkaitan sebagai implementasi dari suatu kebijakan yang ingin dilakukan.

1. Skenario kondisi *existing* (skenario 1)

Skenario kondisi saat ini merupakan skenario yang dianggap tetap tanpa adanya perubahan kebijakan. Skenario ini adalah kebijakan pada saat sekarang yang akan digunakan pada tahun 2012-2021. Dari skenario kondisi saat ini dapat dilihat dalam kurun waktu 5 tahun yang diasumsikan beberapa komponen tidak mengalami perubahan akan berjalan alami seperti kondisi saat ini. Pada skenario ini rata-rata konsumsi per kapita daging ayam ras pedaging sebanyak 0,0034 *fraction*/KK (Setjen Pertanian, 2016). Kebutuhan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali tidak dapat terpenuhi. Kekurangan daging ayam ras pedaging sudah terjadi pada tahun 2012 dengan kekurangan sebesar 23.499 ton dan terpenuhi pada tahun kedua hingga tahun 2021. Hal ini disebabkan karena terdapat pasokan ayam ras pedaging yang masuk jika ketersediaan daging mengalami defisit dan pemesanan DOC yang mengikuti kebutuhan maka semakin tinggi kebutuhan daging ayam ras pedaging maka semakin tinggi pemesanan sehingga produksi daging ayam ras pedaging juga meningkat seiring meningkatnya kebutuhan.

Kebutuhan daging ayam disetiap industri terus mengalami peningkatan sehingga produksi daging ayam ras pedaging harus meningkat sehingga mampu memenuhi kebutuhan daging ayam ras secara keseluruhan dari tahun 2012-2021. Peningkatan kebutuhan daging ayam ras pedaging terjadi karena mengalami peningkatan jumlah penduduk di Provinsi Bali. Banyaknya jumlah penduduk di Provinsi Bali mengakibatkan kebutuhan terhadap daging ayam ras pedaging menjadi tinggi. Hasil simulasi kebutuhan daging ayam ras pedaging tanpa perubahan kebijakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Simulasi Skenario Tanpa Perubahan Kebijakan.

Tahun	Jumlah Penduduk Bali	Produksi Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)	Kebutuhan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)	Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)
2012	4,007,200	11.157	34.656	-23.499
2013	4,081,960	66.589	35.154	31.109
2014	4,157,540	39.241	35.658	3.583
2015	4,233,970	39.803	36.167	3.636
2016	4,311,250	40.371	36.681	3.698
2017	4,389,390	40.945	37.202	3.744
2018	4,468,400	41.526	37.728	3.798
2019	4,548,290	42.113	38.260	3.854
2020	4,629,070	42.707	38.798	3.910
2021	4,710,740	43.308	39.342	3.966

2. Skenario Pengaruh Peningkatan Produksi (skenario 2)

Skenario kedua adalah skenario peningkatan produksi daging ayam ras pedaging, dengan mengasumsikan terjadi peningkatan produksi dengan melakukan penambahan berat ayam ras pedaging. Berat ayam yang akan dipotong di asumsikan meningkat dari 1,66 kg menjadi 2,1 kg. Peningkatan berat ayam yang akan dipanen dilakukan dengan menambahkan vitamin, makanan, asupan, sesuai standar asupan gizi dan juga penambahan umur panen yang semula panen dilakukan pada 4 minggu menjadi 5 minggu (Manurung, 2011).

Berdasarkan penelitian (Manurung, 2011) Dengan pemberian pakan standar kebutuhan gizi ayam, yaitu perlakuan pakan diberikan pagi 50% dan sore 50% dan umur panen 5 minggu menghasilkan bobot badan akhir 2,102 kg/ekor dengan angka mortalitas 0%. Hasil simulasi peningkatan berat ayam ras pedaging pada produksi daging ayam ras pedaging disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Simulasi Skenario Pengaruh Peningkatan Produksi.

Tahun	Jumlah Penduduk Bali	Produksi Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)**	Kebutuhan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)	Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)**
2012	4,007,200	12.332	34.656	-22.324
2013	4,081,960	72.087	35.154	36.903
2014	4,157,540	43.371	35.658	7.714
2015	4,233,970	43.992	36.167	7.826
2016	4,311,250	44.620	36.681	7.939
2017	4,389,390	45.255	37.202	8.054
2018	4,468,400	45.898	37.728	8.170
2019	4,548,290	46.547	38.260	8.287
2020	4,629,070	47.203	38.798	8.405
2021	4,710,740	47.867	39.342	8.525

Keterangan **: nilai produksi dan ketersediaan ayam ras pedaging tiap tahun lebih tinggi dari hasil simulasi skenario 1.

3. Skenario Pengaruh Peningkatan Kebutuhan (skenario 3)

Skenario ketiga yaitu pengaruh peningkatan kebutuhan, dimana model dirancang dengan mengasumsikan terjadinya perubahan pada kebutuhan daging ayam ras pedaging yang dipengaruhi oleh peningkatan kebutuhan langsung oleh penduduk, kebutuhan hari raya, kebutuhan HORECA dan kebutuhan industri olahan di Provinsi Bali. Peningkatan kebutuhan daging ayam ras pedaging dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan wisatawan yang datang ke Bali.

Pertumbuhan penduduk mempengaruhi peningkatan konsumsi langsung, kebutuhan hari raya dan kebutuhan industri. Jumlah penduduk diasumsikan meningkat dengan cara menekan tingkat kematian. Fraksi kematian diasumsikan mengalami penurunan yaitu dari 0,0034 *fraction/year* dengan angka kematian kasar 3,4 menjadi 0,0028 *fraction/year* dengan angka kematian kasar 2,8 berdasarkan data fraksi kematian Provinsi Bengkulu tahun 2012-2015 (diolah dari data Riskesdas 2007 dan BPS Provinsi Bengkulu, 2016). Penurunan fraksi kematian memungkinkan akan terjadi, mengingat bahwa angka fraksi kematian di Provinsi Bali dari tahun 2012 - 2016 mengalami penurunan setiap tahunnya (BPS Provinsi Bali 2016).

Jumlah wisatawan yang datang ke Bali mempengaruhi peningkatan kebutuhan pada HORECA. Rata-rata peningkatan pertumbuhan penduduk adalah 2% dan rata-rata kunjungan wisatawan yang datang ke Bali adalah 12% (BPS, 2016). Kebutuhan langsung, hari raya, HORECA dan industri olahan diasumsikan meningkat dengan cara menaikkan angka rata-rata kebutuhan daging daging ayam ras pedaging. Peningkatan kebutuhan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Peningkatan Kebutuhan Daging Ayam Ras Pedaging

	Persentase Kenaikkan	Kebutuhan Awal	Kebutuhan Naik
Kebutuhan Langsung			
Konsumsi per kapita	2%	0,003400	0,003468
Kebutuhan HORECA			
Rata-rata kebutuhan Hotel	12%	6,8404	7,6612
Rata-rata kebutuhan RestoranCafe	12%	8,4305	9,4421
Kebutuhan Industri Olahan			
Rata-rata kebutuhan sosis ayam	2%	50,0000	51,0000
Rata-rata kebutuhan bakso ayam	2%	48,0000	48,9600
Rata-rata kebutuhan ayam goreng	2%	0,0048	0,004896

Kenaikan kebutuhan daging ayam ras pedaging memungkinkan terjadi mengingat bahwa jumlah kunjungan wisatawan ke Provinsi Bali dan pertumbuhan penduduk mengalami peningkatan setiap tahunnya. Perubahan peningkatan kebutuhan berakibat pada produksi daging ayam ras pedaging tidak dapat memenuhi kebutuhan daging ayam ras pedaging. Hasil simulasi skenario pengaruh peningkatan kebutuhan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Simulasi Peningkatan Kebutuhan Daging Ayam Ras Pedaging pada Skenario 3.

Tahun	Jumlah Penduduk Bali**	Produksi Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)	Kebutuhan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)**	Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)**
2012	4.007.200	11.157	36.020	-24.863
2013	4.084.520	69.732	36.544	33.187
2014	4.162.760	40.793	37.075	3.718
2015	4.241.910	41.385	37.612	3.773
2016	4.321.990	41.984	38.155	3.829
2017	4.403.020	42.591	38.704	3.886
2018	4.485.010	43.204	39.261	3.943
2019	4.567.950	43.825	39.823	4.001
2020	4.651.880	44.453	40.392	4.060
2021	4.736.790	45.088	40.968	4.120

Keterangan **: nilai jumlah penduduk, kebutuhan daging ayam ras pedaging dan ketersediaan daging ayam ras pedaging tiap tahun lebih tinggi dari hasil simulasi skenario 1.

Perubahan peningkatan kebutuhan mengakibatkan ketersediaan daging ayam ras pedaging tiap tahun lebih tinggi dari skenario 1 karena pemesanan DOC dipengaruhi oleh kebutuhan, maka semakin tinggi kebutuhan daging ayam ras pedaging semakin tinggi pemesanan DOC.

4. Skenario Peningkatan Produksi dan Kebutuhan (skenario 4)

Skenario keempat merupakan skenario dari penggabungan dari skenario 2 peningkatan produksi dan skenario 3 peningkatan kebutuhan. Peningkatan produksi dengan cara menaikkan berat berat ayam yang akan dipotong. Berat ayam yang akan dipotong diasumsikan meningkat sebesar dari 1,66 kg menjadi 2,1 kg. Peningkatan berat ayam yang akan dipanen dilakukan dengan menambahkan vitamin, makanan, asupan, sesuai standar asupan gizi dan juga penambahan umur panen yang semula panen dilakukan pada 4 minggu menjadi 5 minggu (Manurung, 2011). Dengan pemberian pakan standar kebutuhan gizi ayam, yaitu perlakuan pakan diberikan pagi 50% dan sore 50% dan umur panen 5 minggu menghasilkan bobot badan akhir 2,102 kg/ekor dengan angka mortalitas 0% (Manurung, 2011).

Peningkatan kebutuhan daging ayam ras pedaging dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk dan wisatawan yang datang ke Bali. Pertumbuhan penduduk mempengaruhi peningkatan konsumsi langsung, kebutuhan hari raya dan kebutuhan industri. Jumlah penduduk diasumsikan meningkat dengan cara menekan tingkat kematian. Fraksi kematian diasumsikan mengalami penurunan yaitu dari 0,0034 *fraction/year* menjadi 0,0028 *fraction/year* dengan angka. Jumlah wisatawan yang datang ke Bali mempengaruhi peningkatan kebutuhan pada HORECA. Rata-rata peningkatan pertumbuhan penduduk adalah 2% dan rata-rata kunjungan wisatawan yang datang ke Bali adalah 12% (BPS, 2016). Kebutuhan diasumsikan meningkat dengan cara menaikkan angka rata-rata kebutuhan daging ayam ras pedaging. Hasil simulasi skenario peningkatan produksi dan kebutuhan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Simulasi Skenario Peningkatan Produksi dan Kebutuhan.

Tahun	Jumlah Penduduk Bali**	Produksi Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)**	Kebutuhan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)**	Ketersediaan Daging Ayam Ras Pedaging (Ton)**
2012	4.007.200	43.552	36.067	7.545
2013	4.084.520	44.187	36.531	7.655
2014	4.162.760	44.828	37.062	7.767
2015	4.241.910	45.478	37.599	7.879
2016	4.321.990	46.195	38.141	7.992
2017	4.403.020	46.799	38.691	8.108
2018	4.485.010	47.472	39.247	8.225
2019	4.567.950	48.152	39.810	8.342
2020	4.651.880	48.841	40.379	8.462
2021	4.736.790	49.537	40.955	8.582

Keterangan **: nilai jumlah penduduk Bali, produksi, kebutuhan dan ketersediaan daging ayam ras pedaging tiap tahun lebih tinggi dari hasil simulasi skenario 1.

Alternatif Rekomendasi Kebijakan

Produksi daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali belum terpenuhi pada tahun 2012 dan baru terpenuhi di tahun 2013 hingga 2021. Kebutuhan daging ayam ras pedaging dapat terpenuhi dengan adanya pasokan ayam dan penambahan berat panen ayam dari 1,66 kg menjadi 2,1 kg, sehingga perlu dilakukan beberapa perbaikan. Alternatif rekomendasi kebijakan yang dapat disarankan pada ketersediaan daging ayam ras pedaging, yaitu Mengurangi pasokan ayam ras pedaging untuk memaksimalkan potensi peternak lokal, dan menaikkan berat ayam yang akan dipotong dari 1,66 kg menjadi 2,1 kg. Peningkatan berat ayam yang akan di panen dilakukan dengan menambahkan vitamin, makanan, asupan, sesuai standar asupan gizi dan juga penambahan umur panen yang semula panen dilakukan pada 4 minggu menjadi 5 minggu (Manurung, 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali yaitu DOC, populasi ayam ras siap panen, pemotongan ayam ras pedaging, produksi daging ayam ras pedaging, pertumbuhan penduduk, net migrasi, kebutuhan hari raya, industri sosis, bakso dan ayam goreng, kebutuhan HORECA.
2. Ketersediaan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali secara riil setiap tahun mengalami penurunan, seiring dengan pertumbuhan penduduk, kebutuhan langsung, kebutuhan upacara dan kebutuhan industri.
3. Model dinamis ketersediaan daging ayam ras pedaging yang telah disimulasikan menunjukkan defisit ketersediaan daging ayam ras pedaging pada tahun 2012 23.499 ton, dan terpenuhi pada tahun 2013 - 2021.
4. Alternatif rekomendasi kebijakan untuk memenuhi kebutuhan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali dengan pasokan ayam untuk mengimbangi kebutuhan daging ayam ras. Berdasarkan skenario pada model, dapat dilakukan dengan cara menaikkan berat ayam ras yang akan di potong dari 1,66 kg menjadi 2,1 kg. Maka

ketersediaan ayam ras pedaging akan terpenuhi sampai tahun 2021.

Saran

Potensi daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali tidak bisa mencukupi kebutuhan daging ayam ras pedaging dari tahun 2012 - 2021, sehingga penambahan bobot ayam siap panen tidak bisa dihindarkan. Perlu diadakannya penelitian lebih lanjut dalam upaya meningkatkan suplai DOC, dengan cara menerapkan program kemitraan pada peternak, dalam upaya meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan daging ayam ras pedaging di Provinsi Bali.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu. 2016. https://bengkulu.bps.go.id. Diakses pada 19 Januari 2017.

Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2016. Sosial dan kependudukan. www.bali.bps.go.id. Diakses pada 29 Januari 2017.

Direktorat Jenderal Peternakan. 2016. Sub Sektor Peternakan 2016. www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datanak. Diakses pada 2 Februari 2017.

Garside, A. K. dan H. Y. Asjari. 2015. Simulasi Ketersediaan Beras di Jawa Timur. Jurnal Ilmiah Teknik Industri. 14(1):47-58.

Harmini, R. W. Asmrantaka, dan J. Atmakusuma. 2011. Model Dinamis Sistem Ketersediaan Daging Sapi Nasional. Jurnal Ekonomi Pembangunan. 12(1):128-146.

Hasan, N., E. Suryani, and R. Hendrawan. 2015. Analysis of Soybean Production and Demand to Develop Strategic Policy of Food Self Sufficiency: A System Dynamics Framework. Procedia Computer Science. 7(2):605-612.

Indayani, N. P., I. K. Satriawan, C. A. B. Sadyasmara. 2017. Sistem Dinamis Ketersediaan Buah Pisang di Provinsi Bali. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 5(2) : 77-87.

Irianto, J., A. Musadad, dan Y. Wiryawan.2009. Angka Kematian di Berbagai Provinsi di Indonesia (Data Riskesdas 2007). Jurnal Ekologi Kesehatan. 3(8): 1047-1056.

Kelton, W. D., R. P. Sadowski, and N. B. Swets. 2010. Simulation with Arena. McGraw Hill. New York.

Krisdayanti, N. K. L., I. K. Satriawan., I. W. G. S. Yoga., 2017. Sistem Dinamik Ketersediaan Kedelai dalam Rangka Swasembada Pangan di Provinsi Bali. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 5(3) : 45-56.

Manurung, E.J. 2011. Performa ayam broiler pada frekuensi dam waktu pemberian pakan yang berbeda. Skripsi. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Rasyaf, M. 2006. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya, Jakarta.

Satriawan, I K. 1993. Prospek Swasembada Pangan di Provinsi Bali dengan Pemodelan Sistem Dinamis. Tesis S2. Tidak dipublikasi. Program Magister Teknik dan Manajemen Industri. Program Pascasarjana. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Sekretariat Jenderal Pertanian. 2016. Sub Sektor Peternakan 2016. http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-outlook/70-outlook-peternakan/416-outlook-daging-ayam-2016. Diakses pada 1 Maret 2017.

Udin, F., Marimin, Suardi, A. Buono and H. Halid. 2014. A System Dynamics

Simulation of Rice Agroindustry Development by Divestment Pattern for Increasing Rice Production and Farmer Income. Journal of Information Engineering and Applications. 4(12):82-95.

Lampiran 1. Formulasi Matematis Submodel Produksi dan Kebutuhan Daging Ayam Ras Pedaging

No.	Variabel di causal loop	Model Building	Formulasi	Unit
1.	Produksi daging ayam ras pedaging	Flow	Produksi daging ayam ras pedaging = Pemotongan ayam * Berat ayam	Ton/ year
2.	Pemotongan ayam	Flow	Pemotongan ayam = Ayam siap potong * Fraksi pemotongan ayam	Ekor/ year
3.	Ayam siap potong	Stock	DOC+Pasokan ayam-Pemotongan ayam	Ekor/ year
4.	DOC	Flow	Pemesanan*Fraksi kematian ayam	Ekor/ year
5.	Pemesanan	Variabel	Kebutuhan daging ayam ras pedaging * konversi	Ekor/ year
6.	Pasokan daging	Variabel	IF THEN ELSE(Ketersediaan daging ayam ras pedaging<0 , Stock minimal-Ketersediaan daging ayam ras pedaging , 0)	Ton/ year
7.	Pasokan ayam	Variabel	Konversi daging*Pasokan daging	Ekor/ year
8.	Kebutuhan daging ayam ras pedaging	Flow	Kebutuhan daging ayam ras pedaging = Kebutuhan HORECA+Kebutuhan industri+Kebutuhan langsung oleh penduduk	Ton/ year
9.	Kebutuhan HORECA	Variabel	Kebutuhan HORECA = Kebutuhan hotel+Kebutuhan restoran café	Ton/ year
10.	Kebutuhan hotel	Variabel	Kebutuhan hotel = Kebutuhan tiap hotel*Jumlah hotel	Ton/ year
11.	Kebutuhan restoran cafe	Variabel	Kebutuhan restoran cafe = Jumlah restoran cafe*Kebutuhan tiap restoran cafe	Ton/ year
14.	Jumlah restoran cafe	Variabel	Jumlah restoran cafe = 30% dari jumlah restoran cafe tahun 2015	Restora ncafe
13.	Kebutuhan langsung oleh penduduk	Variabel	Fraksi kebutuhan langsung oleh penduduk*Jumlah penduduk*Faktor konversi KK	Ton/ year
14.	Fraksi kebutuhan langsung oleh penduduk	Variabel	(Pendapatan perkapita*Fraksi konsumsi daging ayam ras perkapita)/Harga daging ayam ras pedaging	Ton/ KK/ year
15.	Jumlah penduduk	Stock	Jumlah penduduk = Jumlah penduduk (t-dt) + Tingkat kelahiran - Tingkat kematian + Net migrasi	Orang
16.	Tingkat kelahiran	Flow	Tingkat kelahiran = Jumlah penduduk*Fraksi kelahiran	Orang/ year
17.	Tingkat kematian	Flow	Tingkat kematian =	Orang/

No.	Variabel di causal loop	Model Building	Formulasi	Unit
			Jumlah penduduk*Fraksi kematian	year
18.	Net migrasi	Variabel	Net migrasi = Imigrasi-emigrasi	Orang/ year
19.	Kebutuhan hari raya	Variabel	Kebutuhan hari raya = Kebutuhan hari raya agama budha+Kebutuhan hari raya agama hindu+Kebutuhan hari raya agama islam+Kebutuhan hari raya agama katolik+Kebutuhan hari raya agama kong hu chu+Kebutuhan hari raya agama kristen	Ton/ year
20.	Kebutuhan hari tumpek landep dan upacara agama hindu	Variabel	Kebutuhan hari raya galungan = Jumlah KK agama Hindu*Kebutuhan per KK agama hindu	Ton/ year
21.	Jumlah KK agama hindu	Variabel	Jumlah KK agama hindu = Penduduk agama hindu/Rata rata anggota keluarga agama hindu	KK/ year
22.	Penduduk agama hindu	Variabel	Penduduk agama hindu = Fraksi penduduk agama hindu*Jumlah penduduk	Orang/ year
23.	Kebutuhan hari raya idul fitri	Variabel	Kebutuhan hari raya idul fitri = Jumlah KK agama islam*Kebutuhan per KK agama islam	Ton/ year
24.	Jumlah KK agama islam	Variabel	Jumlah KK agama islam = Penduduk agama islam/Rata rata anggota keluarga agama islam	KK/ year
25.	Penduduk agama islam	Variabel	Penduduk agama islam = Fraksi penduduk agama islam*Jumlah penduduk	Orang/ year
26.	Kebutuhan hari raya natal	Variabel	Kebutuhan hari raya natal = Jumlah KK agama kristen*Kebutuhan per KK agama kristen	Ton/ year
27.	Jumlah KK agama kristen	Variabel	Jumlah KK agama kristen = Penduduk agama kristen/Rata rata anggota keluarga agama kristen	KK/ year
28.	Penduduk agama kristen	Variabel	Penduduk agama kristen = Fraksi penduduk agama kristen*Jumlah penduduk	Orang/ year
29.	Kebutuhan hari raya natal	Variabel	Kebutuhan hari raya natal = Jumlah KK agama katolik*Kebutuhan per KK agama katolik	Ton/ year
30.	Jumlah KK agama katolik	Variabel	Jumlah KK agama katolik = Penduduk agama katolik/Rata rata anggota keluarga agama katolik	KK/ year
31.	Penduduk agama katolik	Variabel	Penduduk agama katolik = Fraksi penduduk agama katolik*Jumlah penduduk	Orang/ year

No.	Variabel di causal loop	Model Building	Formulasi	Unit
32.	Kebutuhan hari raya imlek	Variabel	Kebutuhan hari raya imlek = Jumlah KK agama budha*Kebutuhan per KK agama budha	Ton/ year
33.	Jumlah KK agama budha	Variabel	Jumlah KK agama budha = Penduduk agama budha/Rata rata anggota keluarga agama budha	Ton/ year
34.	Penduduk agama budha	Variabel	Penduduk agama budha = Fraksi penduduk agama budha*Jumlah penduduk	Orang/ year
35.	Kebutuhan hari raya imlek	Variabel	Kebutuhan hari raya imlek = Jumlah KK agama kong hu chu *Kebutuhan per KK agama kong hu chu	Ton/ year
36.	Jumlah KK agama kong hu chu	Variabel	Jumlah KK agama kong hu chu = Penduduk agama kong hu chu /Rata rata anggota keluarga agama kong hu chu	Ton/ year
37.	Penduduk agama kong hu chu	Variabel	Penduduk agama kong hu chu = Fraksi penduduk agama kong hu chu *Jumlah penduduk	Orang/ year
38.	Kebutuhan per KK agama kong hu chu	Variabel	Kebutuhan per KK agama kong hu chu = Rata rata kebutuhan per KK penduduk beragama kong hu chu	Ton/ year
39.	Kebutuhan industri	Variabel	Kebutuhan industri sosis ayam+Kebutuhan industri bakso ayam+Kebutuhan industri ayam goreng	Ton/ year
40.	Kebutuhan industri sosis ayam	Variabel	Jumlah industri sosis ayam*Rata rata kapasitas produksi industri sosis ayam	Ton/ year
41.	Kebutuhan industri bakso ayam	Variabel	Jumlah industri bakso ayam*Rata rata kapasitas produksi industri bakso ayam	Ton/ year
42.	Kebutuhan industri ayam goreng	Variabel	Fraksi kebutuhan industri ayam goreng*Jumlah penduduk	Ton/ year
43.	Ketersediaan daging ayam ras pedaging	Stock	Produksi daging ayam ras pedaging-Kebutuhan daging ayam ras pedaging	Ton

Sistem Dinamis Ketersediaan Ayam Ras Pedaging (Broiler) di Provinsi Bali

ORIGINALITY REPORT

17%	13%	3%	10%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journals.ums.ac.id Internet Source	3%
2	pt.scribd.com Internet Source	1%
3	es.scribd.com Internet Source	1%
4	www.unud.ac.id Internet Source	1%
5	id.scribd.com Internet Source	1%
6	media.neliti.com Internet Source	1%
7	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	<1%
8	www.apcorise.com Internet Source	<1%
9	ternak-unggas.peternakan.co.id	

40	Submitted to Bali International School Student Paper	<1%
41	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1%
42	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1%
43	Submitted to Asia e University Student Paper	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		