

TESIS

PENGARUH β -KAROTEN TERHADAP INTENSITAS BERAHI, JUMLAH FOLIKEL, DIAMETER FOLIKEL DAN ANGKA KEBUNTINGAN PADA SAPI POTONG

EFFECT OF β -CAROTENE ON THE INTENSITY ESTRUS, NUMBER OF THE FOLLICLE AND CONCEPTION RATE OF BEEF COWS

**NUR AENI
I012201008**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PENGARUH β -KAROTEN TERHADAP INTENSITAS BERAHI, JUMLAH
FOLIKEL DAN ANGKA KEBUNTINGAN
PADA SAPI POTONG**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu dan Teknologi Peternakan

Disusun dan diajukan Oleh

NURAENI
I012201008

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS**PENGARUH β -KAROTEN TERHADAP INTENSITAS BERAHI, JUMLAH FOLIKEL, DIAMETER FOLIKEL DAN ANGKA KEBUNTINGAN PADA SAPI POTONG**

Disusun dan diajukan oleh

**(NURAENI)
(I012201008)**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 23 Juni 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. H. Abd. Latief Toleng, M.Sc
NIP. 195406021978021001

Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., Ph.D., IPU
NIP. 197007251999031001

Ketua Program Studi,
Ilmu dan Teknologi Peternakan

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc., IPU
NIP. 196412311989031026

Dr. Syahdal Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 197312172003121001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NURAENI
Nomor Mahasiswa : I012201008
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya tulis saya yang berjudul: **Pengaruh β -Karoten terhadap Intensitas Berahi, Jumlah Folikel, Diameter Folikel dan Angka Kebuntingan pada Sapi Potong** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 Juli 2023

Yang menyatakan



NURAENI

PRAKATA

BISMILLAH. Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“Pengaruh β -Karoten terhadap Intensitas Berahi, Jumlah Folikel, Diameter Folikel dan Angka Kebuntingan pada Sapi Potong”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister pada Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam rangka penyusunan tesis ini, namun berkat dukungan dari berbagai pihak, kerja keras, kesabaran dan doa sehingga penulis dapat melaluinya. Penyusunan tesis ini melibatkan beberapa pihak yang turut memberikan bantuan materi, ilmu dan spirit kepada penulis. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin.
2. Prof. Dr. Ir. H. Abd. Latief Toleng, M.Sc, sebagai pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., IPU, sebagai pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk mendidik, membimbing, dan memberikan arahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Prof. Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc., Dr. Hasbi S.Pt, M.Si dan Dr. Ir. Dzulkarnaim, S.Pt, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang konstruktif demi kesempurnaan penyusunan dan penulisan tesis ini.
4. Terkhusus orang tua tercinta Bapak Jawi, S.Pt, dan Ibu Hartatia yang selalu menjadi *support system* bagi anaknya, tiada hentinya melimpahkan doa dan kasih sayang beserta seluruh keluarga besar yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

5. Teman penelitian kakak St. Zaqiya Darajat, S.Pt yang banyak membantu penulis selama penelitian berlangsung, selalu menyemangati, memotivasi dan memberikan canda tawa.
6. Kepada kakanda Hasrin, S.Pt., M.Si dan Athhar Manabi Diansyah S.Pt yang selalu membantu dan memberikan saran selama penelitian. begitupun juga adik-adik HIMAPROTEK (Salam, Ari', Sapik dll) yang turut membantu selama penelitian.
7. Kepada kakanda Syahrul, S.Pt dan istri yang telah banyak membantu dalam rangka pengumpulan data dan informasi selama penelitian di Kabupaten Bone.
8. Untuk teman-teman Angkatan ITP 2020¹ khususnya Nengsih arisanti, Aning ristanti dll, yang selalu memberi semangat kepada penulis.
9. Sahabatku A. Rina Syahrina, S.Psi, Yusni Suryana S.Psi, adik Nur Auliya, yang telah memotivasi, memberikan support, canda tawa, setia menemani penulis baik suka maupun duka dan menjadi pendengar yang baik.
10. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mereka yang Namanya tidak tercantum tetapi telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari pembaca. Semoga tesis ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca terutama bagi penulis.

Makassar, 13 Juli 2023

Nur Aeni

ABSTRAK

Nur Aeni. Pengaruh β -Karoten terhadap Intensitas Berahi, Jumlah Folikel, Diameter Folikel dan Angka Kebuntingan pada Sapi Potong.

Angka kebuntingan ternak sapi yang dikawinkan dengan teknik inseminasi buatan masih rendah, yang mungkin disebabkan oleh rendahnya intensitas berahi dan kualitas ovum. Oleh sebab itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suplementasi β -Karoten terhadap intensitas berahi, jumlah folikel, diameter folikel dan angka kebuntingan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2022 di Kecamatan Lappariaja, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan 10 ekor sapi indukan yang berasal dari sapi masyarakat. Semua ternak diberi pakan hijauan dan konsentrat, dan disinkronisasi menggunakan hormon PGF2 α dan Estradiol. Ternak selanjutnya dibagi dua kelompok yaitu: P0 = kelompok kontrol; dan P1 = kelompok perlakuan suplementasi β -Karoten secara oral dengan dosis 2 kapsul per ekor per hari selama 25 hari. Data intensitas berahi dan angka kebuntingan dianalisis menggunakan *Chi-Square Analyze 2x2*, sedangkan jumlah folikel dan diameter folikel dianalisis menggunakan uji T-test. Hasil analisis statistik menunjukkan ada perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) antara kontrol P0 dan perlakuan P1 pada intensitas berahinya dengan intensitas jelas 70%. Data jumlah folikel, diameter folikel dan angka kebuntingan pada kelompok perlakuan P1 dan kontrol P0 tidak menunjukkan adanya perbedaan ($P > 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa sapi potong yang diberikan suplementasi β -karoten secara oral terlihat mempunyai perbedaan yang signifikan hanya pada intensitas berahi.

Kata kunci: β -karoten, intensitas berahi, jumlah folikel, diameter folikel, angka kebuntingan, sapi potong.

ABSTRACT

The pregnancy rate for cows mated by artificial insemination technique is still low, which may be caused by low estrus intensity and ovum quality. Therefore, the aim of this study was to determine the effect of β -carotene supplementation on estrus intensity, number of follicles, follicle diameter and pregnancy rate. This research was conducted in September-November 2022 in Lappariaja District, Bone Regency, South Sulawesi Province. This study used 10 breeding cows derived from community cows. All cows were fed forage and concentrate, and synchronized using the hormones PGF₂ α and Estradiol. The cattle were then divided into two groups: P0 = control group; and P1 = β -Carotene supplementation treatment group orally at a dose of 2 capsules per head per day for 25 days. Data on oestrous intensity and pregnancy rate were analyzed using the Chi-Square Analyze 2x2, while a number of follicles and follicle diameter were analyzed using T-test. The results of the statistical analysis showed there was a significant difference ($P < 0.05$) between control P0 and treatment P1 in oestrous intensity with a clear intensity of 70%. Data on the number follicles, follicle diameter and pregnancy rate in treatment group P1 and control P0 showed no difference ($P > 0.05$). It can be concluded that beef cows given orally β -carotene supplementation appeared to have a significant difference only in oestrous intensity.

Keywords: β -carotene, intensity of estrus, number of follicles, diameter of follicles, pregnancy rate, cows.

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Produktivitas Sapi Potong.....	4
B. <i>Body Condition Score</i> (BCS)	5
C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Reproduksi.....	6
D. Sinkronisasi Berahi.....	15
E. Inseminasi Buatan	16
F. Folikel dan <i>corpus luteum</i>	17
G. Angka Kebuntingan.....	18

H. Kerangka Konseptual.....	19
I. Hipotesis.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	21
B. Materi Penelitian	21
C. Rancangan Penelitian.....	21
D. Parameter Penelitian	21
E. Alur Prosedur.....	22
F. Teknik Pengumpulan Data.....	22
G. Definisi Operasional.....	25
H. Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Intensitas Berahi	26
B. Diameter Folikel.....	28
C. Jumlah Folikel.....	29
D. Angka Kebuntingan.....	30
BAB V KESIMPULAN	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur prosedur penelitian	26
Gambar 2. Grafik persentase siklus berahi sapi potong kontrol P0 dan P1 pemberian suplemen β -karoten . *Ket; simbol + (Kurang jelas), ++ (Sedang), dan +++ (Jelas).....	28
Gambar 3. Grafik rerata diameter folikel pada sapi kelompok kontrol P0 dan P1 pemberian suplemen β -karoten	30
Gambar 4. Grafik jumlah folikel pada kelompok kontrol P0 dan pemberian β -karoten P1.....	31
Gambar 5. Persentase angka kebuntingan yang NRR (<i>Non return rate</i>) pada sapi kelompok kontrol P0 dan pemberian β -karoten P1.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
1	Dokumentasi pelaksanaan penelitian di Kab. Bone.....	42
2	Tabel uji Chi-Square <i>Analyze 2x2 Contingency Table</i> dan <i>Fisher's exact test</i>	43
3	Uji T-test pada Microsoft <i>Excel</i> 2019.....	45
4	Status Reproduksi Sapi Potong di Kabupaten Bone	46

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Banyaknya permintaan produksi protein hewani belum sebanding dengan populasi ternak yang ada di Indonesia. Produksi protein hewani dapat terpenuhi salah satunya dari ternak ruminansia yaitu ternak sapi potong. Menurut data *Badan Pusat Statistik (BPS)* produksi daging sapi potong nasional pada tahun 2021 tercatat sebesar 437.783 Ton, dimana kebutuhan konsumsi daging sapi sebesar 696.960 Ton. Oleh karena itu agar potensi ternak sapi dalam negeri dapat berkembang dan dapat memenuhi kebutuhan daging sapi dalam negeri, perlu adanya upaya yang harus dilakukan salah satunya dengan memanfaatkan bioteknologi reproduksi.

Bioteknologi reproduksi ternak saat ini telah berkembang dan membuka peluang besar untuk menggali potensi kinerja reproduksi, peningkatan populasi dan mutu genetik ternak. Inseminasi buatan merupakan teknologi reproduksi generasi pertama yang bertujuan memanfaatkan pejantan unggul secara efisien, menghindari penyebaran penyakit reproduksi dan memperbaiki mutu genetik ternak (Said, 2020). Di Indonesia tingkat keberhasilan IB masih dibawah 40% (Toleng *et al.*, 2017). Tingkat keberhasilan IB tidak hanya dipengaruhi oleh faktor keterampilan inseminator, kualitas semen, waktu perkawinan dan kondisi tubuh (BCS), namun dapat juga dipengaruhi oleh intensitas birahi dan kualitas ovarium.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas ternak ialah manajemen reproduksi dan pemberian pakan yang belum memenuhi

kebutuhan nutrisi ternak baik makro maupun mikro. Mikro nutrient (vitamin dan mineral) memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan reproduksi. Tampilan reproduksi dapat diperbaiki dengan cara pemberian suplemen yaitu β -karoten . Defisiensi β -karoten dapat menyebabkan gangguan reproduksi pada sapi salah satunya menunda ovulasi, *silent heat*, meningkatkan kecenderungan kista ovarium dan tingkat kematian embrio dini. Diketahui dalam kandungan β -karoten mempunyai fungsi spesifik bagi reproduksi ternak yang tidak dapat digantikan oleh vitamin A.

Beberapa penelitian telah membuktikan perbaikan performans reproduksi ternak dapat dilakukan dengan pemberian suplemen β -karoten dengan hasil yang memuaskan (Madureira, 2020; Bhatnagar, 2020; Hye, N, *et al.*,2020). Namun beberapa penelitian tersebut dilakukan pada sapi perah sehingga informasi terkait pengaruh suplemen β -karoten pada sapi potong masih terbatas. Berdasarkan uraian tersebut, maka hal inilah yang melatar belakangi usulan penelitian mengenai pengaruh suplementasi β -karoten terhadap performans reproduksi ternak sapi potong.

B. Rumusan Masalah

Produktivitas sapi potong di Indonesia masih tergolong rendah. Sehingga dibutuhkan upaya perbaikan performans reproduksi ternak sapi potong di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan Kabupaten Bone. Jika hal ini dibiarkan terus menerus akan berdampak pada populasi sapi potong. Pada kondisi tersebut maka dilakukan penelitian yang menemukan upaya peningkatan performans reproduksi ternak sapi potong. Sehingga rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah suplementasi β -karoten pada

sapi potong dapat mempengaruhi performans reproduksi dilihat dari tingkat intensitas berahi, jumlah atau diameter folikel dan angka kebuntingan.?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suplementasi β -karoten terhadap intensitas berahi, jumlah folikel, diameter folikel dan angka kebuntingan pada sapi potong.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis diharapkan dapat menambah wawasan serta pengalaman dan menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang didapatkan selama perkuliahan.
2. Sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan, dapat dijadikan sumber referensi bagi para mahasiswa dan juga memberikan informasi kepada masyarakat khususnya kepada peternak tentang penambahan suplemen β -karoten yang dapat meningkatkan performans reproduksi.
3. Sebagai informasi/referensi terbaru bagi peneliti, dosen maupun instansi terkait di bidang peternakan tentang bagaimana memanfaatkan β -karoten sebagai tambahan pakan suplemen dalam upaya meningkatkan intensitas berahi jumlah dan diameter folikel, dan angka keberhasilan inseminasi buatan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Produktivitas Sapi Potong

Data konsumsi daging sapi potong terus meningkat dimana pada tahun 2016 sebesar 0,417 Kg/Kapita/tahun dan pada tahun 2017 sebesar 0,469 kg/kapita/tahun, atau meningkat sebesar 12,50 persen (Dirjen Peternakan dan Keswan, 2018). Ternak sapi memberikan manfaat bagi petani-ternak berupa sapi atau anaknya, daging, limbah kandang, tenaga kerja ternak, dan status sosial. Namun, Produktivitas sapi potong masih terbilang rendah karena sistem pemeliharaannya masih bersifat tradisional dan hanya sebagai usaha sampingan yang kurang memperhitungkan segi ekonomis (Makatita, 2021). Dengan pola pemeliharaan seperti ini produktivitas sapi induk belum mampu mencapai potensi optimal sesuai dengan bangsanya. Hal ini terlihat dari lambatnya umur beranak pertama, kecilnya angka kebuntingan dan jarak beranak yang terlalu panjang (Adrial dan Haryanto, 2016).

Rendahnya produktivitas ternak pada usaha pembibitan sapi potong juga menyebabkan keuntungan usaha yang diterima peternak sangat rendah bahkan cenderung merugi (Adrial dan Mokhtar, 2014). Upaya peternak untuk memperoleh produksi tinggi berupa penambahan bobot badan dan menekan angka kematian sapi dewasa antara lain: pemilihan bakalan yang sehat dan berkualitas dengan potensi pertumbuhan tinggi, memberikan obat cacing dan vitamin pada awal pemeliharaan, memberikan pakan berkualitas, menjamin kebersihan kandang dan ternak, serta

mendatangkan dokter hewan untuk mengatasi kejadian penyakit yang membahayakan (Sodiq dan Yuwono, 2016).

B. *Body Condition Score (BCS)*

BCS dapat digunakan untuk pendugaan status nutrisi, mengetahui status produksi sapi. BCS ini telah digunakan sebagai alat yang praktis dan penting dalam menilai kondisi tubuh ternak karena BCS merupakan indikator sederhana yang terbaik untuk melihat cadangan lemak yang tersedia dan dapat digunakan untuk menilai ternak dalam apapun periodenya, tubuh yang ideal adalah keadaan yang paling maksimal bagi sapi dalam menghasilkan produksi susu, bobot badan yang berlebihan akan menghambat produksi susu, akan terjadi penimbunan lemak dalam hati sehingga sapi mudah stres dan terinfeksi penyakit, ambing juga akan terjadi penimbunan lemak dan akhirnya lemak akan menutupi organ-organ reproduksi lainnya (Siska *et al.*, 2020).

BCS memiliki hubungan dengan reproduksi ternak, seperti kesuburan, kebuntingan, proses kelahiran, laktasi, semua akan mempengaruhi sistem reproduksi. Berbagai kelompok hewan bentuk tubuh (ukuran), usia, jenis kelamin dan keturunan juga akan memiliki pengaruh yang kuat pada sistem reproduksi, apabila ternak mempunyai bobot badan yang melebihi bobot badan ideal, ternak tersebut akan mengalami gangguan reproduksi dan penyakit metabolisme, sebaliknya apabila ternak memiliki bobot badan kurang dari ideal akan berdampak pada sistem reproduksi (Budiawan *et al.*, 2015). Sebagaimana Ghazali (2013) menyatakan bahwa kondisi tubuh ternak yang kurus juga akan berdampak pada proses

reproduksi yang tidak efisien. Pada sapi yang menderita obesitas ada timbunan lemak di berbagai organ tubuh, antara lain terjadi penimbunan lemak di sekitar ovarium dan bursa ovari. Timbunan lemak ini menyebabkan sel telur yang diovulasikan terhalang masuk tuba fallopi dan tetap tertahan pada bursa ovarium, sehingga tidak terjadi proses pembuahan (Sari *et al.*, 2016).

C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Reproduksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam beternak meliputi; genetik (*breed*), nutrisi, sistem perkandungan, kontrol penyakit dan faktor manajemen pemeliharaan. Semua faktor-faktor tersebut penting untuk tercapainya efisiensi produksi dan profitabilitas (Kementerian Pertanian, 2016).

1. Nutrisi

Nutrisi merupakan unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan badan, metabolisme tubuh, dan fungsi tubuh. Peran nutrisi pakan terhadap performans reproduksi. Produktivitas ternak atau efisiensi produksi sebagian besar tergantung pada kinerja reproduksi. Performans reproduksi ternak sangat berkaitan dengan manajemen reproduksi dan pakan. Manajemen reproduksi merupakan salah satu aspek utama untuk keberlangsungan hidup usaha peternakan (Suharyati dan Hartono, 2015). Nutrisi yang tepat dapat mendorong jenis biologis yang biasa-biasa saja untuk mencapai potensi genetik mereka dan juga mengurangi efek negatif dari lingkungan fisik yang keras. Kekurangan berbagai mineral, asupan vitamin yang tidak memadai, energi, ketidakseimbangan

protein dan asupan protein yang berlebihan disebutkan sebagai penyebab infertilitas dan kinerja reproduksi yang buruk.

a. Makro Nutrient

Nutrisi makro bisa didapatkan dari pakan dengan karbohidrat, protein, dan lemak. Nutrisi makro dibutuhkan dalam jumlah besar dengan bentuk satuan berat gram (gr) setiap harinya.

Glukosa, kolesterol, dan protein merupakan benda darah golongan makro nutrien yang sangat penting di dalam proses metabolisme tubuh. Glukosa yang diperoleh dari hidrolisis karbohidrat dan kolesterol dibutuhkan dalam proses reproduksi (Prayogi *et al.*, 2020). Kekurangan kadar glukosa dalam serum pada sapi, dapat menghambat sintesis atau pelepasan *gonadotropin releasing hormone* (GnRH), menghambat pelepasan *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH), menyebabkan terhambatnya perkembangan folikel, ovum, estrogen, dan progesteron (Prihatno *et al.*, 2013). Menurut (Indriani *et al.*, 2013) bahwa salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas sapi diantaranya adalah pemberian pakan yang belum memenuhi kebutuhan nutrien ternak baik makro maupun mikro. Nutrien makro terutama protein dan energi dapat dipenuhi dari perbaikan kualitas ransum.

b. Mikro Nutrient

Faktor untuk meningkatkan produktivitas sapi adalah dengan melakukan pemberian pakan yang memenuhi kebutuhan nutrien ternak baik makro maupun mikro, Mikro nutrien dapat diperbaiki dengan cara

pemberian suplemen (Indriani *et al.*, 2013). Keberadaan mineral mikro di dalam beberapa organ, cairan dan jaringan saluran reproduksi dapat memberikan informasi metabolisme dan peran mineral tersebut pada alat reproduksi. Nutrisi mikro bersumber dari vitamin dan mineral. Nutrisi mikro adalah nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit dengan bentuk satuan berat milligram (mg) setiap hari. Kelengkapan zat gizi dalam makanan ternak ruminansia akan dapat mempercepat pertumbuhan dan produktivitas. Salah satu nutrisi yang berpengaruh dalam performa ternak adalah vitamin (Agustina, 2020).

Vitamin adalah substansi organik yang dibutuhkan oleh ternak dalam jumlah sangat sedikit berguna untuk mengatur berbagai proses dalam tubuh agar berjalan normal termasuk Kesehatan, pertumbuhan dan reproduksi. Beberapa jenis vitamin yang sangat dibutuhkan untuk daya tahan tubuh sapi, pertumbuhan dan reproduksi adalah vitamin A dan β -karoten, D dan E. menurut (Wina 2020) bahwa kandungan β karoten merupakan faktor penting bagi reproduksi ternak dan mempunyai fungsi spesifik yang tidak dapat digantikan oleh vitamin A.

c. B-karoten

Karotenoid adalah pewarna alami yang dapat berkontribusi memberikan warna kuning, oranye, ungu, biru, hijau pada pangan nabati maupun hewani (Haser, 2015). Biota akuatik tidak dapat mensintesis karotenoid dalam tubuhnya oleh karena itu, perlu mendapatkan suplemen dari luar seperti melalui pakan (Pardosi, 2015; Kurniawati, 2012).

Kebutuhan karoten untuk sapi akan bervariasi tergantung pada status fisiologisnya. Khusus untuk ruminan, 1 mg β -karoten ekuivalen dengan 400 IU Vitamin A atau setara dengan 120 μ g retinol. Angka ekuivalen ini pada sapi sangat berbeda dan jauh lebih kecil dari angka ekuivalen pada tikus yang mencapai 1800 IU Vit A (Wina 2020). Senyawa karotenoid yang masuk melalui hijauan akan masuk ke dalam rumen dan diasumsikan bahwa senyawa karotenoid akan mengalami degradasi oleh mikroba rumen, tetapi derajat kecepatan degradasi bervariasi tergantung dari produk karotenoidnya yang masuk ke dalam rumen, apakah dalam bentuk bubuk murni atau dalam hijauan (Noziere, *et al.*, 2006).

β -karoten termasuk dalam family karotenoid dan disintesis oleh tanaman. Sapi mengkonsumsi β karoten terutama dari hijauan. Ini dapat diserap atau diubah menjadi retinol di mukosa usus. Sapi penggembalaan dan sapi yang diberi makan rumput biasanya cukup dipasok dengan β karoten, namun konsentrasinya lebih rendah pada hijauan yang dikonservasi seperti Jerami atau silase. Konsentrasi β karoten plasma yang lebih rendah ditemukan selama periode close-up dan sekitar melahirkan karena produksi kolostrum (Hye, N, *et al*, 2020).

Diketahui bahwa konsentrasi vitamin darah yang tepat sangat penting untuk fungsi reproduksi normal. Beta-karoten khususnya saat ini sedang diselidiki untuk manfaat reproduksi potensial. Antioksidan beta-karoten, merupakan prekursor vitamin A, yang diketahui bermanfaat dalam menjaga membran sel, meningkatkan penglihatan,

menjaga tekanan cairan serebrospinal, dan memungkinkan pertumbuhan normal. Beta-karoten sangat berguna dalam menetralkan spesies oksigen reaktif, yang berperan dalam melindungi oosit dan embrio dari stres oksidatif. Selain itu, beta-karoten mencegah radikal bebas oksigen menyebabkan enzim pembelahan kolesterol menjadi tidak aktif. Peningkatan aktivitas enzim ini memungkinkan peningkatan produksi hormon steroid. Satu studi menemukan bahwa suplementasi beta-karoten dan vitamin A meningkatkan ukuran corpora lutea dan serum progesterone. Sementara suplementasi telah terbukti mempengaruhi konsentrasi beta-karoten plasma, ada juga variasi konsentrasi beta-karoten plasma antara sapi yang mengonsumsi makanan yang sama (Madureira, 2020).

Efek antioksidan β -karoten, prekursor vitamin A, dan pengaruh pada fungsi reproduksi dan tiroid dicatat dengan sangat baik. 1 mg β -karoten setara dengan 400 IU vitamin A (Trojačanec dan Pajić, 2012). Banyak gangguan reproduksi telah dicatat karena defisiensi β -karoten pada sapi yaitu menunda ovulasi, meningkatkan aborsi dan tingkat kematian embrio dini, estrus diam, meningkatkan kecenderungan kista ovarium, Retensi selaput janin dan risiko metritis, mencuri kelahiran atau lemah, dan anak sapi buta dan mengurangi kesuburan dll. Kebutuhan harian seekor sapi dewasa adalah 0,18 mg β -karoten/kg berat badan untuk mempertahankan fungsi reproduksi normalnya. Korpus luteum mengandung kadar β -karoten yang tinggi. Namun, itu tidak mengandung vitamin A dan kesuburan yang rendah terkait dengan

tingkat β -karoten yang rendah. Kadar β -karoten yang tinggi mempengaruhi pelepasan steroid ovarium. Kadar normal β -karoten serum sapi adalah 300-1200 g/100 ml, kadar di bawah normal 100-200 g/100 ml dan kadar 9-100 g/100 ml dianggap sebagai defisiensi. (Bhatnagar, 2020).

Suplementasi mikronutrient khususnya β -karoten adalah strategi yang terbukti untuk memperbaiki gangguan reproduksi pada sapi. (Khemarach, *et al.*, 2021). Arechiga (dalam Khemarach, *et al.*, 2021) melaporkan peningkatan tingkat konsepsi pada sapi menyusui yang diberi suplemen β -karoten secara oral, suntikan β -karoten terbukti meningkatkan kinerja reproduksi pada sapi perah menyusui.

Defisiensi β -karotene; Peternak memberi pakan ternak dengan rumput liar, seperti rumput ilalang, tanpa diberi pakan tambahan lainnya, sehingga memungkinkan induk-induk sapi mengalami kekurangan nutrisi yang penting untuk proses pemulihan postpartum dan melanjutkan kembali proses reproduksi, dengan kembalinya pertumbuhan folikel sampai matang, ditandai dengan munculnya gejala estrus (Jatmiko, 2017-2019).

Menurut Mwaanga and Janowski (2000), ada hubungan yang penting antara nutrisi dengan produktifitas sapi, dan kedua hubungan ini memiliki efek yang besar terhadap fungsi fisiologis sistem reproduksi. Jumlah dan kualitas asupan nutrisi yang diabsorpsi ke dalam tubuh sapi sangat penting pada periode prepartus, postpartus dan yang terutama pada trimester kebuntingan. Pada awal laktasi, sapi menggunakan

simpanan lemak pertama kali untuk laktasi, maintenance, dan pertumbuhan dengan proses reproduksi yang mendapat prioritas rendah. Status endokrin, dari awal laktasi, diubah ketika sapi mengalami defisiensi nutrisi, dan perubahan ini dinyatakan dalam bentuk penurunan berat badan, *Body Condition Score* (BCS) yang rendah, dan berkurangnya aktivitas ovarium (aktivitas luteal dan berhentinya siklus birahi). Menurut Suartini, *et. al* (2013), kekurangan nutrisi menyebabkan anestrus pada sapi. Hal ini berhubungan dengan penurunan fungsi hipofisa anterior sehingga produksi dan sekresi hormon *Follicle Stimulating Hormon* (FSH) dan *Luteinizing Hormon* (LH) rendah karena tidak cukupnya ATP, sehingga menyebabkan ovarium tidak berkembang ataupun mengalami hipofungsi. Pemeriksaan secara palpasi rektal pada kasus hipofungsi ovarium menunjukkan keadaan ovarium yang berukuran normal dengan permukaan licin atau tidak dijumpai adanya perkembangan folikel maupun corpus luteum.

2. Lingkungan

Lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi ternak dan kandungan gizi yang terkandung dalam hijauan pakan (Efendi *et al.*, 2022). Sapi lokal dinilai secara genetik mempunyai potensi produksi yang baik bahkan dalam kondisi lingkungan yang minimal, sapi lokal mampu memanfaatkan pakan berkualitas rendah dan mempunyai daya reproduksi yang baik (Setiawati *et al.*, 2018). Namun tetap pula memperhatikan manajemen kandang yang baik untuk menunjang efisiensi reproduksi, Kandang sapi yang baik adalah

kandang yang sesuai dan memenuhi persyaratan kebutuhan dan keselamatan sapi. Apabila kedua hal tersebut tidak terpenuhi akan menyebabkan gangguan fungsi fisiologis termasuk gangguan reproduksi. Bentuk kandang terbuka dan luas yang memungkinkan untuk sirkulasi udara yang bagus sangat dibutuhkan untuk menunjang efisiensi reproduksi yang baik (Suharyati dan Hartono, 2015).

Keuntungan dinding kandang terbuka dapat memperlancar pergantian udara dan memberi kesempatan masuknya sinar matahari ke dalam kandang (Bakri dan Sapirinto, 2015), Ternak membutuhkan cahaya untuk berkembang biak. ini terjadi karena retina mata dirangsang oleh cahaya dan mengirimkan informasi melalui saraf optik, yang pada akhirnya sampai pada Kelenjar pineal yaitu sebuah kelenjar endokrin kecil di otak. Kelenjar pineal ini akan mensrekresikan hormon melatonin (*N-asetil-5-methoxytryptamine*). Hormon inilah yang disekresikan oleh kelenjar pineal ketika hewan tersebut di lingkungan yang gelap. konsentrasi melatonin yang tinggi dalam darah mengirimkan informasi bahwa hewan dalam lingkungan gelap sehingga menghambat aktivitas reproduksinya (Widodo, 2017).

3. *Breed*

Sapi induk *breed* murni merupakan genetik sapi yang unggul dan pertumbuhan badannya yang cepat. Keunggulan sapi ini yaitu pada produksi maupun reproduksi yang dimiliki dan dihasilkan. Sapi hasil persilangannya diharapkan mewarisi sifat unggul yang ada pada *breed* murni sehingga dapat meningkatkan mutu genetik dan populasi baik

pada sistem reproduksinya maupun produksi yang dihasilkan (Arifin *et al.*, 2020). Pertambahan bobot badan sangat dipengaruhi oleh faktor bangsa sapi potong yang dipelihara dan pakan yang diberikan (Sodiq dan Yuwono, 2016).

4. Penyakit

Kesehatan ternak sapi merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam usaha peningkatan produktivitas ternak. Timbulnya penyakit pada ternak dapat menyebabkan penurunan produktivitas ternak sehingga menyebabkan kerugian ekonomi di bidang peternakan (Agustina, 2020). Tanpa kelengkapan nutrisi yang baik dan dalam jumlah memadai maka meskipun ternak tersebut merupakan bibit unggul akan kurang dapat memperlihatkan keunggulannya (Akoso, 2012). Salah satunya ialah gangguan reproduksi yang banyak dijumpai di masyarakat.

Kasus gangguan reproduksi pada sapi dan kerbau umumnya disebabkan oleh hipofungsi ovarium, *corpus luteum persistent* (CLP), endometritis, anestrus, *pyometra*, *cystic ovary* serta kawin berulang. Keadaan ini mengakibatkan kesulitan dalam pencapaian tingkat populasi sapi yang diinginkan atau lambannya tingkat perkembangan sapi di Indonesia. Faktor penyakit sangat dipengaruhi manajemen pemeliharaan pada peternakan (Hrustemovic *et al.*, 2022). Penyakit yang umumnya juga menyerang sapi Bali adalah penyakit *Bovine Ephemeral Fever* (BEF), *Septicemia Epizootica* (SE), Bali Ziekte, *Colibacillosis*, kecacingan, dan ektoparasit. Penyakit ini perlu ditanggapi serius karena ada bersifat parasitik-zoonosis yaitu dapat menular dari hewan ke

manusia, Pada ternak pembibitan gangguan kesehatan reproduksi menyebabkan angka kebuntingan dan kelahiran rendah. Rendahnya angka kebuntingan merupakan masalah bagi peternak (Merdana *et al.*, 2022).

Gangguan reproduksi ditandai dengan rendahnya fertilitas induk, conception rate, dan calving/kidding rate yang dapat mengakibatkan penurunan populasi ternak dan pasokan penyediaan daging secara nasional. Bagi peternak gangguan reproduksi pada ternak dapat menimbulkan kerugian ekonomi. Banyak faktor mempengaruhi performans reproduksi ternak antara lain (1) pola perkawinan yang kurang benar, (2) rendahnya pengetahuan peternak tentang deteksi birahi, (3) rendahnya kualitas atau kurang tepatnya pemanfaatan pejantan dalam kawin alam (4) kurang terampilnya inseminator (5) kurang tepatnya pelaksanaan IB (6), rendahnya pengetahuan peternak tentang manajemen reproduksi, (7) gangguan reproduksi, dan (8) lingkungan termasuk manajemen pakan (dwatmajdi, 2017).

D. Sinkronisasi Berahi

Sinkronisasi estrus merupakan salah satu upaya peningkatan efisiensi reproduksi, dan memiliki potensi mengurangi waktu yang diperlukan untuk mendeteksi birahi, memperpendek musim kelahiran, meningkatkan keseragaman umur pedet, dan mempertinggi kemungkinan penggunaan IB (Gustiani *et al.*, 2020). Berdasarkan menurut (Widodo *et al.*, 2019) bahwa sinkronisasi birahi merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk mengatasi kesulitan dalam deteksi birahi yang dapat digunakan untuk mengendalikan

birahi. Teknologi sinkronisasi estrus atau penyerentakan birahi dengan memanipulasi pola hormon reproduksinya, Sinkronisasi estrus dapat dilakukan dengan pemberian sediaan progesteron. Selain itu, kelahiran anak juga akan bersamaan dan penjualannya lebih mudah (Zaenuri *et al.*, 2016).

Penerapan inovasi teknologi reproduksi menjadi salah satu alternatif bagi percepatan peningkatan populasi ternak sapi melalui penyerentakan birahi (sinkronisasi estrus) dan perkawinan melalui Inseminasi Buatan dengan menggunakan bibit unggul terseleksi. Sinkronisasi estrus juga diduga dapat menanggulangi ratio jumlah petugas dengan luas jangkauan layanan inseminasi buatan yang berdampak pada pelayanan pelaksanaan inseminasi buatan, serta kondisi lapangan di pedesaan dengan lokasi yang terpencar-pencar dan sulit dijangkau (Gustiani dan Fahmi, 2022). Sinkronisasi birahi menggunakan hormon PGF2 α sudah banyak dilakukan sampai terjadi kebuntingan dan kelahiran yang terjadwal untuk semua tujuan produksi ternak (Mortemucci dan D'Alessandro, 2011), Efektifitas proses sinkronisasi birahi dapat dinilai melalui penampakan tingkah laku seksual, profil hormon progesteron dalam darah dan keberhasilan fertilisasi dan terjadinya kebuntingan (Isabel *et al.*, 2018).

E. Inseminasi Buatan

Inseminasi buatan (IB) adalah salah satu bioteknologi dalam bidang reproduksi ternak yang memungkinkan manusia mengawinkan ternak betina tanpa perlu seekor pejantan. Inseminasi buatan merupakan suatu rangkaian proses terencana dan terprogram karena menyangkut kualitas genetik ternak

di masa yang akan datang. Keuntungan IB pada sapi di Indonesia antara lain peningkatan mutu genetik yang lebih cepat karena 4 menggunakan semen dari pejantan unggul, dapat menghemat biaya pemeliharaan pejantan lain dan penularan penyakit kelamin dari ternak yang diinseminasi dapat dibatasi atau dicegah (Setiawan, 2018).

Menurut Susilawati (2013) Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas sapi dengan memanfaatkan potensi pejantan unggul agar dapat mengawini lebih dari satu induk serta dapat meningkatkan mutu genetik dari ternak tersebut. Kunci dalam penerapan teknologi IB adalah ketepatan dalam mendeteksi berahi. Untuk mendapatkan berahi yang serentak sehingga dapat menghemat waktu deteksi dilakukan penyerentakan (sinkronisasi) berahi. Perkawinan dalam proses penerapan transfer embrio dilakukan dengan teknik IB menggunakan semen beku sapi aceh. Sebelum IB, dilakukan pemeriksaan motilitas semen beku yang digunakan. Semen beku yang digunakan minimal mempunyai motilitas >70%. Inseminasi dilakukan 24 jam setelah injeksi GnRH terakhir dan diulang 6 jam kemudian. Diagnosis kebuntingan dilakukan dengan teknik observasi tidak kembali berahi (Efendi *et al.*, 2022). Inseminasi buatan dilakukan dengan penyuntikan 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari kemudian dilakukan palpasi rektal untuk mengetahui *corpus luteum* (CL) pada ovarium kiri dan kanan (Hardiyanto *et al.*, 2016).

F. Folikel dan *corpus luteum*

Fertilitas tergantung pada ukuran ovarium dan folikel, Ukuran

ovarium dan folikel pada fase praovulatori memiliki efek terhadap kadar estradiol yang akan berfungsi dalam menginduksi perilaku estrus (Keskin *et al.*, 2016). Diameter folikel < 12 mm memiliki tingkat kebuntingan yang rendah, sedangkan diameter folikel 12-18.8 mm memiliki tingkat kebuntingan yang tinggi. Menurut penelitian (PriyoJr *et al.*, 2020) bahwa sapi dengan kategori penampilan reproduksi baik memiliki diameter ovarium 4.1 ± 0.2 cm, diameter folikel 18.8 ± 1.2 , S/C 1.6 ± 0.5 kali dan CI 14.1 ± 0.7 bulan. Sapi dengan kategori penampilan reproduksi buruk memiliki diameter ovarium 2.5 ± 0.7 cm, diameter folikel 11.6 ± 3.4 , S/C 6.3 ± 1.9 kali dan CI 28.7 ± 9.9 bulan, Status reproduksi sapi potong akan mempengaruhi ukuran ovarium dan jumlah folikel yang dihasilkan.

Ukuran ovarium sapi lokal yang memiliki *corpus luteum* lebih unggul dibandingkan dengan ovarium sapi tanpa *corpus luteum* baik dari ukuran berat, panjang, lebar dan volume. Ovarium sapi yang memiliki *corpus luteum* lebih berpotensi besar dibandingkan tanpa *corpus luteum* dalam menghasilkan oosit untuk fertilisasi *in vitro* (Syaiful, 2021). *Corpus luteum* akan menghasilkan hormon progesteron yang berperan dalam proses implantasi embrio dan mengurangi kontraksi uterus untuk pemeliharaan kebuntingan. Keberadaan folikel dominan dan *corpus luteum* dalam ovarium akan memberikan pengaruh terhadap perkembangan folikel dan status ovarium (Parera dan Lenda, 2015).

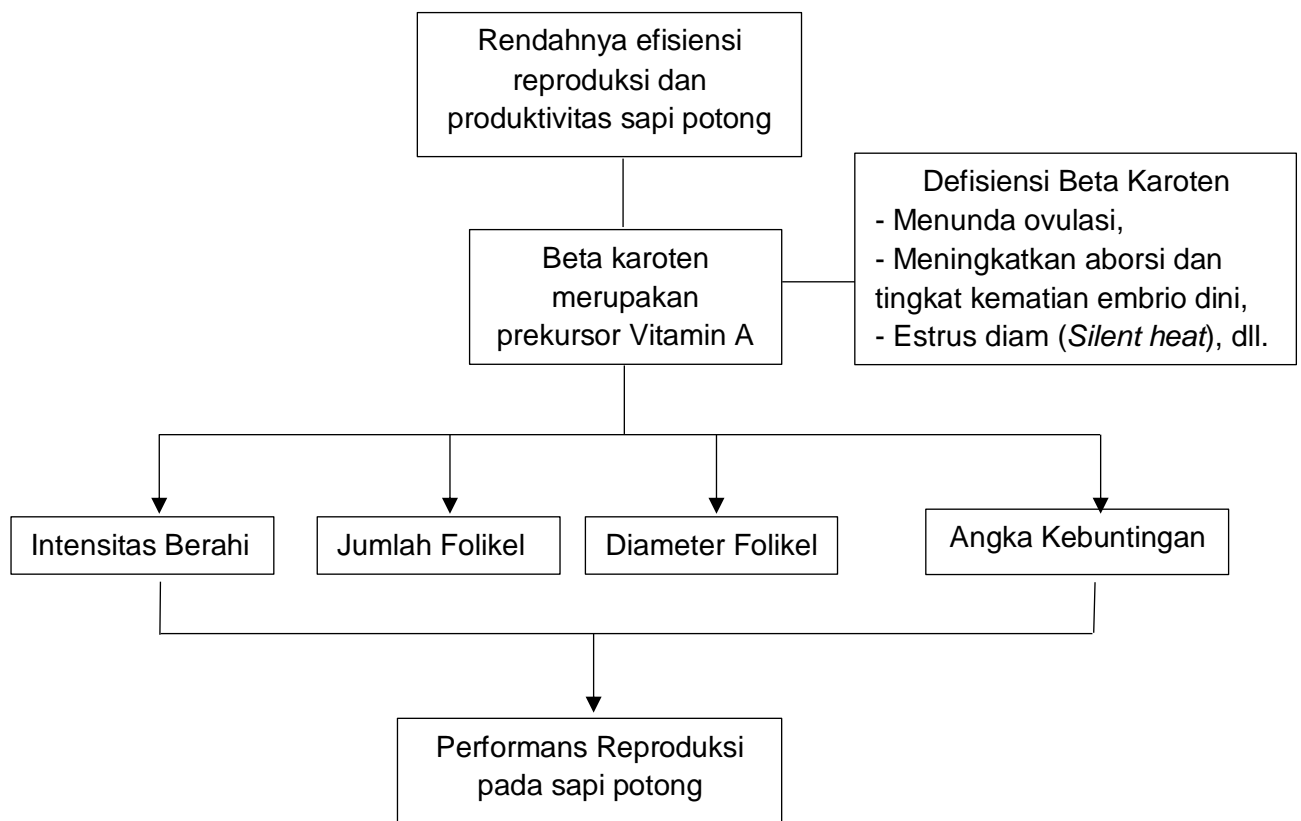
G. Angka Kebuntingan

Penilaian *non return rate* berpegang pada asumsi bahwa ternak yang tidak memperlihatkan tanda-tanda birahi kembali adalah bunting (Kastalani

et al., 2019). Keberhasilan *non return rate* dipengaruhi oleh kondisi ternak dilihat dari *body condition score* (BCS), kepedulian terhadap ternak, pemilik sapi, inseminator dan kewaspadaan (Setiawan, 2018) Sedangkan menurut (Nuryadi dan Wahyuningsih, 2011) bahwa beberapa faktor yang menyebabkan tinggi rendahnya nilai *non return rate* yaitu deteksi birahi, ketepatan waktu IB, pakan, kualitas semen dan adanya kematian embrio dini. Semakin banyak akseptor yang kembali birahi maka *non return rate* semakin menurun. Iswoyo dan Widiyaningrum (2008) menyatakan bahwa rumus menghitung *non return rate* adalah sebagai berikut :

$$NRR = \frac{\text{Jumlah Sapi di IB} - \text{Jumlah Sapi di IB ulang}}{\text{Jumlah Sapi di IB}} \times 100\%$$

H. Kerangka Konseptual



I. Hipotesis

Pemberian suplemen berupa β -karoten diduga dapat meningkatkan intensitas birahi, jumlah folikel, diameter folikel dan angka kebuntingan.