

Efek Antikariogenik Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) sebagai Penghambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* penyebab Karies Gigi

Anticariogenic Effect of Beluntas (Pluchea indica) Leaces Extract as Growth inhibitor of Streptococcus mutans which Caused Dental Caries

Nungki Fatimatuzzahra¹, Fitriana Rahayu², Nourmalita Safitri Ningsih¹, Feny¹, Adam Darsono¹, Siti Isrina Oktavia Salasia³

¹ Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

² Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³ Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email: Nungki.f@mail.ugm.ac.id

Abstract

Anti-plaque agents are known to reduce the formation of dental biofilms such as fluoride and chlorhexidine. However, excessive use of fluoride causes fluorosis and chlorhexidine side effects caused genotoxic. *Pluchea indica L* is one of the abundance of tropical herbs in the Asia-Pacific reported to have anti-inflammatory properties and reduces the incidence of gastric necrosis, antinociception, neutralizing toxic venom, antioxidant, antiulcerative, hepatoprotective, antimoeba and broad-spectrum antimicrobial. This study examines the effectiveness anticariogenic *Pluchea indica* leaf extract in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans* causing dental caries in vitro. Determination of Minimum Inhibitoric Concentration (MIC) on *Pluchea indica* leaf extract is by diffusion test on the growth of *Streptococcus mutans* by Kirby Bauer Test. *S. mutans* concentration Mc Farland 0.5 standard (10^8 CFU ml⁻¹) were inoculated in media Müller-Hinton agar (MHA). Paper disk containing *Pluchea indica* leaf extract at each concentration of 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, and 70% were placed in an agar medium inoculated bacteria then incubated at 37°C on condition microaerophilia using candle jar. Determination of significance various *Pluchea indica* leaf extract concentration using one-way ANOVA test. The result of the diffusion method showed *Pluchea indica* leaf extract at a minimum concentration of 10% been able to establish inhibited zone of *Streptococcus mutans* growth in MHA media. By one-way ANOVA test to various concentrations of extracts using Microsoft Excel 2007 have been obtained with $F=4.85$, $F_{crit} = 2.85$ and $P\text{-value} = 0.0071$. Based on this research, it was concluded that Inhibitoric Minimum Concentration *Pluchea indica* leaf extract is capable of effective concentration of 10% and it has a significant ($P\text{-value} < 0,05$) of various concentration.

Keywords: *Streptococcus mutans*, *Pluchea indica L*, dental caries, and diffusion test

Abstrak

Agen anti-plak yang dikenal mengurangi pembentukan biofilm dental seperti fluorida dan chlorhexidine. Namun penggunaan fluorida yang berlebihan menyebabkan efek samping fluorosis dan chlorhexidine menyebabkan genotoksik. *Pluchea indica L* (beluntas) adalah salah satu herbal tropis yang kelimpahannya tersebar di kawasan Asia-Pasifik dilaporkan memiliki sifat anti-inflamasi dan mengurangi kejadian nekrosis pada lambung, antinosisseptif, netralisasi racun bisa ular, antioksidan, antiulceratif, hepatoprotektif, antimoeba dan antimikrobal spektrum luas. Penelitian ini bertujuan melihat efektivitas antikariogenik ekstrak daun *Pluchea indica* dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi secara *in vitro*. Penentuan *Minimum Inhibitoric Concentration* (MIC) pada ekstrak daun *Pluchea indica* adalah dengan melakukan uji difusi terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan metode *Kirby Bauer Test*. Biakan *S. mutans* dengan konsentrasi 0,5 *Mc Farland standard* (10^8 CFU ml⁻¹) diinokulasi di media *Müller-Hinton agar* (MHA). *Paper*

disk yang mengandung ekstrak daun *Pluchea indica* dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70% diletakkan di media agar yang sudah diinokulasi bakteri kemudian dilakukan inkubasi pada temperatur 37°C pada kondisi *microaerophilia* menggunakan teknik *candle jar*. Penentuan signifikansi berbagai konsentrasi ekstrak daun *Pluchea indica* dengan menggunakan uji *one-way* ANOVA. Hasil penelitian dengan metode difusi memperlihatkan ekstrak daun *Pluchea indica* dengan konsentrasi minimum sebanyak 10% sudah mampu membentuk zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* di media MHA. Berdasarkan uji *one-way* ANOVA terhadap berbagai konsentrasi ekstrak menggunakan Microsoft Excel 2007 telah didapat $F_{hitung} = 4,85$ dengan $F_{kritis} = 2,85$ dan $P\text{-value} = 0,0071$. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa *Minimum Inhibitoric Concentration* ekstrak daun *Pluchea indica* sudah mampu efektif pada konsentrasi 10% dan memiliki signifikansi ($P\text{-value} < 0,05$) dari berbagai konsentrasi.

Kata kunci: *Streptococcus mutans*, *Pluchea indica* L, dental karies, dan uji difusi

Pendahuluan

Gigi karies adalah sebuah kondisi kompleks dan multifaktor yang menyebabkan demineralisasi dan kerusakan destruktif enamel gigi. *Streptococcus mutans*, sebuah golongan mikroflora oral endogenous memiliki peranan penting dalam patogenesis gigi karies (Hardie, 1992). Ketahanan *S. mutans* mempengaruhi pembentukan biofilm *lifestyle* pada ekosistem alami di rongga mulut yang disebut plak gigi. Pembentukan plak gigi muncul persisten dipengaruhi oleh tingkat penetrasi agen kemoterapi, agen antibiotik melawan resistensi bakteri, faktor imunitas, dan agen derivat antibakterial hospes. *S. mutans* memiliki sifat *acidogenic* yang mampu memproduksi zat asam sekaligus *aciduric* yang juga toleransi terhadap zat asam. Glukan ekstraselular yang disintesis dari sukrosa oleh faktor virulensi bakteri berupa *glucosyltransferases* (GTFase) berperan dalam interaksi adesif *S. mutans* dan berkontribusi terhadap integritas struktural plak gigi (Kuramitsu, 1993 and Marsh, 1995).

Ada sejumlah agen anti-plak yang dikenal mengurangi pembentukan biofilm dental salah satunya fluorida yang mampu sebagai agen kariostatik. Namun, penggunaannya yang berlebihan menyebabkan efek samping fluorosis (Featherstone, 1999), sehingga pemakaiannya perlu dibatasi. Chlorhexidine sebagai agen standar anti-plak dilaporkan menyebabkan genotoksik (Ribeiro *et al.*,

2004). Oleh karena itu, diperlukan perkembangan penelitian terkait tentang agen terapi alternatif yang memiliki bahan antikariogenik dan minim efek samping.

Pluchea indica L (beluntas) adalah salah satu herbal tropis yang kelimpahannya tersebar di kawasan Asia dan Pasifik meliputi India, Oseania, Jepang, Indochina termasuk Indonesia (Anonim, 2013). *Pluchea indica* dilaporkan memiliki sifat anti-inflamasi dan mengurangi kejadian nekrosis pada lambung, antinosiseptif, netralisasi racun bisa ular, antioksidan, antiulceratif, hepatoprotektif, antimoeba khususnya melawan infeksi *Entamoeba histolytica*, serta memiliki aktivitas antimikrobal spektrum luas (Sharman *et al.*, 2011). Penelitian ini bertujuan melihat efektivitas antikariogenik ekstrak daun *Pluchea indica* dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi.

Materi dan Metode

Material tanaman dan persiapan ekstrak

Daun *Pluchea indica* diperoleh dari Kalangan, Baturetno, Banguntapan, Bantul sebagai tanaman rambat. Spesies diidentifikasi dan diekstraksi di Bagian Farmasetika, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada. Media pelarut ekstrak daun *Pluchea indica* dengan menggunakan senyawa *dimethyl sulfoxide* DMSO (Pusat Studi Bioteknologi Pusat Antar Universitas PAU, Universitas Gadjah Mada).

Strain bakteri dan kultur media

Strain bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah *Streptococcus mutans* merupakan koleksi dari Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada. Bakteri ditumbuhkan di media *Todd Hewitt Broth* (Oxoid™, Canada) pada temperatur 37°C pada kondisi microaerophilia menggunakan teknik *candle jar* selama dua hari (Saravia *et al.*, 2011 dan Hasan *et al.*, 2015).

Penentuan konsentrasi bakteriostatik (MIC)

Penentuan *Minimum Inhibitoric Concentration* (MIC) pada ekstrak daun *Pluchea indica* adalah dengan melakukan uji difusi terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan metode *Kirby Bauer Test* [10]. Biakan *S. mutans* dengan konsentrasi 0,5 *Mc Farland standard* (10^8 CFU ml⁻¹) diinokulasi di media pelat agar jenis *Müller-Hinton agar* (BD *Difco*™, USA). *Paper disk* yang mengandung ekstrak daun *Pluchea indica* dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70% diletakkan di media agar yang sudah diinokulasi bakteri kemudian dilakukan inkubasi pada temperatur 37°C pada kondisi *microaerophilia* menggunakan teknik *candle jar* (Hasan *et al.*, 2015).

Analisis Statistika

Data ditampilkan sebagai mean ± standard deviation. Perbedaan intergrup diestimasi menggunakan *one-way of variance* (ANOVA). Harga dipertimbangkan signifikan secara statistik ketika *P-value* < 0,05. Analisis data ditampilkan menggunakan *software Microsoft Excel 2007*.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan uji sensitivitas menggunakan metode difusi dengan media *Müller-Hinton agar* dengan kondisi mikroaerofilik pada suhu 37°C selama dua hari bahwa ekstrak daun *Pluchea indica* mampu

membentuk zona hambat pertumbuhan bakteri pada seluruh konsentrasi ekstrak yang diuji coba (Gambar 1, Gambar 2, dan Tabel 3).

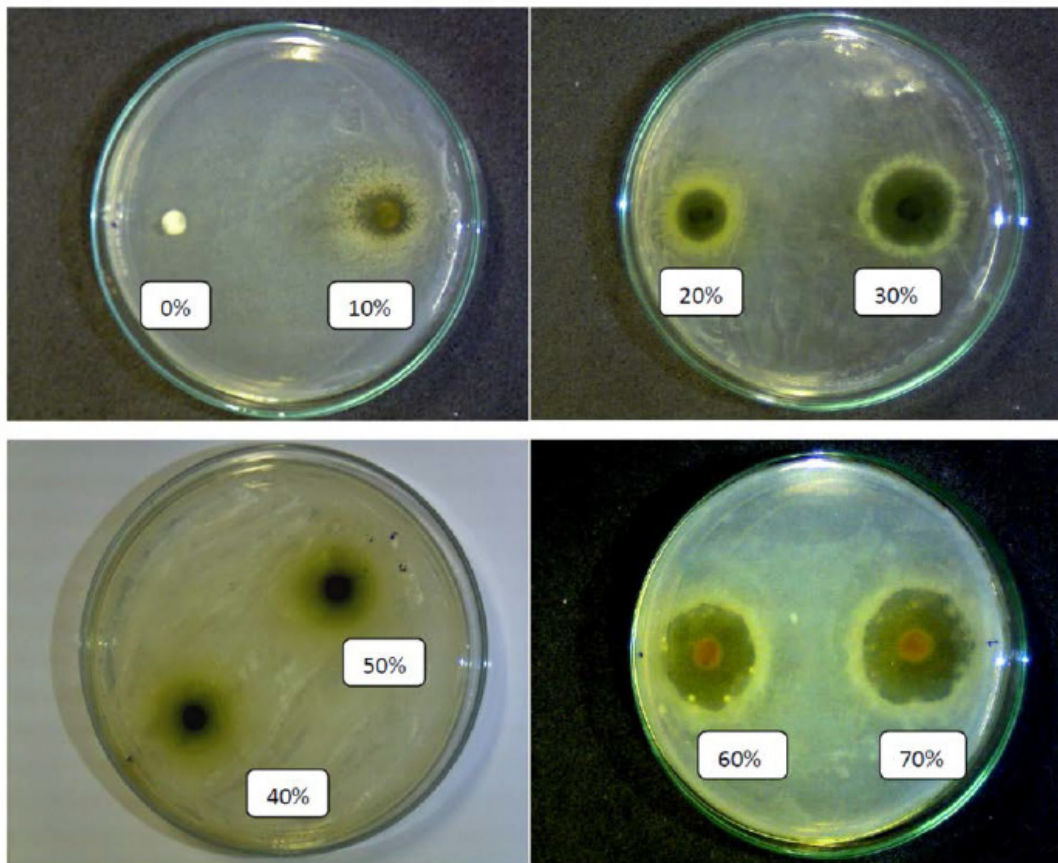
Tabel 3: Data ukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* terhadap berbagai konsentrasi ekstrak daun *Pluchea indica* dengan tiga pengulangan

| Groups | Mean | SD |
|--------|-------------|---------------|
| 10% | 7,986666667 | ± 1,228712063 |
| 20% | 8,45 | ± 0,506853036 |
| 30% | 10,95666667 | ± 2,549594735 |
| 40% | 16,21666667 | ± 2,740298037 |
| 50% | 13,61 | ± 3,499728561 |
| 60% | 16,77666667 | ± 4,441782675 |
| 70% | 17,82666667 | ± 4,811967719 |

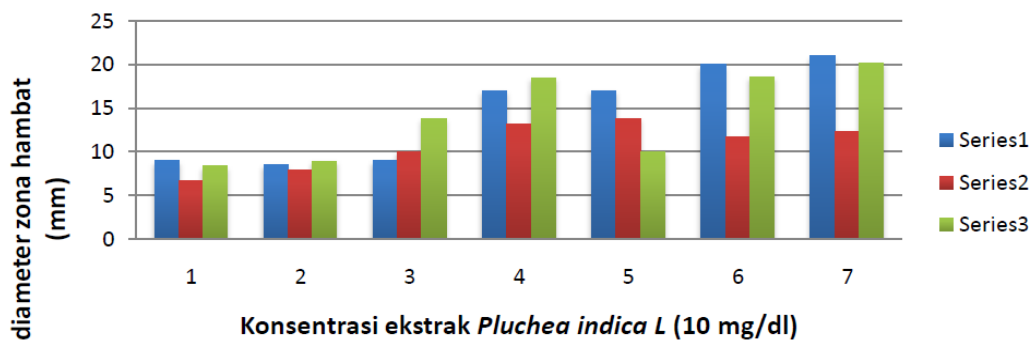
Ket: satuan diameter dalam bentuk milimeter

Berdasarkan hasil penelitian, *Pluchea indica* mampu membentuk zona hambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi ekstrak minimum yang diuji coba sebesar 10% (7,99 ± 1,23 mm). Berdasarkan penghitungan *one-way ANOVA*, konsentrasi ekstrak yang diuji coba mulai dari 10% hingga 70% terhadap pembentukan zona hambat pertumbuhan bakteri memiliki nilai sangat signifikan dengan *P-value* = 0,00707497 (*P-value* < 0,05) dan $F_{hitung} > F_{kritis}$. Oleh karena itu, telah terbukti secara uji *in vitro* bahwa ekstrak daun *Pluchea indica* mampu mengambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* penyebab gigi karies pada manusia.

Di Indonesia, penggunaan *Pluchea indica* atau dikenal bahasa lokal dengan nama beluntas dijadikan sebagai bahan obat tradisional dalam bentuk sediaan infusa atau jamuan rebus dengan khasiat stimulasi nafsu makan, antidiaretik, antipiretik, deodorant, antibakterial, anti-diarrhea, antitussive, dan *emollient* (Andarwulan *et al.*, 2010 dan Andarwulan *et al.*, 2012). Senyawa bioaktif *Pluchea indica* meliputi *total phenolic acids* khususnya *Chlorogenic acid* (20.00±0.24 mg/100 g berat segar), *total carotenoids* (8.74±0.34 mg/100



Gambar 1: Diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* akibat difusi masing-masing tingkat pengenceran ekstrak daun *Pluchea indica* menggunakan Kirby Bauer Test setelah diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 37°C pada kondisi anaerob.



Gambar 2: Grafik batang zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan ekstrak *Pluchea indica* melalui metode Kirby Bauer Test.

g berat segar) dan total flavonoids (6.39 mg/100 g berat segar) seperti quercetin, kaempferol, myricetin. Selain itu, ekstrak ini bersifat antioksidan potensial yang mengandung kadar vitamin C tinggi (30,17 µg/100g), total phenols (0,831±0,129 mg GAE/ g fw), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (96.4±15.2 µmole TE/g fw), 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-

6-sulphonic acid) atau ABTS (3.75±0.16 µmole TE/ g fw), ferric reducing (81.1±0.6 µmole TE/ g fw), dan inhibition of lipid peroxidation (98.5%±0.4) (Suriyaphan et al., 2014).

Kundu and Chatterjee 2013 telah menemukan senyawa *Pluchea indica* sebagai antibakteria spektrum luas mengandung PITC-2, 2-(Prop-1-ynyl)-5(5,6-

dihydroxyhexa-1,3-diyanyl)-thiophene. 1,3,4,5-tetra-*O*-caffeoyl quinic acid dan 3,4,5-tri-*O*-caffeoyl quinic acid serta quercetin yang terkandung *Pluchea indica* merupakan senyawa baru sebagai antimikrobal (Gohari *et al.*, 2010 dan Ahmed *et al.*, 2013). Kandungan *chlorogenic acid* pada *Pluchea indica* tidak hanya bersifat bakteriostatik namun juga bakterisidal karena mampu melakukan perubahan fisiologis membran sel mikrobial dengan cara perubahan kondisi lingkungan melalui peningkatan pK_a sehingga terjadi kematian sel (Kabir *et al.*, 2014).

Tabel 4: Analisis Data ukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* terhadap berbagai konsentrasi ekstrak daun *Pluchea indica* dengan *One-way* ANOVA.

| Source of Variation | Between Groups | Within Groups | Total |
|---------------------|----------------|---------------|------------|
| SS | 294,5800476 | 141,8177333 | 436,397781 |
| df | 6 | 14 | 20 |
| MS | 49,0966746 | 10,1298381 | |
| F | 4,846738333 | | |
| P-value | 0,00707497 | | |
| F crit | 2,847725996 | | |

Keberhasilan agen antimikrobal melawan pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah dengan mengganggu sifat hidrofobisitas, GTFase, asidogenik, dan asidurasitas bakteri tersebut. Reduksi *Sucrose-independent* (SI) *adherence* mampu mengurangi sifat hidrofobisitas sehingga ketidakmampuan bakteri dalam melakukan perlekatan terhadap sel hospes. GTPase berperan penting dalam perubahan sukrosa menjadi *glucan* yang memicu perlekatan bakteri terhadap permukaan gigi. Reduksi sifat asidogenik dengan cara ekstrak antimikrobal mampu menurunkan pH lingkungan sehingga enzim glikolitik pembentukan zat asam mampu ditekan. Asidurasitas terutama disebabkan oleh F-ATPase proton *pump* mampu mempertahankan pH gradien melintasi membran sehingga sitoplasma tetap dalam kondisi alkalis (Hasan *et al.*, 2015).

Kesimpulan

Penelitian ini telah menginvestigasi ekstrak daun *Pluchea indica* L. mampu sebagai bahan perlawanan faktor virulensi *Streptococcus mutans*. Hal ini mencerminkan bahwa ekstrak daun *Pluchea indica* L. dapat berperan prospektif sebagai calon agen pengobatan potensial melawan faktor virulensi *S. mutans*. Oleh karena itu, ekstrak daun *Pluchea indica* L. dapat jadi menjanjikan sebagai agen terapi profilaksis untuk dental karies.

Daftar Pustaka

- Ahemd. S.A. and Kamel, E.M. (2013). Phenolic constituents and biological activity of the genus *pluchea*. *Der Pharma Chemica*. 5 (5):109-114.
- Andarwulan, N., Kurniasih, D. Apriady, R.A., *et al.* (2012). Polyphenols, carotenoids and ascorbic acid in underutilized medicinal vegetables. *J Funct Foods* vol 4:339-347.
- Andarwulan, N., Batari, R., Sandrasari, D.A., *et al.* (2010). Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chem* 121:1231-1235.
- Featherstone, J.D.B. (1999). Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol*. 27:31-40.
- Gohari, A.R., Saeidnia, S., Mollazadeh, Moghaddam, K., Yassa, N., Malmir, M., Shahverdi, A.R. (2010). Isolation of a new quinic acid derivative and its antibacterial modulating activity *DARU* 18 (1): 69-73.
- Hardie, J.M. (1992). Oral microbiology: current concepts in the microbiology of dental caries and periodontal disease. *Br Dent J*. 172: 271-281.
- Hasan, S., Danishuddin, M. and Khan, A.U. (2015). Inhibitory effect of *zingiber officinale* towards *Streptococcus mutans* virulence and caries development: in vitro and in vivo. *BMC Microbiology* 15:1.

- Kabir, F., Katayama, S., Tanji, N., Nakamura, S. (2014). Antimicrobial Effects of Chlorogenic Acid and Related Compounds. *J Korean Soc Appl Biol Chem.* 57 (3), 359–365.
- Kundu, A., and Chatterjee, T.K. (2013). In Vitro Antimicrobial Activity of Thiophene Derivative Pitc-2 Of *Pluchea Indica* And Its Mechanism Of Action. *Asian J Pharm Clin Res*, 6, Suppl 2: 115-117.
- Kuramitsu, H. (1993). Virulence factors of mutans streptococci: role of molecular genetics. *Crit Rev Oral Biol Med.* 4:159–176.
- Marsh, P.D. (1995). Bradshaw DJ: Dental plaque as a biofilm. *J Ind Microbiol.* Vol: 15:169–75.
- Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER). 2013. *Pluchea indica* (L.) Less., Asteraceae. http://www.hear.org/pier/species/pluchea_indica.htm diakses pada tanggal 15 Mei 2015.
- Ribeiro, D.A., Bazo, A.P., da Silva Franchi, C.A., Marques, M.E., Salvadori, D.M. (2004). Chlorohexidine induces DNA damage in rat peripheral leukocytes and oral mucosal cells. *J Periodontal Res.* Vol 39:358–61.
- Saravia, M.E., Nelson-Filho, P., Ito, I.Y., Bezerra da Silva, L.A., Bezerra da Silva, R.A. Emilson, C.G. (2011). Morphological differentiation between *S. mutans* and *S. sobrinus* on modified SB-20 culture medium. *Microbiological Research.* 166: 63-67.
- Sharma, S.K. and Goyal, N. (2011). Biological Studies of the Plants from Genus *Pluchea*. *Annals of Biological Research* 2 (3): 25-34.
- Suriyaphan, O. 2014. Nutrition, Health Benefits and Applications of *Pluchea indica* (L.) Less Leaves. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences.* 41 (4): 1-10.
- Wang, Bing-Yan and Kuramitsu, H.K. (2005). Interactions between Oral Bacteria: Inhibition of *Streptococcus mutans* Bacteriocin Production by *Streptococcus gordonii*. *Applied and Environmental Microbiology.* 71 (1): 354–362.

Sonogram Pemeriksaan Kebuntingan Dini pada Kambing Kacang (*Capra hircus*)

Sonogram of Early Pregnancy Diagnosis in Kacang Goat (Capra hircus)

Santoso¹, Amrozi², Bambang Purwantara², Herdis¹

¹ Pusat Teknologi Produksi Pertanian Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), LAPTIAB Gedung 612 Kawasan Puspiptek Serpong Tangerang Selatan, Banten 15314

²Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Email: santoso.drh@gmail.com, santoso@bppt.go.id

Abstract

This study was conducted to determine the earliest day of pregnancy diagnosis in kacang goat using transrectal ultrasonography. The goat were synchronized by using prostaglandin in the luteal phase. Pregnancy was determined by isoechogenic visualization surrounded by hypoechogenic. Early pregnancy was detected on days 20 of embryonic vesicle diameter 1.2 ± 0.1 cm. Fetus was detected on days 22 with a long gestation fetus 0.4 ± 0.1 cm. Average increase until days 30 pregnancy was 0.19 ± 0.1 cm per day. Development of fetus was followed by an increasing the diameter and thickness of uterus. The diameter of uterus increased from days 14 (0.8 ± 0.3 cm) until days 30 (3.6 ± 0.2 cm), and thickness of uterus increased from days 14 (0.4 ± 0.2 cm) until days 30 (1.8 ± 0.2 cm). It could be concluded that the earliest pregnancy diagnosis showed positive sign on days 20 and fetus was earliest observed on days 22.

Keywords: kacang goat, pregnancy, transrectal ultrasonography

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk menentukan diagnosis kebuntingan dini pada kambing kacang menggunakan ultrasonografi transrektal. Kambing disinkronisasi dengan menggunakan prostaglandin pada fase luteal. Kebuntingan ditentukan dengan tampilan *isoechogenic* yang dikelilingi oleh tampilan *hypoechogenic*. Kebuntingan dini terdeteksi pada hari ke-20 dengan diameter vesikel embrionik $1,2 \pm 0,1$ cm. Fetus mulai teramati pada hari ke-22 kebuntingan dengan panjang fetus $0,4 \pm 0,1$ cm. Rata-rata pertumbuhan fetus sampai hari ke-30 kebuntingan ialah $0,19 \pm 0,1$ cm per hari. Perkembangan fetus diikuti dengan peningkatan diameter dan ketebalan uterus. Diameter uterus meningkat dari hari ke-14 ($0,8 \pm 0,3$ cm) sampai hari ke-30 ($3,6 \pm 0,2$ cm), dan tebal uterus meningkat dari hari ke-14 ($0,4 \pm 0,2$ cm) sampai hari ke-30 ($1,8 \pm 0,2$ cm). Dapat disimpulkan bahwa diagnosis positif dari kebuntingan pada kambing kacang terlihat pada hari ke-20 dan fetus dapat diamati pada hari ke-22.

Kata kunci: kambing kacang, kebuntingan, ultrasonografi transrektal

Pendahuluan

Kambing kacang merupakan kambing lokal Indonesia yang potensial sebagai sumber protein hewani. Kambing kacang memiliki daya reproduksi tinggi dan bersifat *prolifik*, yaitu sering melahirkan anak kembar dua (Sodiq dan Abidin, 2008). Bobot kambing kacang betina dapat mencapai 20-30 kg

(Hastono dan Bintang, 2008). Kambing kacang memiliki daya adaptasi yang tinggi sehingga dapat hidup baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Kambing kacang merupakan tipe kambing pedaging. Persentase berat kepala, testikel, usus halus, paru-paru dan hati kambing kacang jantan lebih tinggi pada daerah dataran tinggi, sehingga karkas yang

dihasilkan oleh kambing kacang pada daerah dataran tinggi lebih rendah jika dibandingkan dengan dataran rendah (Likadja, 2009).

Perkembangan produksi dan populasi kambing saat ini masih belum optimal. Peningkatan produksi dan populasi ternak kambing dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas reproduksi baik pejantan maupun betina sehingga keberhasilan program perkawinan ternak kambing dapat ditingkatkan. Keberhasilan program perkawinan ditentukan oleh tingkat kebuntingan. Efisiensi program perkawinan melalui informasi status kebuntingan dini sangat penting dan bermanfaat bagi usaha pengelolaan dan pengembangbiakan kambing.

Deteksi kebuntingan dini yang akurat dapat meningkatkan efisiensi produksi pada kambing.. Pengaturan manajemen yang baik dilakukan dengan membedakan sedini mungkin antara ternak bunting dan tidak bunting sehingga dapat menekan biaya produksi (Gonzalez *et al.*, 2004). Selain itu keberhasilan dalam pemeriksaan kebuntingan dini akan meningkatkan efisiensi reproduksi ternak dengan mengurangi kehilangan waktu untuk menghasilkan anak akibat kesalahan pendugaan kebuntingan. Menurut Suguna *et al.* (2008), pemeriksaan kebuntingan dini dan penentuan jumlah anak yang akan dilahirkan memiliki nilai besar dalam meningkatkan efisiensi reproduksi pada kambing.

Penggunaan ultrasonografi (USG) dalam bidang reproduksi telah meningkatkan pengetahuan tentang fisiologi dan pengendalian reproduksi hewan. Penggunaan USG telah digunakan dalam mempelajari ovarium pada ternak ruminansia besar dan 10 tahun kemudian baru digunakan pada ternak ruminansia kecil. Santoso *et al.* (2014a) memanfaatkan USG untuk mendapatkan dinamika ovarium kambing kacang yang dijadikan pedoman dalam memanipulasi reproduksi dan pedoman waktu yang tepat untuk melakukan perkawinan kambing kacang.

Mannion (2006) membagi gambaran ultrasonografi menjadi tiga yaitu putih (*hyperechoic*), abu-abu (*hypoechoic*) dan hitam (*anechoic*). *Hyperechoic* menampilkan warna putih pada sonogram atau memperlihatkan echogenitas yang lebih tinggi dibandingkan sekelilingnya, contohnya tulang, udara, kolagen dan lemak. *Hypoechoic* akan menampilkan warna abu-abu gelap pada sonogram atau memperlihatkan area dengan echogenitas lebih rendah jika dibandingkan dengan sekelilingnya, contohnya jaringan lunak. *Anechoic* menampilkan warna hitam pada sonogram dan memperlihatkan transmisi penuh dari gelombang, contohnya cairan. Gambaran ultrasonografi yang terlihat ditentukan oleh ketebalan jaringan. Semakin tebal (padat) suatu jaringan maka semakin banyak gelombang yang dipantulkan sehingga semakin terang (putih) tampilan pada layar monitor. Tulang akan berwarna putih sedangkan cairan akan berwarna gelap (Jainudeen dan Hafez, 2000; Lavin, 2007).

Penelitian tentang gambaran ovarium kambing kacang yang disinkronisasi dengan hormon prostaglandin dosis tunggal telah dilakukan dengan menggunakan ultrasonografi (Santoso *et al.*, 2014b). Pemeriksaan ultrasonografi pada kambing menunjukkan bahwa diameter folikel ovulasi kambing lokal di Sri Langka dan kambing Saanen yaitu lebih dari 5 mm lebih kecil dibandingkan diameter folikel ovulasi pada kambing Anglo Nubian sebesar $8,3 \pm 0,4$ mm (Medan *et al.*, 2005; Vázquez *et al.*, 2010). Perbedaan ini disebabkan karena musim di negara subtropis dan tropis berpengaruh terhadap ovulasi pada beberapa spesies kambing (Fatet *et al.* 2011). Keberadaan corpus luteum pada kambing dapat terdeteksi tiga dan empat hari setelah ovulasi sampai dengan ovulasi berikutnya (Simões *et al.*, 2007; Vázquez *et al.*, 2010).

Pemeriksaan kebuntingan dini dengan metode USG didasarkan atas terbentuknya vesikel embrionik (Suguna *et al.* 2008). Hasil pemeriksaan yang

memperlihatkan *anechoic* (hitam pada layar) akibat terbentuknya cairan awal konsepsi diasumsikan terjadi kebuntingan. Vesikel embrionik diukur pada diameter maksimal dan awal terbentuknya embrio dideteksi dengan bentuk struktur memanjang di dalam lumen uterus.

Melihat pentingnya deteksi kebuntingan dini serta manfaat aplikasi USG untuk reproduksi maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memberikan informasi pemeriksaan kebuntingan dini pada kambing kacang dengan metode ultrasonografi. Hasil penelitian diharapkan untuk meningkatkan produktivitas ternak kambing kacang dengan meningkatkan efisiensi reproduksi melalui deteksi kebuntingan yang tepat dan akurat

Materi dan Metode

Penelitian menggunakan tiga ekor kambing kacang betina yang terpilih dari beberapa kambing betina, berumur 2-3 tahun dengan bobot badan 15-20 kg, pernah melahirkan dan memiliki siklus reproduksi normal. Kambing dipelihara dalam kandang secara berkelompok. Pakan yang diberikan berupa hijauan (2 kg/ekor/hari) dan konsentrat (0,2 kg/ekor/hari), serta air minum secara *ad libitum*. Kambing diberikan obat cacing, multivitamin, dan antibiotik sebelum dilakukan penelitian.

Peralatan yang digunakan adalah Ultrasound merk ALOKA model SSD500 (ALOKA Co.LTD, Jepang) yang dilengkapi dengan *linear probe* 7,5 MHz (ALOKA Co.LTD, Jepang). Gambar hasil pengamatan berupa foto yang dicetak dengan *thermal printer* (SONY UP-895 MD, Jepang). *Linear probe* dimodifikasi dengan menambahkan gagang sepanjang 30 cm sehingga dapat digunakan secara *per rectal*.

Pengamatan diawali dengan sinkronisasi berahi menggunakan hormon Prostaglandin F₂ Alfa (Noroprost® 0,5%, Norbrook, UK) dengan dosis 0,5 mg/kg bobot badan. Hormon PGF_{2α} diberikan

dengan dosis tunggal pada fase luteal, disuntikkan secara *intramuscular*. Pengamatan gejala berahi dilakukan dengan menggunakan jantan pengusik yang dipasang apron, perkawinan dilakukan secara alami.

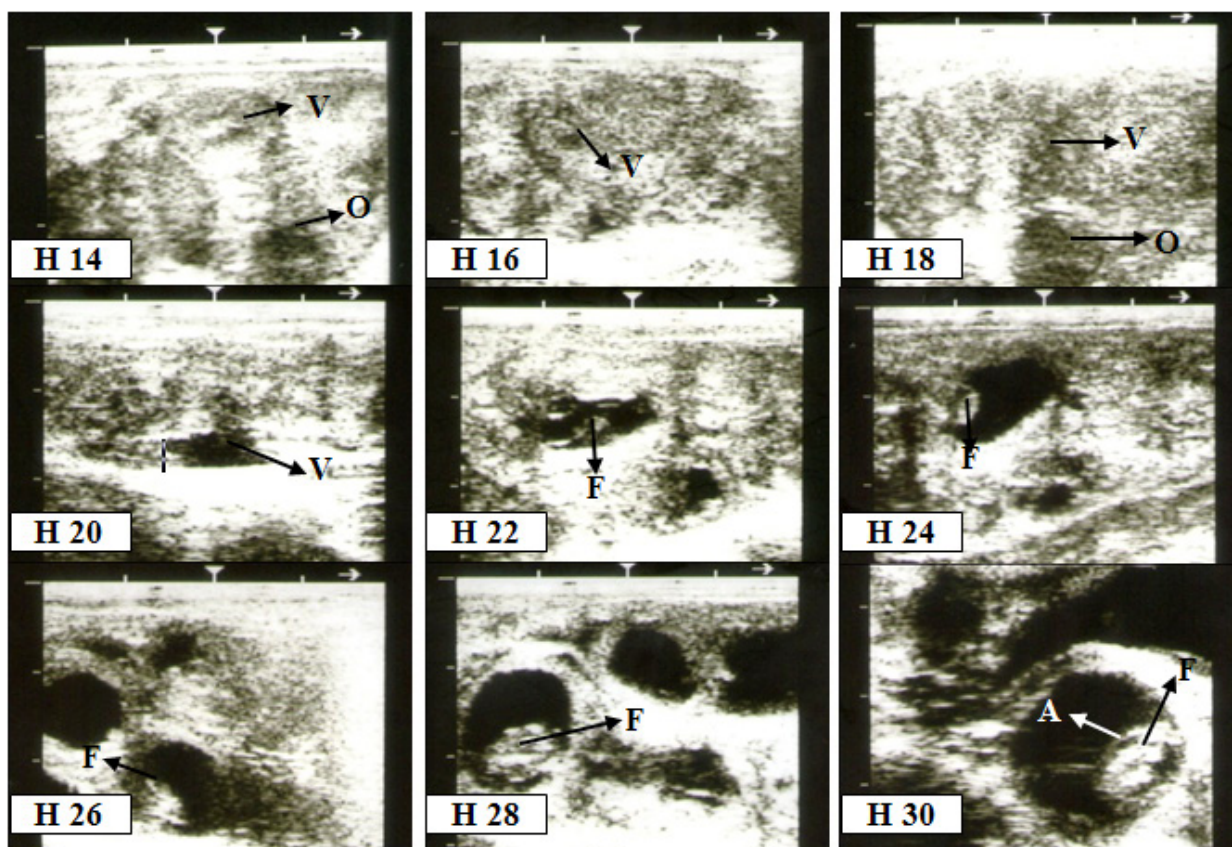
Pengamatan kebuntingan dimulai pada hari ke-10 setelah perkawinan dan selanjutnya dilakukan setiap dua hari sekali sampai hari ke-30 setelah perkawinan. Pengamatan dilakukan dengan menempatkan kambing kacang pada kandang jepit, feses yang berada di dalam rektum dikeluarkan agar memperjelas pengamatan. *Probe* dilumuri dengan gel untuk mengurangi iritasi mukosa rektum dan sebagai media untuk penghantaran gelombang suara ultrasonik. *Probe dimasukkan* menyusuri ventral rektum mengarah ke *vesica urinaria* dilanjutkan ke bagian anterior sehingga diperoleh gambaran organ reproduksi. Variabel yang diamati pada pemeriksaan kebuntingan dini yaitu waktu munculnya cairan embrionik, diameter vesikel embrionik, waktu terbentuknya fetus, diameter uterus, dan tebal uterus.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pemeriksaan ultrasonografi kebuntingan kambing kacang memperlihatkan perkembangan vesikel embrionik (V) berwarna hitam (*hypoechoic*) dari H-14 sampai H-20 (Gambar 1). Vesikel embrionik yang terbentuk ini merupakan indikasi awal terjadinya kebuntingan (Suguna, *et al.* 2008).

Gambaran fetus teramati pada H-22 dengan memperlihatkan gambaran *isoechoic* sampai *hyperechoic* yang dikelilingi oleh tampilan *hypoechoic* cairan embrionik. Amnion mulai terlihat pada H 30 berupa lapisan tipis *isoechoic* yang mengelilingi fetus.

Perkembangan vesikel embrionik mulai teramati pada H-14 sampai H-20 dan mengalami peningkatan yang signifikan pada H-20 dengan



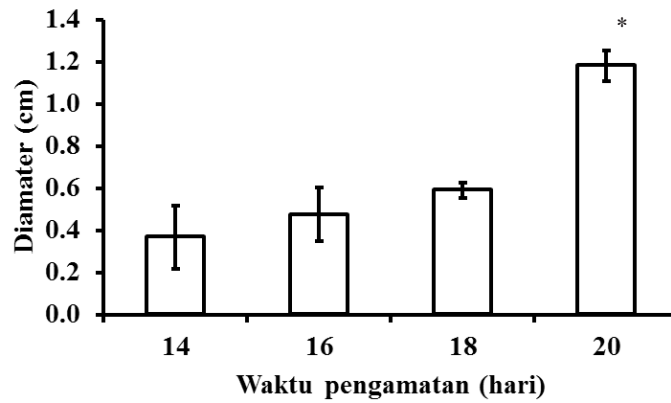
Gambar 1. Gambaran ultrasonografi kebuntingan kambing kacang. (V=vesikel embrionik, O=ovarium, F=fetus, A=amnion).

diameter $1,2 \pm 0,1$ cm (Gambar 2). Penelitian yang dilakukan Martinez *et al.* (1998) menunjukkan bahwa diameter vesikel embrionik pada kambing Anglo-nubian mencapai lebih dari 0,3 cm pada hari ke-18 kebuntingan. Sedangkan PadillaRivas *et al.* (2005) mendapatkan cairan embrionik kambing boer jelas terlihat sebagai indikator kebuntingan dini pada hari ke-22. Penelitian Amrozi dan Setiawan (2011) melaporkan bahwa vesikel embrionik pada domba garut dapat teramati dari hari ke-12 sampai hari ke-20.

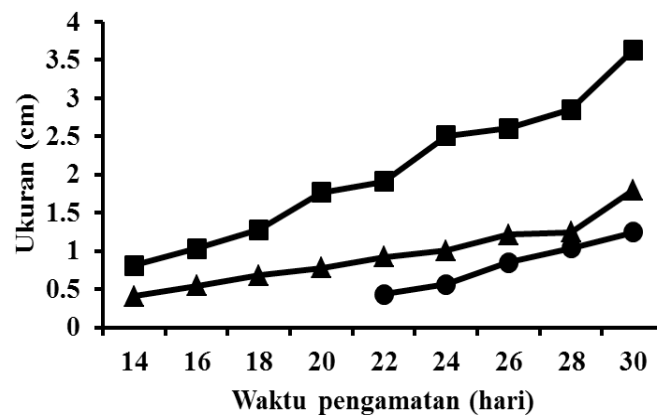
Penelitian menunjukkan keberadaan fetus mulai teramati pada H-22 kebuntingan. Martinez, *et al.* (1998) melaporkan fetus kambing anglo-nubian teramati pada hari ke-19 kebuntingan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kahn (2004) bahwa fetus kambing dan domba terlihat pada 25-30 hari kebuntingan dan kadang-kadang dapat teramati lebih awal. PadillaRivas *et al.* (2005) melaporkan fetus

kambing Boer pada pemeriksaan kebuntingan dini menggunakan USG teramati hari ke-28 kebuntingan. Sedangkan penelitian Amrozi dan Setiawan (2011) menemukan fetus domba Garut mulai teramati dengan USG pada umur 22 hari kebuntingan.

Hasil pengamatan pertumbuhan fetus menunjukkan pola yang cenderung meningkat pada panjang fetus, diameter fetus dan tebal fetus (Gambar 3). Pertumbuhan fetus yang terjadi selama kebuntingan ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan panjang fetus dari H-22 ($0,4 \pm 0,1$ cm) sampai H-30 ($1,2 \pm 0,1$ cm) dengan rata-rata pertumbuhan $0,19 \pm 0,1$ cm per hari. Penelitian Martinez *et al.* (1998) melaporkan bahwa panjang fetus kambing Anglo-nubian pertama kali terdeteksi pada hari ke-19 dengan ukuran $0,53 \pm 0,3$ cm dan mencapai 3,42 cm pada hari ke-40 dengan rata-rata pertumbuhan 0,14 cm per hari.



Gambar 2. Nilai rata-ran diameter vesikel embrionik H 14 sampai H 20 setelah perkawinan pada kambing kacang (n=3). Pada H 20 terjadi peningkatan diameter yang signifikan.



Gambar 3. Nilai rata-ran diameter uterus (■), tebal uterus (▲) dan panjang fetus (●) pada kambing kacang (n=3) selama kebuntingan H-14 sampai H-30.

Pertumbuhan fetus yang diamati juga diikuti dengan bertambahnya diameter uterus dari H-14 ($0,8 \pm 0,3$ cm) sampai H-30 ($3,6 \pm 0,2$ cm), serta tebal uterus H-14 ($0,4 \pm 0,2$ cm) sampai H-30 ($1,8 \pm 0,2$ cm). Penelitian menunjukkan terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kebuntingan dini dengan metode USG pada kambing kacang dengan penelitian lainnya. Jainudeen dan Hafez (2000) menyatakan bahwa pertumbuhan fetus dipengaruhi oleh faktor keturunan (spesies, berkembang biak, ukuran anak, genotip), lingkungan (nutrisi induk, ukuran induk, keseimbangan induk, aliran darah plasenta, ukuran plasenta), dan hormon yang dihasilkan oleh plasenta (thyroid, insulin, hormon pertumbuhan, somatomedins).

Kesimpulan

Pemeriksaan kebuntingan dini pada kambing kacang menggunakan USG, diperoleh gambaran vesikel embrionik dengan jelas pada H-20 dengan diameter $1,2 \pm 0,1$ cm. Fetus mulai teramati pada H-22 kebuntingan dengan panjang fetus $0,4 \pm 0,1$ cm. Rata-rata pertumbuhan fetus sampai H-30 kebuntingan ialah $0,19 \pm 0,1$ cm per hari.

Daftar Pustaka

Amrozi dan Bagus, S. (2011). Sinkronisasi estrus dan pengamatan ultrasonografi pemeriksaan kebuntingan dini pada domba garut (*Ovis aries*) sebagai standar penentuan umur kebuntingan. *J. Kedokteran Hewan*. 5: 73-77.

- Hastono dan Bintang, I.A.K. (2008). Hubungan antara bobot badan dengan onset berahidan lama berahi pada kambing kacang. *Anim Production*. 10 (3): 147-150.
- Fatet, A., Bubio, M.T.P, Leboeuf B. (2011). Reproductive cycles of goats. *Animal Reproduction Science*. 124: 211–219.
- Gonzalez, F., Cabrera F., Batista M., Rodriguez N., Alamo D., Jose Sulon, J., Beckers, J.F. and Gracia, A. (2004). A comparison of diagnosis of pregnancy in the goat via transrectal ultrasound scanning, progesterone, and pregnancy-associated glycoprotein assays. *Theriogenology* (62): 1108-1115.
- Jainudeen, M.R. and Hafez, E.S.E. (2000). Gestation, prenatal physiology, and parturition. Di dalam: Hafez B dan Hafez ESE, editor. *Reproduction in Farm Animal*. Ed ke-7. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
- Kahn, W. (2004). Veterinary Reproductive Ultrasonography. Schlutersche Verlags-gesellschaft MbH & Co., Hannover.
- Lavin, L. (2007). *Radiography in Veterinary Technology*. Ed ke-4. Philadelphia (US): Saunders, Elsevier.
- Likadja, J. (2009). Persentase Non Karkas Dan Jeroan Kambing Kacang Pada Umur Dan Ketinggian Wilayah Berbeda Di Sulawesi Selatan. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan*. 8(1): 29 – 35.
- Mannion, P. (2006). *Diagnostic Ultrasound in Small Animal Practice*. Ed ke-1. Oxford (UK): Blackwell Science Ltd.
- Martinez, M., Bosch, P. and Bosch, R. (1998). Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning. *Theriogenology* 49: 1555 – 1565.
- Medan M., Watanabe G., Sasaki K., Groome N.P., Sharawy S. and Taya, K. (2005). Follicular and hormonal dynamics during the estrous cycle in goats. *Journal of Reproduction and Development*. 51: 455 – 463.
- Padilla-Rivas G., Sohnrey, B. and Holtz, W. (2005). Early pregnancy detection by realtime ultrasonography in boer goat. *Small Ruminant Research*. 58:87-92.
- Santoso, Amrozi, Purwantara, B. dan Herdis. (2014a). Sonogram Dinamika Ovarium pada Kambing Kacang (*Capra hircus*). *Jurnal Veteriner* Vol 15 No.2 : 239-245.
- Santoso, Amrozi, Purwantara, B. dan Herdis. (2014b). Gambaran Ultrasonografi Ovarium Kambing Kacang yang Disinkronisasikan dengan Hormon Prostaglandin F₂ Alfa (PGF₂α) dengan Dosis tunggal. *Jurnal Kedokteran Hewan* Vol 8 No.1 : 38-42.
- Simões, J., Almeida, J.C., Baril, G., Azevedo, J., Fontes, P. and Mascarenhas, R. (2007). Assessment of luteal function by ultrasonographic appearance and measurement of corpora lutea in goats. *Anim. Reprod. Sci*. 97:36-46.
- Sodiq, A. dan Abidin, Z. (2008). Meningkatkan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Suguna, K., Mehrotra S., Agarwal S., Hoque M., Singh, S., Shanker, U. and Sarath, T. (2008). Early pregnancy diagnosis and embryonic and fetal development using real time B mode ultrasound in goats. *Small Ruminant Research*. 80: 80-86.
- Vázquez, M.I., Blanca, M.S., Alanisa G.A., Chaves, M.A. and Gonzalez-Bulnes, A. (2010). Effects of treatment with a prostaglandin analogue on developmental dynamics and functionality of induced corpora lutea in goats. *Animal Reproduction Science*. 118: 4247.