

Deteksi Kebuntingan pada Kambing Lokal Menggunakan Metode *Punyakoti* dengan Konsentrasi Urin dan Aquades Berbeda pada Pertumbuhan Biji Kacang Hijau

Ahmad Ridhani¹, Muhammad Riyadhi*², Anis Wahdi³

^{1,2,3}Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jend A. Yani km 36 PO Box 1028 Banjarbaru 70714

e-mail: *mriyadhi@ulm.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah metode *punyakoti* dapat digunakan untuk deteksi kebuntingan pada kambing dengan melakukan modifikasi penambahan aquades ke dalam urin kambing guna melihat hambatan pertumbuhan pada biji kacang hijau. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan enam kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan jumlah aquades yang berbeda P1 (1:4), P2 (1:8), P3 (1:12) dan menggunakan urin kambing tidak bunting P4 (1:12). Peubah yang diamati dalam penelitian ini, Perkecambahan yang terjadi pada masing-masing biji yang digunakan dan dilanjutkan mengukur panjang kecambah pada hari ke-5. Hasil analisis ragam yang menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda (Duncan Multiple Range Test / DMRT). Analisis ragam menunjukkan perbedaan yang nyata pada panjang tumbuh biji kacang dengan perbedaan konsentrasi urin kambing dan aquades, P1 (2,36 cm) nyata lebih pendek ($P < 0,05$) dibandingkan P2 (5,75 cm), P3 (8,38 cm), dan P4 (12,02 cm). Panjang tumbuh pada perlakuan P1 lebih pendek dibandingkan perlakuan lainnya, dimungkinkan dipengaruhi oleh konsentrasi urin yang diencerkan dengan aquades. Pada perlakuan P4 pertumbuhan kacang hijau lebih panjang, hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut menggunakan urin kambing yang tidak bunting. Sebagai perbandingan dapat dilihat pada perlakuan P3 dimana konsentrasi urin dan aquades yang digunakan sama, akan tetapi sumber urin yang dipakai berasal dari kambing yang bunting. Pada konsentrasi yang sama memiliki panjang tumbuh yang berbeda, perbedaan ini dimungkinkan dipengaruhi adanya kadar Abscisic acid (ABA) yang tinggi pada urin kambing yang bunting. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa metode *punyakoti* dapat digunakan sebagai salah satu metode alternatif deteksi kebuntingan pada kambing dengan akurasi 100%. Penggunaan konsentrasi 1:4 merupakan konsentrasi paling tepat karena memiliki hambatan pertumbuhan paling jelas dibandingkan 1:8, dan 1:12. Hal ini membuktikan penambahan aquades dengan konsentrasi yang berbeda akan mempengaruhi nilai hambatan pertumbuhan biji kacang hijau.

Kata kunci: Biji Kacang Hijau, Kambing lokal, Kebuntingan, *Punyakoti*

Abstract

The objective of this study was to determine whether the *Punyakoti* method can be used to detect pregnancy in goats by modifying the amount of distilled water (aquadest) added to goat urine to observe growth inhibition in mung bean seeds. This study was designed using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and six replications. The treatments involved different concentrations of aquadest added to the urine: P1 (1:4), P2 (1:8), P3 (1:12), and P4 (1:12) using urine from non-pregnant goats. The observed variables were the germination of each seed and the length of the sprouts on the fifth day. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), and if significant or highly significant differences were found, Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was applied. The ANOVA results showed a significant difference in the

sprout length of mung beans due to the variation in goat urine and aquadest concentrations. Treatment P1 (2.36 cm) produced significantly shorter sprouts ($P < 0.05$) compared to P2 (5.75 cm), P3 (8.38 cm), and P4 (12.02 cm). The shorter sprout length in treatment P1 is likely influenced by the higher concentration of urine diluted with aquadest. In treatment P4, mung bean sprouts were longer, as this treatment used urine from non-pregnant goats. As a comparison, treatment P3, which used the same urine-to-aquadest ratio as P4, showed different sprout lengths because the urine came from pregnant goats. This difference may be due to the higher concentration of abscisic acid (ABA) in the urine of pregnant goats. Based on the results, it can be concluded that the Punyakoti method can be used as an alternative method for detecting pregnancy in goats with 100% accuracy. The 1:4 concentration was the most effective, as it showed the clearest growth inhibition compared to the 1:8 and 1:12 concentrations. This demonstrates that different concentrations of aquadest affect the degree of growth inhibition in mung bean seeds

Keywords: Mung Bean Seeds, Local Goats, Pregnancy, Punyakoti

1. PENDAHULUAN

Deteksi kebuntingan merupakan faktor yang sangat penting. Deteksi kebuntingan memberikan informasi keberhasilan perkawinan sehingga kegagalan dapat segera dinilai. Penilaian yang cepat dapat meningkatkan efisiensi reproduksi (Karen *et al.*, 2004). Deteksi kebuntingan digunakan untuk mengetahui ternak bunting atau tidak setelah dikawinkan. Metode deteksi kebuntingan pada ternak kambing tergolong masih sedikit dibandingkan deteksi kebuntingan pada ternak sapi, hal ini dikarenakan mahal biaya yang harus dikeluarkan untuk deteksi kebuntingan menggunakan alat seperti contohnya ultrasonography (USG) dan tidak mungkin untuk dilakukan deteksi kebuntingan dengan palpasi rektal seperti pada sapi dikarenakan bentuk fisik kambing yang kecil. Penelitian ini dimaksudkan untuk mencari alternatif deteksi kebuntingan yang sederhana dan biaya yang murah, sehingga dapat diterapkan para peternak rakyat. Metode yang dapat digunakan oleh masyarakat umum yang tidak memerlukan keahlian khusus dan biaya yang mahal salah satunya adalah metode *punyakoti*.

Metode *punyakoti* adalah deteksi kebuntingan ternak ruminansia yang dinilai cukup murah, mudah, sederhana, tidak invasif dari sudut pandang kesejahteraan hewan dan tidak memerlukan bahan kimia atau alat yang canggih. Pada dasarnya penerapan metode *punyakoti* hanya menggunakan bahan berupa urine ternak dan biji-bijian seperti biji gandum, padi, dan jagung (Syaiful, 2018). Deteksi kebuntingan dini dengan metode *punyakoti* menggunakan gabah padi dapat digunakan untuk mendeteksi kebuntingan pada sapi dengan akurasi 84,62% (Rahmayuni *et al.*, 2020).

Metode ini akan melihat pertumbuhan biji tumbuhan yang direndam dengan urin ternak yang sudah dikawinkan dan telah diencerkan dengan air, jika setelah jangka waktu 5 hari selama perendaman biji mengalami pertumbuhan yang terganggu atau terjadi hambatan tumbuh maka dapat didefinisikan ternak tersebut bunting. Pasalnya, urine sapi bunting mengandung hormon tumbuhan bernama *Abscisic acid* (ABA). ABA diduga menghambat pertumbuhan benih padi dan kacang hijau. Terhambatnya perkembangan biji pada saat pengolahan urin sapi bunting membuktikan bahwa metode *punyakoti* dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mendeteksi kebuntingan pada sapi.

Hasil penelitian Syaiful *et al.* (2017), menunjukkan bahwa jagung, beras, dan gandum dapat dijadikan alternatif tes kebuntingan dini pada sapi lokal, dengan tingkat kebuntingan sebesar 80%. Perbandingan urine terbaik adalah 1: 12 dan masa deteksi kebuntingan terpendek setelah inseminasi buatan adalah 30 hari. Berdasarkan uraian

diatas, penulis tertarik mengkaji kembali penelitian Syaiful *et al.* (2017), yang menjelaskan tentang akurasi deteksi kebuntingan menggunakan biji-biji tanaman terhadap metode *punyakoti*. Biji tanaman yang dipilih adalah biji kacang hijau karena mudah di dapatkan, sehingga metode ini mudahn diaplikasikan di lapangan.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilakukan pada bulan Maret sampai dengan Desember 2023 dan tempat pengambilan sampel penelitian ini pada kandang PT. Jaya Agung Gemilang (JAG), dan di Laboratorium Reproduksi Ternak Program Studi Peternakan, Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan.

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Alat Tulis, digunakan untuk menulis dan menandai setiap sampel.
2. Tabung Reaksi, digunakan untuk menghomogenkan larutan aquades dan urine kambing
3. Botol Penampung, digunakan untuk menyimpan sementara urine yang telah ditampung
4. Corong, dipakai untuk membantu memudahkan menampung urin ke dalam botol.
5. Ember, untuk menampung urin dari kambing.
6. Gelas Ukur, digunakan untuk mengukur urin dan aquades yang akan digunakan.
7. Sputit, digunakan untuk mengambil sampel urin yang dibutuhkan.
8. Cawan Petri/Petri dish, digunakan sebagai media untuk menguji pertumbuhan biji kacang hijau dengan aquades dan urin kambing yang telah ditentukan kadarnya.
9. Benang dan penggaris, digunakan untuk mengukur panjang kecambah.

Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah sampe urin kambing yang bunting dan tidak bunting, biji kacang hijau, aquades, dan kertas saring.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan enam kali ulangan. Setiap perlakuan adalah perbedaan jenis konsentrasi urin ternak kambing yang telah diencerkan dengan aquades.

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

P1 = Urin kambing bunting dan aquades dengan perbandingan (1:4) ml

P2 = Urin kambing bunting dan aquades dengan perbandingan (1:8) ml

P3 = Urin kambing bunting dan aquades dengan perbandingan (1:12) ml

P4 = Urin kambing tidak bunting dan aquades dengan perbandingan (1:12) ml

Model Matematika Rancangan Acak Lengkap (Steel dan Torrie, 1993), sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

- ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 i = Perlakuan 1,2,3,4
 j = Ulangan 1,2,3,4,5,6

Prosedur Penelitian

A. Pengambilan sampel urine

1. Sampel urine yang digunakan yaitu urin kambing bunting dan kambing tidak bunting.
2. Pengambilan sampel urine dilakukan pagi hari antara pukul 07.00-10.00 WITA.
3. Pengambilan sampel urine menggunakan kateter ternak atau urine bisa ditampung sendiri menunggu kambing buang air kecil.
4. Menampung urine kambing dengan menggunakan ember, kemudian memasukan ke dalam botol yang sudah disiapkan
5. Memberi label/ keterangan pada setiap botol sampel urine.

B. Kegiatan Penelitian dan Pengamatan

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Menyiapkan biji tanaman (kacang hijau) yang akan digunakan.
3. Menyeleksi biji tanaman yang akan digunakan.
4. Seleksi biji tanaman dilakukan dengan cara sampel biji dimasukan kedalam gelas beker yang telah terisi air.
5. Biji tanaman yang mengambang akan dieliminasi karena biji tersebut dikategorikan biji yang rusak.
6. Menyiapkan cawan petri kemudian memasukan 5 biji kacang hijau untuk setiap unit percobaan dengan alas kertas saring.
7. Masing-masing perlakuan diencerkan dengan perbandingan urin dan aquades sebesar 1:4 ml, 1:8 ml, 1:12 ml, dan 1:12 (urin kambing tidak bunting).
8. Urine yang sudah diencerkan disemprotkan kedalam cawan petri sebanyak 10 ml dengan tujuan memberikan respon terhadap sampel urine yang digunakan.
9. Menyimpan sampel tersebut pada tempat yang gelap dan tutup menggunakan kain, guna mengurangi pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan.
10. Pengamatan pertumbuhan biji kacang hijau dilakukan pada hari ke -5 setelah perendaman.

Peubah Yang Diamati

Adapun variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah perkecambahan yang terjadi pada setiap benih yang digunakan (jika sampel urin yang digunakan berasal dari kambing bunting maka proses perkecambahan benih terhambat), dan mengukur panjang tunas hari ke-5.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan mempunyai pengaruh yang nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda (Duncan Multiple Range Test / DMRT) (Steel dan Torrie, 1993). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan pertumbuhan biji kacang hijau yang diberikan konsentrasi urin dan aquades yang berbeda menunjukkan hasil pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan pertumbuhan biji kacang hijau

Perlakuan	Panjang Tumbuh (cm)
P1	2,36±0,43 ^a
P2	5,75±0,28 ^b
P3	8,38±0,17 ^c
P4 (Tidak bunting)	12,02±0,60 ^d

Keterangan: Angka dengan superkrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil analisis ragam menunjukkan, panjang tumbuh biji kacang dengan perbedaan konsentrasi urin kambing dan aquades P1 (2,36 cm) nyata lebih pendek ($P < 0,05$) dibandingkan P2 (5,75 cm), P3 (8,38 cm), dan P4 (12,02 cm). Perbedaan panjang tumbuh pada perlakuan P1 yang lebih pendek dibandingkan perlakuan lainnya, dimungkinkan dipengaruhi oleh konsentrasi urin yang diencerkan dengan aquades. Pada perlakuan P4 pertumbuhan kacang hijau lebih panjang, hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut menggunakan urin kambing yang tidak bunting. Sebagai perbandingan dapat dilihat pada perlakuan P3 dimana konsentrasi urin dan aquades yang digunakan sama, akan tetapi sumber urin yang dipakai berasal dari kambing yang bunting. Pada konsentrasi yang sama memiliki panjang tumbuh yang berbeda, perbedaan ini dimungkinkan dipengaruhi adanya kadar ABA yang tinggi pada urin kambing yang bunting. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rine *et al.* (2014), dengan menggunakan perbandingan urin dan air suling 1:4 mendapatkan hasil 2,88 cm dan 2,39 cm pada sampel sapi perah pasca IB 35 dan 45 hari, jadi urin sapi perah bunting secara signifikan menghambat perkecambahan benih gandum. Rendahnya panjang tumbuh pada urin kambing bunting menunjukkan bahwa adanya kandungan ABA yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan kacang hijau tersebut, hal ini sejalan dengan pernyataan Bewley dan Black (1985), dimana ABA bekerja dengan cara menghambat sistesis asam nukleat dan sintesis protein yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap proses perkecambahan.

Penelitian Dilrukshi dan Pererra (2009), Urine sapi bunting secara signifikan menghambat perkecambahan biji kacang hijau dan pertumbuhan tunas dibandingkan dengan sapi yang tidak bunting, dan hambatan ini bertahan selama kebuntingan, hal ini disebabkan oleh konsentrasi hormon yang disebut ABA. Lázničková *et al.* (2020), kacang hijau yang menggunakan urin sapi bunting berkecambah secara signifikan lebih rendah dari pada sapi betina yang tidak bunting, hasil menunjukkan bahwa urin pada sapi dengan umur kebuntingan 4 – 8 minggu dapat menghambat pertumbuhan kecambah dengan melihat jumlah bibit yang berkecambah, dan hal ini didukung dengan penelitian Mainess *et al.* (2022), urin dari sapi bunting 42 hari memiliki daya hambatan perkecambahan tertinggi (80,21±2,59) sedangkan yang terendah (25,00±4,35).

Pendeknya pertumbuhan kacang hijau pada P1 ($P < 0,05$) dibandingkan P2, P3, dan P4 dipengaruhi oleh banyaknya konsentrasi aquades yang ditambahkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyuningsih (2014), didapatkan pertumbuhan biji kacang hijau dengan perbandingan urin dan aquades 1:4 (0,84 cm), 1:10 (3,18 cm), 1:14 (5,96 cm) dan menggunakan urin sapi tidak bunting 1:15 (9,60 cm). Penelitian dari Wahyuningsih, juga menunjukkan hasil yang sama yaitu uji *punyakoti* menggunakan

kacang hijau dapat digunakan untuk mendeteksi kebuntungan dengan umur kebuntungan dibawah 3 bulan dengan melihat panjang kecambah serta jumlah bibit yang berkecambah pada urin sapi dengan umur kebuntungan dibawah 3 bulan.

Berdasarkan hasil perkecambahan, metode *punyakoti* menggunakan biji kacang hijau dengan perbandingan 1:4 memperlihatkan hasil terbaik, karena ketersediaan ABA dalam urin lebih tinggi, yang mengarah pada peningkatan nilai hambatan tumbuh biji. Uji perkecambahan biji merupakan teknik yang dapat diandalkan dalam mendeteksi status kebuntungan maupun non-kebuntungan tanpa hasil negatif. Efek penghambatan urin sapi bunting pada biji/benih dimulai pada akhir bulan pertama, kebuntungan sejati yang dapat dideteksi menggunakan metode *punyakoti* dengan tingkat keberhasilan 100 % mungkin berada antara hari ke-28 dan hari ke-35 pasca IB (Rine *et al.*, 2014).



Gambar.1 Kecambah biji kacang hijau pada hari ke-5

Deteksi kebuntungan dengan metode *punyakoti* menggunakan biji kacang hijau memperlihatkan biji berubah warna menjadi hitam kecoklatan, daun menjadi kuning, dan beberapa tunas putus dari bijinya. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin encer konsentrasi urin dan aquades yang digunakan maka akan semakin panjang pertumbuhan biji kacang hijau dan akan semakin sedikit tingkat hambatannya, namun bila hanya menggunakan urin murni saja dan tidak dilakukan pengenceran maka kadar ammonia yang tinggi akan menyebabkan biji kacang hijau yang digunakan menjadi busuk/mati karena rusaknya struktur biji. Tamba (2018) menyatakan urin ternak tidak dianjurkan untuk digunakan secara langsung karena kadar gas ammonia yang terdapat dalam urin dapat merusak tanaman.

Terjadinya hambatan diakibatkan didalam kandungan urin ternak terdapat hormon ABA. Hormon ABA yang terkandung dalam urine mempengaruhi uji ini, hal tersebut disebabkan ABA bekerja dengan menghambat sistesis asam nukleat dan sintesis protein sehingga akan berpengaruh pada proses perkecambahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Islami *et al.*(2017), Urine sapi bunting mengandung hormon ABA, senyawa

yang menghambat pertumbuhan tanaman. Kehadiran hormon ABA dalam urin sapi mengurangi perkecambahan dan pertumbuhan tunas pada biji-bijian seperti kacang-kacangan (Dilrukshi dan Pererra, 2009).

Hal ini menjelaskan mengapa perbandingan merupakan indikator penting untuk menentukan dosis terbaik yang dapat digunakan untuk deteksi kebuntingan menggunakan metode *punyakoti*. Konsentrasi pengenceran sangat mempengaruhi perkembangan biji, semakin encer larutan urin maka semakin dekat dengan perkembangan biji kacang hijau yang direndam dalam air. Semakin tinggi takaran konsentrasi air, maka akan mempengaruhi hormon yang ada pada urin kambing.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa metode *punyakoti* dapat digunakan sebagai salah satu metode alternatif deteksi kebuntingan pada kambing dengan akurasi 100%. Penggunaan konsentrasi 1:4 merupakan konsentrasi paling tepat karena memiliki hambatan pertumbuhan paling jelas dibandingkan 1:8, dan 1:12. Hal ini membuktikan penambahan aquades dengan konsentrasi yang berbeda akan mempengaruhi nilai hambatan pertumbuhan biji kacang hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Bewley, J. D., and Black, M. (1985). *Seeds*. Plenum Press. New York.
- Dilrukshi, H. N. N., and Perera, A. N. F. (2009). Evaluation of an ancient technique to diagnose the pregnancy in cattle using urine. *Wayamba Journal of Animal Science*, (1252245657): P6-P8.
- Islami, T., Rachamawati, D.L., dan Rofiq, M. (2017). Komposisi atonik dan air kelapa pada pertumbuhan bud chips tebu (*Saccharum officinarum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(5): 851-859.
- Karen, A., Szabadoz, K., Reiczigel, R., Beckers, J. F., and Szenci, O. (2004). Accuracy of transrectal ultrasonography for determination of pregnancy in sheep: effect of fasting and handling of the animals. *Theriogenology*, 61(7- 8): 1291-1298.
- Lázničková, I., Fedorova, T., Štolcová, M., and Kubátov, A. (2020). Urinary reproductive hormones influence seed germination within diluted urine of heifers : alternative pregnancy diagnostic method. *Journal of animal & plant science*, 46(1): 8090–8099.
- Mainess, M., Sylvia, J., dan Abigaba, R. (2022). Potensi uji penghambatan perkecambahan benih untuk deteksi kebuntingan dini dan peningkatan efisiensi reproduksi sapi di zambia. *Jurnal online penelitian ternak dan pakan*, 12(6): 356-368
- Rahmayuni, D., Suardi, dan Arnim. (2020). Uji kebuntingan pada sapi dengan metode *punyakoti* menggunakan gabah padi. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII-Webinar*. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto
- Rine, M. Z., Hossain, M. G., Akter, S., Tarif, A. M. M., Bari, F. Y., dan Alam, M.G. S. (2014). Evaluasi uji penghambatan perkecambahan benih untuk deteksi

- kebuntingan pada sapi perah persilangan di Bangladesh. *Jurnal Vet Adv*, 4(1): 343-349.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1993). *Prinsip dan Prosedur statistika*. Gramedia, Jakarta.
- Syaiful, F. L. (2018). Optimalisasi inseminasi buatan sapi potong melalui akurasi kebuntingan dini terhadap uji punyakoti dan palpasi rektal. *Jurnal Embrio*, 10(2): 41-48.
- Syaiful, F.L., Lendrawati., dan Afriani, T. (2017). Akurasi deteksi kebuntingan dini sapi pesisir pada berbagai biji-biji tanaman terhadap metode uji punyakoti. *Journal of scientech research (JSR)*, 2(2): 121-126.
- Tamba, D. S. (2018). *Evektivitas Waktu Pemberian Pupuk Hijau Paitan (Thitonia diversifolia) dan Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi serta Serangan OPT pada Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata L.)*. Universitas Medan Area.
- Wahyuningsih. (2014). *Kecambah Sebagai Alat Deteksi Kebuntingan Pada Induk Sapi*. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Bogor.