

Original Research Paper

Potential of Organic Liquid Fertilizer from Rice Washing Water and Goat Urine on The Growth of Pak Choi (*Brassica rapa L. var. Chinensis*) Using Hydroponic Method

Ellen Claudia^{1*}, Donn Richard Ricky², Joshua H. L. Tobing²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

Article History

Received : March 02th, 2025

Revised : March 13th, 2025

Accepted : March 20th, 2025

*Corresponding Author: **Ellen
Claudi**, Program Studi Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas
Advent Indonesia, Bandung,
Indonesia;
Email: 2141001@unai.edu

Abstract: Hydroponics, an emerging agricultural technology, allows cultivation without soil, but using nutrient-rich water instead. This is promising for future agriculture, as it can be applied in various locations and offers higher quality production results, thus increasing market competitiveness. In addition, waste materials such as rice washing water and goat urine can be reused as valuable organic fertilizers. Rice washing water, rich in nutrients such as vitamin B1, phosphorus, calcium, and nitrogen, serves as a liquid organic fertilizer that promotes superior plant growth. Goat urine, containing natural phytohormones, supports root and shoot development, making it a useful alternative to organic fertilizers. Research shows that liquid organic fertilizers are often preferred over synthetic options in hydroponic systems due to their higher bioactive compound content and environmental safety. This study focuses on the cultivation of Pak Choi (*Brassica rapa var. Chinensis*) using various nutrient treatments, including rice washing water, goat urine, and AB Mix, with measured concentrations ranging from 1000 to 1400 Part Per Millions (PPM). The results showed significant differences in growth among the treatment groups, with AB Mix producing the highest plant height, number of leaves, and leaf width, indicating the effectiveness of nutrient type on plant development.

Keywords: Hydroponic, goat urine, pakchoy, rice water.

Pendahuluan

Metode hidroponik salah satu perkembangan teknologi pertanian yang terus berkembang pesat. Metode hidroponik merupakan suatu metode menanam tanpa menggunakan media tanah melainkan menggunakan media air yang mengandung nutrisi untuk tanaman. Hidroponik dapat menjadi salah satu kesuksesan dalam pertanian di masa depan, karena hidroponik dapat dikembangkan di desa, di kota dan di lahan terbuka. Dari segi kualitas tanaman hasil hidroponik yang menurut Ulfa *et al.*, (2022) memiliki kualitas hasil yang lebih baik.

Limbah merupakan bahan buangan yang tidak digunakan dan cenderung berdampak negatif bagi masyarakat, namun bisa saja diolah dan dimanfaatkan menjadi sesuatu yang berguna bagi masyarakat. Salah satu jenis limbah adalah air cucian beras yang dihasilkan dibuang tanpa

dimanfaatkan sepenuhnya, terlihat seperti air bekas dan cenderung kotor. Oleh karena itu, masyarakat menganggapnya tidak berguna (Sari *et al.*, 2020).

Air cucian beras sangat mudah diperoleh. Air cucian beras mengandung nutrisi yang dapat membantu pertumbuhan tanaman. Sari dkk. (2020) melaporkan bahwa air cucian beras mengandung vitamin B1, fosfor, kalsium, dan nitrogen yang dapat digunakan sebagai pupuk organik cair untuk memberikan nutrisi fosfor kepada tanaman dan membantu tanaman tumbuh lebih cepat dan lebih berkualitas. Urin kambing dapat digunakan sebagai alternatif pupuk organik dan dapat membantu mengurangi limbah peternakan.

Urin kambing salah satu fitohormon alami yang mengandung hormon auksin, gibberellin, dan sitokinin. Fitohormon ini dapat membantu pertumbuhan akar, tunas, dan meristem apikal lainnya, serta perkembangan dan diferensiasi sel.

Adalah sangat penting untuk mengolah urin kambing karena merupakan bahan organik yang sangat bermanfaat dan dapat digunakan untuk membuat pupuk organik cair yang sangat bermanfaat bagi tanaman, salah satunya dapat meningkatkan jumlah nitrogen dalam tanah yang dapat digunakan oleh tanaman (Zoniagara *et al.*, 2023).

Hasil penelitian Smiljana *et al.*, (2019), pupuk cair organik lebih disukai sebagai pupuk dalam sistem hidroponik karena mengandung lebih banyak senyawa bioaktif, seperti hormon, vitamin, dan asam organik. Selain itu, pupuk cair organik tidak meninggalkan residu anorganik yang berbahaya bagi lingkungan seperti perubahan pH tanah atau air yang dapat memengaruhi mikroorganisme dan ekosistem lokal.

Banyak tanaman yang bisa dibudidayakan dengan menggunakan sistem hidroponik salah satunya yang cocok adalah tanaman Pakcoy (*Brassica rapa var. Chinensis*). Pakcoy merupakan tanaman sayur yang masuk ke dalam sawi-sawian. Tanaman pakcoy memiliki potensi kaya nutrisi dan bermanfaat, tetapi tidak dapat diimbangi produksinya oleh pertanian masyarakat. Hal ini disebabkan oleh menurunnya luas lahan pertanian, yang menyebabkan beralihnya fungsi lahan pertanian untuk pemukiman penduduk, industri, dan kegiatan ekonomi lainnya yang tidak berhubungan dengan pertanian. Penanaman dengan metode hidroponik adalah salah satu cara yang dapat membantu pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (Afthansia, 2017). Pakcoy memiliki banyak vitamin dan mineral, termasuk vitamin C, vitamin K, folat, magnesium, kalsium, zat besi, dan kalium, dan 100 gram pakcoy dapat memenuhi hampir seluruh kebutuhan vitamin C harian, menurut penelitian Beatrix *et al.*, (2023).

Bahan dan Metode

Metode penelitian

Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor:

1. Faktor yang pertama yaitu perlakuan nutrisi (N): N1 adalah nutrisi air cucian beras dan N2 adalah nutrisi urin kambing, N3 adalah nutrisi air cucian beras dicampur dengan nutrisi urin kambing, dan N4 adalah nutrisi AB Mix. Dari faktor tersebut diperoleh 4 unit percobaan dan setiap unit percobaan menggunakan tanaman pakcoy. Keseluruhan tanaman pakcoy yang

digunakan 64 tanaman; 16 untuk air cucian beras, 16 untuk urin kambing, 16 untuk air cucian beras dicampur urin kambing, dan 16 untuk AB Mix.

2. Faktor yang kedua adalah ukuran konsentrasi (K) yaitu konsentrasi dari pupuk cair organik air cucian beras dan urin kambing yang dimulai dengan ukuran konsentrasi 1000 sampai 1400 PPM.

Data yang diperoleh dianalisis dengan prosedur penghitungan statistik variasi dengan rancangan acak lengkap (RAL) pada pola faktorial Anova satu arah (*one way*).

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan adalah netpot yang digunakan sebagai wadah penanaman, listrik untuk mengalirkan listrik ke pompa, TDS dan pH meter untuk kelarutan dan pH media tanam, bak plastik digunakan untuk menampung, sumbu panel untuk menyerap nutrisi, pompa air untuk penyaluran air ke tempat yang tinggi, ember sebagai penampung media, penggaris untuk mengukur tinggi dan lebar daun.

Bahan penelitian ini adalah air sebagai pelurut nutrisi, bibit tanaman pakcoy, pupuk AB Mix, air cucian beras dan urin kambing sebagai pupuk, rockwool sebagai media penyemaian.

Pengumpulan dan proses fermentasi air cucian beras

Air cucian beras dikumpulkan dari Dapur Kafetaria, UNAI dengan cara menampung air cucian beras ke dalam ember yang telah disiapkan. Air cucian beras yang digunakan adalah air cucian beras yang pertama pada tahapan mencuci beras. Proses fermentasi air cucian beras dilakukan dengan cara mencampurkan 2 liter air cucian beras dengan gula merah dan EM4 (*Effective Microorganism 4*) ke dalam ember secara perlahan-lahan: dituang lalu diaduk hingga larut ke dalam air cucian beras, kemudian ember ditutup rapat dan dibiarkan selama 7 hari.

Pengumpulan dan proses fermentasi urin kambing

Urin kambing dikumpulkan dari peternakan yang ada di sekitar desa Cihanjuang Rahayu, dan dilakukan dengan cara meletakkan tempat penampung di kandang kambing di peternakan tersebut. Urin kambing yang tertampung di fermentasi sebelum digunakan. Proses fermentasi urin kambing dilakukan dengan cara mencampurkan 2 liter urin kambing

ke dengan gula merah dan EM4 (*Effective Microorganism 4*) secara ke dalam ember perlahan-lahan: dituang lalu diaduk hingga larut ke dalam urin kambing, kemudian ember ditutup rapat dan dibiarkan selama 7 hari.

Penyemaian Tanaman Pakcoy

Penyemaian sistem hidroponik yang digunakan yaitu dengan menggunakan rockwool dengan ukuran 2 x 2 cm, penyemaian benih pada rockwool yang sudah diberikan lubang diletakkan di wadah, ditutup dengan plastik hitam agar terhindar dari sinar matahari langsung, dan dijaga agar tetap basah.

Larutan Nutrisi Hidroponik

Penelitian ini menggunakan 4 jenis nutrisi, yaitu air cucian beras, urin kambing, AB Mix dan campuran air cucian beras dan urin kambing. Larutan nutrisi AB Mix dilakukan dengan melarutkan AB Mix ke dalam 2 liter air dan diaduk agar tercampur rata. Nutrisi disiapkan sebanyak 10 liter untuk masing-masing jenis.

Sumbu Hidroponik

Sumbu hidroponik sistem wick digunakan pada pot kecil untuk penanaman pakcoy. Lubang pada bagian dasar pot digunting untuk sumbu atau kain. Sumbu dimasukkan ke dalam lubang agar sumbu mampu menyerap nutrisi dan air.

Pengaturan Kepekatan Air

Mengukur kepekatan larutan hidroponik dibutuhkan untuk mempertahankan tanaman yang bagus dan sehat. Ukuran kepekatan larutan disesuaikan dengan jenis dan usia tanaman. Pengukuran kepekatan dilakukan dengan menggunakan alat TDS (*Total Dissolved Solid*) untuk melihat jumlah padatan yang terlarut. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan ujung alat pada nutrisi tercampur air yang sudah diaduk dan terbaca pada layar dalam satuan PPM (*Parts Per Million*). PPM yang diperlukan untuk jenis dan usia tanaman pakcoy adalah berkisar 1050- 1400 (Rodi dan Hartono, 2021).

Perlakuan Pemberian Dosis

Perlakuan pemberian dosis pupuk tanaman pakcoy pada hari pertama penanaman tanaman pakcoy dilakukan dengan masing-masing dosis untuk pupuk air cucian beras, urin kambing, AB MIX, dan campuran air cucian beras dan urin kambing yaitu 1000 PPM (*Part Per Million*).

Hari ke-6 diukur tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar permukaan daun, hari ke-7

ditambahkan dosis pupuk air cucian beras, urin kambing, AB MIX, dan campuran air cucian beras dan urin kambing menjadi 1100 PPM, dihari ke-13 diukur tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar permukaan daun, di hari ke-14 ditambahkan dosis pupuk air cucian beras, urin kambing, AB MIX, dan campuran air cucian beras dan urin kambing menjadi 1200 PPM, dihari ke-20 diukur tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar permukaan daun, dihari ke-21 ditambahkan dosis pupuk air cucian beras, urin kambing, AB MIX, dan campuran air cucian beras dan urin kambing menjadi 1300 PPM, hari ke-27 diukur tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar permukaan daun, dan di hari ke-28 ditambahkan dosis pupuk air cucian beras, urin kambing, AB MIX, dan campuran air cucian beras dan urin kambing menjadi 1400 PPM.

Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengukuran tinggi tanaman dimulai satu minggu setelah perlakuan diberikan dan dilakukan seminggu sekali. Lebar setiap helai daun diukur menggunakan meteran mulai dari pangkal tanaman sampai helaian daun tertinggi, dan jumlah helaian daun dihitung dari seluruh tanaman mulai satu minggu setelah penanaman dengan selang waktu satu minggu. Daun yang dihitung adalah daun yang sudah terbentuk atau sudah mekar sempurna pada saat pengamatan; pengukuran dilakukan dari ujung daun sebelah kiri sampai ujung daun sebelah kanan dan tegak lurus dengan urat daun. Mengambil daun yang berukuran paling panjang dan paling lebar.

Analisis Statistik

Prosedur penghitungan statistik dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pada pola faktorial Anova satu arah (*oneway*).

Hasil dan Pembahasan

Tinggi tanaman pakcoy

Data pada tabel 1 ditemukan pupuk AB Mix menghasilkan tanaman tertinggi (rata-rata 16,125 cm) dengan variasi pertumbuhan yang juga paling besar (standar deviasi 3,922 cm). Air Cucian Beras menghasilkan tanaman terendah (rata-rata 4,819 cm), urin Kambing dan Campuran keduanya menunjukkan hasil yang hampir sama (sekitar 8,5 cm). Ada perbedaan tinggi tanaman yang cukup besar antara perlakuan AB Mix dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Hasil Deskriptif Tinggi Tanaman Pakcoy

| | Jumlah | Rata-Rata | Standar Deviasi | Standar Error | Interval Keyakinan 95% untuk Rata-Rata | |
|--|-----------|--------------|-----------------|---------------|--|---------------|
| | | | | | Batas Bawah | Batas Atas |
| Air cucian beras | 16 | 4,815 | 1,664 | 0,416 | 3,932 | 5,706 |
| Urin kambing | 16 | 8,513 | 1,058 | 0,267 | 7,967 | 9,095 |
| Campuran air cucian beras dan urin kambing | 16 | 8,594 | 1,395 | 0,349 | 7,85 | 9,338 |
| AB Mix | 16 | 16,125 | 3,922 | 0,98 | 17,035 | 18,215 |
| Total | 64 | 9,517 | 4,713 | 0,589 | 8,34 | 10,694 |

Jumlah daun tanaman pakcoy

Data pada tabel 2 dapat dilihat bahwa pupuk AB Mix menghasilkan jumlah daun terbanyak (rata-rata 7,50 helai), jauh lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Air cucian beras

menghasilkan jumlah daun paling sedikit (rata-rata 3,06 helai). Terdapat peningkatan jumlah daun secara bertahap dari air cucian beras → urin kambing → campuran → AB Mix.

Tabel 2. Hasil Deskriptif Jumlah Daun Tanaman Pakcoy

| | Jumlah | Rata-Rata | Standar Deviasi | Standar Error | Interval Keyakinan 95% untuk Rata-Rata | |
|--|-----------|-------------|-----------------|---------------|--|-------------|
| | | | | | Batas Bawah | Batas Atas |
| Air cucian beras | 16 | 3,06 | 1,124 | 0,281 | 2,46 | 3,66 |
| Urin kambing | 16 | 3,88 | 1,36 | 0,34 | 3,15 | 4,6 |
| Campuran air cucian beras dan urin kambing | 16 | 4,5 | 1,414 | 0,354 | 3,75 | 5,25 |
| AB Mix | 16 | 7,5 | 1,506 | 0,376 | 6,7 | 8,3 |
| Total | 64 | 4,73 | 2,147 | 0,268 | 4,5 | 5,27 |

Lebar daun

Data pada tabel 3 dapat dilihat bahwa pupuk AB Mix menghasilkan lebar daun terbesar (rata-rata 10,140 cm) dengan konsistensi yang cukup baik (standar deviasi relatif kecil dibanding nilai rata-ratanya). Air Cucian Beras menghasilkan lebar daun terkecil (rata-rata 1,814 cm). Campuran

menunjukkan variabilitas yang sangat tinggi (standar deviasi 6,437) dengan nilai maksimum mencapai 42,0 cm, jauh lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Interval kepercayaan tidak tumpang tindih antar kelompok, mengindikasikan perbedaan lebar daun yang signifikan secara statistik.

Tabel 3. Hasil Deskriptif Lebar Daun Tanaman Pakcoy

| | Jumlah | Rata-Rata | Standar Deviasi | Standar Error | Interval Keyakinan 95% untuk Rata-Rata | |
|--|------------|--------------|-----------------|---------------|--|--------------|
| | | | | | Batas Bawah | Batas Atas |
| Air cucian beras | 49 | 1,814 | 0,495 | 0,07 | 1,672 | 1,956 |
| Urin kambing | 68 | 2,757 | 0,556 | 0,075 | 2,623 | 2,892 |
| Campuran air cucian beras dan urin kambing | 76 | 6,953 | 6,437 | 0,734 | 5,482 | 8,424 |
| AB Mix | 122 | 10,14 | 0,894 | 0,081 | 9,98 | 10,301 |
| Total | 315 | 6,482 | 4,687 | 0,264 | 5,963 | 7,002 |

Hasil analisis One Way ANOVA

Data pada tabel 4 dapat dilihat hasil analisis ANOVA yang menunjukkan dari nilai F yang tinggi (67, 916) mengindikasikan perbedaan yang besar antara rata-rata kelompok. Nilai Sig. 0,000 (yang sebenarnya berarti $p < 0,001$) menunjukkan bahwa perbedaan antar

kelompok sangat signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Kesimpulannya, terdapat perbedaan yang signifikan pada tinggi tanaman (cm) antar kelompok yang dibandingkan.

Tabel 4. Hasil Analisis One Way ANOVA Tinggi Tanaman

| | Jumlah Kuadrat | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|-----------------|-----------|-------------|--------|------|
| Antar Kelompok | 1081,013 | 3 | 360,338 | 67,916 | ,000 |
| Dalam kelompok | 318,338 | 60 | 5,306 | | |
| Total | 1399,351 | 63 | | | |

Data pada tabel 5 dapat dilihat hasil analisis ANOVA menunjukkan dari nilai F yang tinggi (32,487) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar rata-rata kelompok untuk variabel jumlah daun. Nilai Sig. 0,000 (yang sebenarnya berarti $p < 0,001$) mengindikasikan bahwa perbedaan antar kelompok sangat signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Tabel 5. Hasil Analisis One Way ANOVA Jumlah Daun

| | Jumlah Kuadrat | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|-----------|-------------|--------|------|
| Antar Kelompok | 179,797 | 3 | 59,932 | 32,487 | ,000 |
| Dalam kelompok | 110,688 | 60 | 1,845 | | |
| Total | 290,484 | 63 | | | |

Data pada tabel 6 dapat dilihat hasil analisis ANOVA menunjukkan dari nilai yang sangat tinggi (117,210) menunjukkan perbedaan yang sangat besar antara rata-rata kelompok untuk variabel lebar daun. Nilai Sig. 0,000 (yang sebenarnya berarti $p < 0,001$) mengindikasikan bahwa perbedaan antar kelompok sangat signifikan secara statistik pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Tabel 6. Hasil Analisis One Way ANOVA Lebar Daun

| | Jumlah Kuadrat | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|-----------------|------------|-------------|---------|------|
| Antar Kelompok | 3660,411 | 3 | 1220,137 | 117,210 | ,000 |
| Dalam kelompok | 3237,449 | 311 | 10,410 | | |
| Total | 6897,860 | 314 | | | |

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis ANOVA dan statistik deskriptif pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun, dapat

disimpulkan bahwa perbedaan jenis nutrisi memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Perlakuan AB Mix secara konsisten menunjukkan hasil terbaik pada semua parameter dengan rata-rata tinggi tanaman 16,125 cm, jumlah daun 7,50 helai, dan lebar daun 10,140 cm. Urutan efektivitas nutrisi dari yang terbaik hingga terendah adalah AB Mix, Campuran Air Cucian Beras dan Urin Kambing, Urin Kambing, dan Air Cucian Beras. Meskipun AB Mix terbukti paling efektif, campuran air cucian beras dan urin kambing dapat menjadi alternatif nutrisi organik yang potensial meski dengan tingkat konsistensi lebih rendah, yang ditunjukkan oleh variabilitas tinggi terutama pada parameter lebar daun.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini baik secara moral maupun materil.

Referensi

- Afhansia, M. (2017). *Espon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Dan Media Tanam Sistem Hidroponik* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya). <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/6733>
- Dewi Ulfa, & Sri Handayani. (2020). "Potential Of Rice Waste Water And Good Plant Nutrition Toincrease Hydroponic Growth And Production" *Proceedings of International Confrence on Education Technology and Social Science* <https://journal.unigha.ac.id/index.php/ICOETS/article/view/1065>
- Malik, A., & Hartono, R. (2021). Sistem Otomatis Pembuatan Nutrisi Ideal untuk Tanaman Pakcoy Menggunakan kendali Logika Fuzzy. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 9(2), 154-164. <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/telekontran/article/view/5624>
- Napitupulu, B. S., Simatupang, U. C. J., & Sipayung, M. L. (2023). Pengaruh Pupuk AB Mix dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) dengan Teknik Hidroponik. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 7(2),

- 42-47.
<https://mail.ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma/article/view/9763>
- Sari, P. N., Auliya, M., Fariyah, U., & Nasution, N. E. A. (2020, June). The effect of applying fertilizer of moringa leaf (*Moringa oleifera*) extract and rice washing water to the growth of pakcoy plant (*Brassica rapa L. spp. Chinensis (L.)*). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1563, No. 1, p. 012021). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012021>.
- Smiljana, Goreta, Viljemka Bucevic-Popovic, Gabriela Vuletin Selak, Maja Pavela-Vrancic dan Slavko Perica. (2019). Vegetative growth, yield and quality of tomato in Response to Organic and Mineral Fertilisers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(1), 455–463.
- Sukmawati, A. A. P., Supartha, I W., & Aryawati, I A. D. 2021, Efektivitas Beberapa Konsentrasi Air Kelapa (*Cocos nucifera L.*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara Hidroponik. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 10(3), 502-510. <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech>
- Zoniagara, I., Sugiono, D., & Rahayu, Y. S. (2023). Penambahan Pupuk Ogranik Cair Berbahan Urin Kambing Terhadap Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica Rappa L.*) Varietas Nauli F1. *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 8(1), 37-42. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/agrohita/article/view/8017>