*Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSAINS)*
*Volume 9, Nomor 5, September-Oktober 2026*
*e-ISSN: 2598-7453*
*DOI: https://doi.org/10.31539/dxzmwc20*

# PENGARUH KONSENTRASI LIMBAH AIR CUCIAN BERAS TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

**Filzha Rizkha Nur Handayani[1], Astija[2], Bustamin[3], Mohammad Jamhari[4], Vita Indri Febriani[5], Samsurizal M. Suleman[6]**
Universitas Tadulako[1,2,3,4,5,6]
filzharizkha@untad.ac.id[1]

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) dari limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) sekaligus menentukan konsentrasi yang paling optimal. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan lima perlakuan konsentrasi, yaitu 0% (P0/kontrol), 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3), dan 100% (P4), yang masing-masing diulang lima kali sehingga diperoleh 25 unit percobaan. POC dibuat melalui fermentasi air cucian beras dengan EM4 dan gula merah selama tujuh hari, kemudian diaplikasikan sebanyak 100 ml per tanaman setiap lima hari selama 30 hari. Parameter yang diamati meliputi jumlah helai daun, panjang daun, luas helai daun, berat basah, dan berat kering, yang dianalisis dengan ANOVA taraf 5% dan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah air cucian beras berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun ($p=0,047$), panjang daun ($p=0,011$), dan luas helai daun ($p=0,022$), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah dan berat kering; konsentrasi 25–50% memberikan respons pertumbuhan terbaik, sedangkan konsentrasi 75–100% justru menurunkan pertumbuhan. Simpulan, limbah air cucian beras berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair alternatif yang murah dan ramah lingkungan pada budidaya sawi.

**Kata Kunci:** *Brassica juncea*, Limbah Air Cucian Beras, Pertumbuhan, Pupuk Organik Cair, Sawi

## *ABSTRACT*

*This study aimed to compare the effect of several concentrations of liquid organic fertilizer (LOF) made from rice-washing wastewater on the growth of mustard greens (Brassica juncea L.) and to determine the most optimal concentration. The method used was an experimental Completely Randomized Design (CRD) with five concentration treatments, namely 0% (P0/control), 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3), and 100% (P4), each replicated five times to produce 25 experimental units. The LOF was prepared by fermenting rice-washing wastewater with EM4 and palm sugar for seven days, then applied at 100 ml per plant every five days for 30 days. The observed parameters were*

*number of leaves, leaf length, leaf area, fresh weight, and dry weight, analyze using one-way ANOVA at 5% and Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that rice-washing wastewater significantly affected the number of leaves (p=0.047), leaf length (p=0.011), and leaf area (p=0.022), but had no significant effect on fresh and dry weight; the 25–50% concentration produced the best growth response, whereas 75–100% reduced growth. In conclusion, rice-washing wastewater is potentially useful as a low-cost and environmentally friendly alternative liquid organic fertilizer for mustard cultivation.*

***Keywords:*** *Brassica juncea, Growth, Liquid Organic Fertilizer, Mustard Greens, Rice-Washing Wastewater*

## PENDAHULUAN

Aktivitas rumah tangga di Indonesia menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, dan salah satu yang paling sering diabaikan adalah air cucian beras. Cairan sisa ini umumnya langsung dibuang ke saluran pembuangan karena dianggap tidak lagi bernilai, padahal di dalamnya masih terkandung sejumlah senyawa yang justru berguna bagi tanaman. Air cucian beras diketahui membawa karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, serta beberapa vitamin yang berperan penting dalam metabolisme dan pertumbuhan vegetatif tanaman (Hadiyanti et al., 2021). Dengan komposisi seperti itu, limbah tersebut sesungguhnya memiliki peluang besar untuk diolah menjadi pupuk organik cair (POC) yang murah sekaligus ramah lingkungan.

Pengolahan air cucian beras menjadi POC dilakukan melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme efektif (EM4) dan penambahan gula merah sebagai sumber energi bagi mikroba. Selama fermentasi, mikroorganisme menguraikan senyawa organik yang kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga lebih mudah diserap oleh akar tanaman (Sifaunajah, 2022). Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa POC berbahan air cucian beras mampu memacu pertumbuhan berbagai tanaman sayuran, di antaranya seledri, selada, pakcoy, hingga sawi hijau. Astija (2021) misalnya, menemukan bahwa pemberian air cucian beras berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman seledri, sementara Dewi dan Agustina (2021) melaporkan peningkatan jumlah daun, tinggi batang, dan berat basah pada sawi hijau seiring bertambahnya konsentrasi yang diberikan. Muslimah dan Rizal (2023) memperkuat temuan tersebut, dengan mendapati bahwa pemberian air cucian beras turut menaikkan tinggi dan berat basah tanaman sawi hijau.

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki nilai ekonomi dan gizi yang tinggi serta banyak dibudidayakan, termasuk oleh petani di Sulawesi Tengah. Sawi mengandung protein, kalsium, fosfor, vitamin A dan C, serta serat yang dibutuhkan tubuh,

sehingga permintaannya terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk (Widiyanti, 2024). Dari sisi biologis, sawi juga menguntungkan untuk penelitian karena berumur pendek, sekitar 30–40 hari, dan responsif terhadap perubahan ketersediaan hara. Sifat ini memudahkan pengamatan pengaruh perlakuan dalam waktu yang relatif singkat, terutama pada karakter vegetatif seperti jumlah daun, panjang daun, luas daun, hingga bobot tanaman.

Meskipun manfaat air cucian beras terhadap tanaman sayuran sudah cukup banyak dilaporkan, kajian mengenai pengaruhnya pada sawi masih terbatas, khususnya menyangkut rentang konsentrasi yang optimal. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya menguji konsentrasi sampai batas tertentu, sehingga belum tergambar jelas bagaimana respons tanaman ketika konsentrasi dinaikkan hingga 100%. Padahal, pemberian pupuk organik cair tidak selalu berbanding lurus dengan pertumbuhan; pada titik tertentu kelebihan hara justru dapat menghambat. Kesenjangan inilah yang mendorong dilakukannya penelitian untuk membandingkan beberapa tingkat konsentrasi sekaligus menemukan titik yang paling efektif bagi pertumbuhan sawi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), serta menentukan konsentrasi yang memberikan pengaruh paling optimal. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai pupuk organik cair alternatif yang murah, mudah dibuat, dan mendukung pertanian berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Green House Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, selama kurang lebih satu bulan mulai dari pembuatan POC hingga pengamatan pertumbuhan sawi. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi pupuk organik cair dari limbah air cucian beras, yaitu P0=0% (kontrol), P1=25%, P2=50%, P3=75%, dan P4=100%. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga diperoleh 25 unit percobaan.

Pembuatan POC diawali dengan menyiapkan lima liter air cucian beras ke dalam wadah, kemudian ditambahkan 100 ml EM4 dan 100 gram gula merah yang telah dilarutkan dengan air panas dan didinginkan terlebih dahulu. Seluruh bahan diaduk hingga homogen, dipindahkan ke dalam jerigen, ditutup rapat, lalu disimpan di tempat teduh tanpa cahaya matahari langsung. Fermentasi berlangsung selama tujuh hari; pada hari kedua tutup jerigen dibuka sejenak untuk melepaskan gas hasil fermentasi lalu ditutup kembali. Fermentasi dinyatakan berhasil apabila larutan mengeluarkan aroma khas menyerupai tape. Larutan hasil fermentasi ditetapkan sebagai larutan induk 100%, kemudian

diencerkan menjadi konsentrasi 25%, 50%, dan 75% dengan penambahan air biasa sesuai perbandingan, sementara perlakuan 0% menggunakan air tanpa POC sebagai kontrol.

Benih sawi terlebih dahulu direndam selama 1–2 jam untuk memisahkan benih bernas dari benih hampa, lalu disemai hingga tumbuh bibit dengan tiga helai daun sejati sekitar 10–14 hari. Bibit yang seragam kemudian dipindahtanamkan ke dalam media tanam pada masing-masing unit percobaan dan diberi label sesuai perlakuan. Pupuk organik cair diaplikasikan sebanyak 100 ml per tanaman setiap lima hari sekali selama 30 hari sesuai konsentrasi perlakuannya.

Parameter yang diamati meliputi jumlah helai daun, panjang daun, luas helai daun, berat basah, dan berat kering tanaman. Pengamatan dilakukan pada umur 0, 10, 20, dan 30 Hari Setelah Tanam (HST), dengan pengukuran awal sebelum perlakuan untuk memastikan tanaman berada pada kondisi yang relatif seragam. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dengan bantuan program SPSS. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata ($p<0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata satu sama lain.

## HASIL PENELITIAN

### Jumlah Helai Daun

Jumlah helai daun tanaman sawi meningkat pada seluruh perlakuan selama masa pengamatan. Pada awal pengamatan (0 HST) semua tanaman memiliki tiga helai daun, menandakan kondisi awal yang seragam sebelum diberi perlakuan. Rata-rata jumlah helai daun pada tiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Helai Daun Tanaman Sawi**

| Konsentrasi | 0 HST | 10 HST | 20 HST | 30 HST |
|---|---|---|---|---|
| 0% (P0) | 3 | 3,4 | 4,2 | 5,8 |
| 25% (P1) | 3 | 4,0 | 4,6 | 5,7 |
| 50% (P2) | 3 | 3,4 | 4,8 | 6,0 |
| 75% (P3) | 3 | 3,0 | 4,2 | 4,2 |
| 100% (P4) | 3 | 4,2 | 3,4 | 3,8 |

Sumber: Data primer (2026)

Pada 30 HST, konsentrasi 50% menghasilkan rata-rata jumlah helai daun tertinggi yaitu 6,0 helai, diikuti kontrol (5,8 helai) dan konsentrasi 25% (5,7 helai). Sebaliknya, konsentrasi 75% dan 100% menghasilkan jumlah daun yang lebih rendah. Hasil analisis ragam pada Tabel 2 menunjukkan nilai signifikansi 0,047 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga pemberian limbah air cucian beras berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun.

**Tabel 2. Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Jumlah Helai Daun**

| Sumber Keragaman | F-Hitung | Sig. |
|---|---|---|
| Konsentrasi | 2.924 | 0,047 |

Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai F hitung sebesar 2,924 dengan nilai signifikansi 0,047. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf nyata yang digunakan ($\alpha = 0,05$), sehingga menunjukkan bahwa pemberian limbah air cucian beras memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah helai daun tanaman sawi pada umur 30 HST. Hasil ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan mampu memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya dalam pembentukan dan perkembangan daun. Jumlah daun merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang penting karena berkaitan langsung dengan kemampuan tanaman dalam melakukan proses fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun yang terbentuk, semakin besar pula luas permukaan yang tersedia untuk menangkap cahaya dan mendukung produksi fotosintat yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$). Uji DMRT bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata jumlah helai daun pada setiap perlakuan serta mengidentifikasi perlakuan yang memberikan respons terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Hasil uji lanjut DMRT tersebut disajikan pada Tabel 3, yang menunjukkan kelompok perlakuan yang berbeda nyata maupun yang tidak berbeda nyata berdasarkan nilai rata-rata jumlah helai daun pada umur 30 HST.

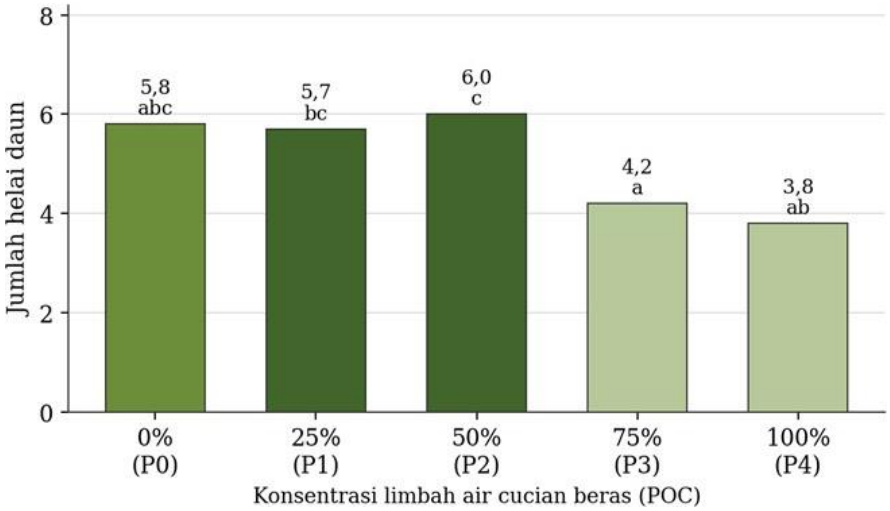
**Tabel 3. Rata-Rata ± Standar Deviasi Jumlah Helai Daun 30 HST dan Hasil Uji DMRT**

| Perlakuan | Konsentrasi | Rata-rata ± SD | DMRT |
|---|---|---|---|
| P0 | 0% | 5,8 ± 0,84 | abc |
| P1 | 25% | 5,7 ± 0,84 | bc |
| P2 | 50% | 6,0 ± 1,00 | c |
| P3 | 75% | 4,2 ± 0,45 | a |
| P4 | 100% | 3,8 ± 0,00 | ab |

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.
Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan konsentrasi 50% (P2) menghasilkan rata-rata jumlah helai daun tertinggi dan memiliki notasi c. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 25% (P1) dan kontrol (P0) karena memiliki huruf notasi yang sama. Perlakuan konsentrasi 75% (P3) menghasilkan rata-rata 4,2 helai dan berbeda nyata dengan P1 serta P2, tetapi tidak berbeda nyata dengan P0 dan P4. Adapun konsentrasi 100% (P4) menghasilkan rata-rata jumlah helai daun terendah, tetapi tidak berbeda nyata dengan P0 dan P3.

Visualisasi rata-rata jumlah helai daun tanaman sawi pada 30 HST disajikan pada Gambar 1 berikut.




**Gambar 1. Rata-rata jumlah helai daun sawi pada 30 HST**
**Sumber: Data primer (2026)**

Berdasarkan Gambar 1, rata-rata jumlah helai daun meningkat hingga mencapai nilai tertinggi pada konsentrasi 50%. Setelah konsentrasi tersebut, rata-rata jumlah helai daun menurun pada perlakuan 75% dan 100%.

## Panjang Daun

Panjang daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif tanaman sawi. Perubahan panjang daun pada setiap perlakuan diamati mulai dari 0 hingga 30 HST. Rata-rata panjang daun tanaman sawi pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Rata-Rata Panjang Daun (Cm) Tanaman Sawi**

| Konsentrasi | 0 HST | 10 HST | 20 HST | 30 HST |
|---|---|---|---|---|
| 0% (P0) | 14,8 | 15,4 | 26,8 | 27,0 |
| 25% (P1) | 16,4 | 23,6 | 27,8 | 40,8 |
| 50% (P2) | 12,4 | 17,0 | 30,4 | 28,0 |
| 75% (P3) | 14,6 | 16,6 | 25,4 | 9,6 |
| 100% (P4) | 18,7 | 21,3 | 26,0 | 29,0 |

Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 4, pada 30 HST konsentrasi 25% (P1) menghasilkan rata-rata panjang daun tertinggi, yaitu 40,8 cm. Perlakuan tersebut diikuti oleh konsentrasi 100% (P4) sebesar 29,0 cm, konsentrasi 50% (P2) sebesar 28,0 cm, dan kontrol (P0) sebesar 27,0 cm. Rata-rata panjang daun terendah terdapat pada konsentrasi 75% (P3), yaitu sebesar 9,6 cm.

Hasil analisis ragam terhadap panjang daun tanaman sawi disajikan pada Tabel 5 berikut.

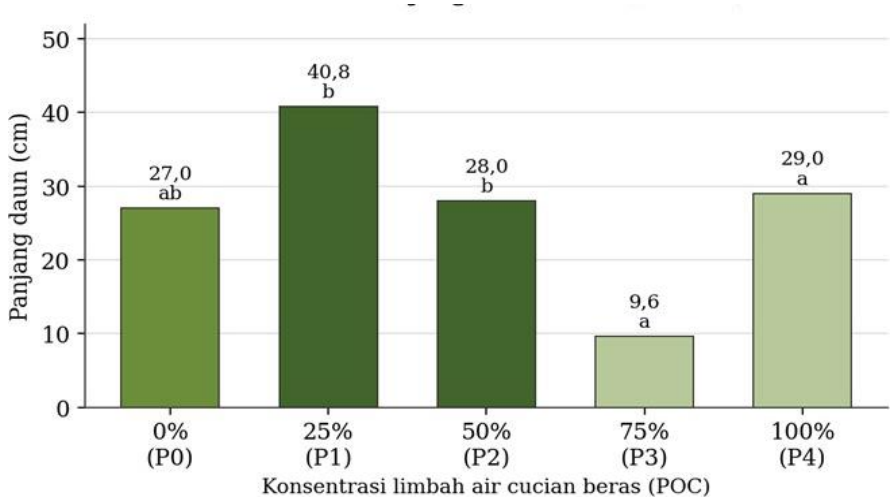
**Tabel 5. Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Panjang Daun**

| Sumber Keragaman | F-Hitung | Sig. |
|---|---|---|
| Konsentrasi | 4,340 | 0,011 |

Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis ragam memperoleh nilai F hitung sebesar 4,340 dengan signifikansi sebesar 0,011. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil daripada 0,05 sehingga pemberian limbah air cucian beras berpengaruh nyata terhadap panjang daun tanaman sawi pada 30 HST.

Visualisasi rata-rata panjang daun tanaman sawi pada 30 HST disajikan pada Gambar 2 berikut.




**Gambar 2. Rata-Rata Panjang Daun Sawi pada 30 HST**
**Sumber: Data primer (2026)**

Berdasarkan Gambar 2, perlakuan konsentrasi 25% menghasilkan rata-rata panjang daun tertinggi, sedangkan konsentrasi 75% menghasilkan rata-rata panjang daun terendah. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi respons panjang daun terhadap konsentrasi limbah air cucian beras yang diberikan.

## Luas Helai Daun

Luas helai daun menggambarkan kemampuan tanaman menangkap cahaya untuk fotosintesis; semakin luas daun, semakin besar peluang tanaman menghasilkan fotosintat. Rata-rata luas helai daun disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Rata-Rata Luas Helai Daun (cm²) Tanaman Sawi**

| Konsentrasi | 0 HST | 10 HST | 20 HST | 30 HST |
|---|---|---|---|---|
| 0% (P0) | 0,32 | 0,60 | 1,30 | 1,96 |
| 25% (P1) | 0,40 | 0,84 | 1,98 | 2,96 |
| 50% (P2) | 0,40 | 0,76 | 1,88 | 3,20 |
| 75% (P3) | 0,30 | 0,50 | 1,18 | 1,62 |
| 100% (P4) | 0,24 | 0,38 | 0,82 | 1,52 |

Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 6, pada 30 HST perlakuan konsentrasi 50% (P2) menghasilkan rata-rata luas helai daun tertinggi, yaitu 3,20 cm². Perlakuan tersebut diikuti oleh konsentrasi 25% (P1) sebesar 2,96 cm² dan kontrol (P0) sebesar 1,96 cm². Rata-rata luas helai daun yang lebih rendah terdapat pada konsentrasi 75% (P3) dan 100% (P4), yaitu masing-masing sebesar 1,62 dan 1,52 cm².

Hasil analisis ragam terhadap luas helai daun tanaman sawi disajikan pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7. Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Luas Helai Daun**

| Sumber Keragaman | F-Hitung | Sig. |
|---|---|---|
| Konsentrasi | 3,627 | 0,022 |

Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai F hitung sebesar 3,627 dengan signifikansi sebesar 0,022. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil daripada 0,05 sehingga pemberian limbah air cucian beras berpengaruh nyata terhadap luas helai daun tanaman sawi pada 30 HST.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata, analisis dilanjutkan menggunakan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil uji lanjut tersebut disajikan pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8. Rata-Rata ± Standar Deviasi Luas Helai Daun 30 HST Dan Hasil Uji DMRT**

| Perlakuan | Konsentrasi | Rata-rata ± SD | DMRT |
|---|---|---|---|
| P0 | 0% | 1,96 ± 0,52 | ab |
| P1 | 25% | 2,96 ± 1,09 | b |
| P2 | 50% | 3,20 ± 0,91 | b |
| P3 | 75% | 1,62 ± 0,58 | ab |
| P4 | 100% | 1,52 ± 0,40 | a |

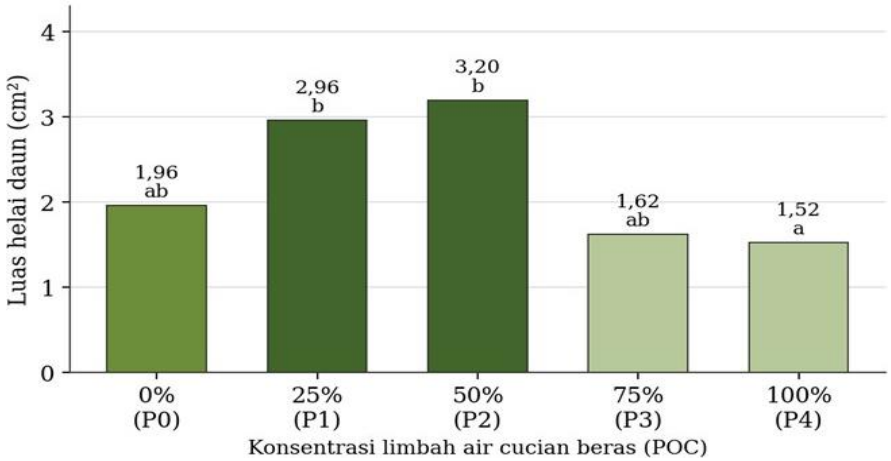
Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.
Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan konsentrasi 25% (P1) dan 50% (P2) memiliki notasi yang sama sehingga keduanya tidak berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi 50% (P2) menghasilkan rata-rata luas helai daun tertinggi. Konsentrasi 100% (P4) menghasilkan rata-rata terendah dan berbeda nyata dengan P1 serta P2, tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol (P0) dan konsentrasi 75% (P3).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa respons luas helai daun tanaman sawi terhadap pemberian limbah air cucian beras cenderung meningkat hingga konsentrasi tertentu, kemudian mengalami penurunan pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi 50% merupakan taraf yang lebih efektif dalam mendukung perkembangan daun dibandingkan konsentrasi lainnya, sehingga mampu menghasilkan luas helai daun yang lebih besar.

Visualisasi rata-rata luas helai daun tanaman sawi pada 30 HST disajikan

pada Gambar 3 berikut.




**Gambar 3. Rata-Rata Luas Helai Daun Sawi Pada 30 HST**
**Sumber: Data Primer (2026)**

Berdasarkan Gambar 3, rata-rata luas helai daun mengalami peningkatan dari konsentrasi 0% hingga mencapai nilai tertinggi pada konsentrasi 50%. Rata-rata luas helai daun kemudian menurun pada konsentrasi 75% dan 100%.

## Berat Basah

Berat basah mencerminkan akumulasi biomassa segar tanaman dan kandungan air dalam jaringan. Rata-rata berat basah pada 30 HST disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9. Rata-Rata Berat Basah (G) Tanaman Sawi Pada 30 HST**

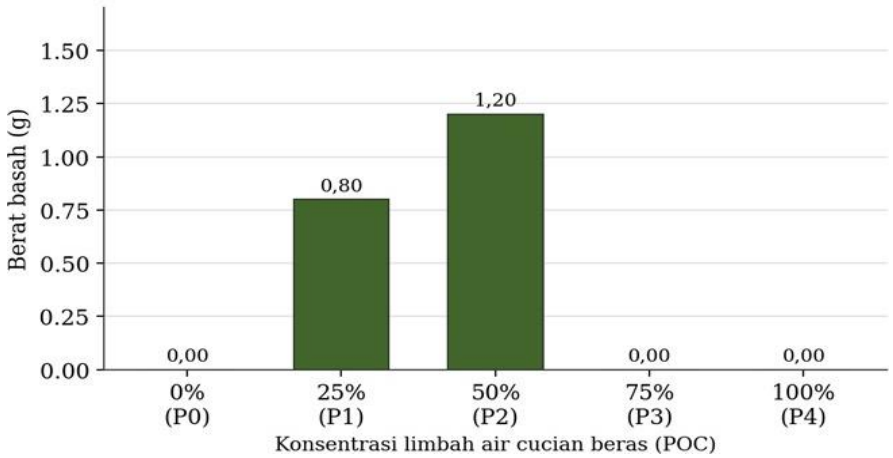
| Konsentrasi | Berat basah (g) |
|---|---|
| 0% (P0) | 0,0 |
| 25% (P1) | 0,8 |
| 50% (P2) | 1,2 |
| 75% (P3) | 0,0 |
| 100% (P4) | 0,0 |

Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 9, secara deskriptif konsentrasi 50% (P2) menghasilkan rata-rata berat basah tertinggi, yaitu 1,2 g, diikuti konsentrasi 25% (P1) sebesar 0,8 g. Sementara itu, perlakuan kontrol (P0), konsentrasi 75% (P3), dan konsentrasi 100% (P4) memiliki rata-rata berat basah sebesar 0,0 g.

Hasil analisis ragam memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,570. Nilai tersebut lebih besar daripada 0,05 sehingga pemberian limbah air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi. Oleh karena itu, uji lanjut DMRT tidak dilakukan.

Visualisasi rata-rata berat basah tanaman sawi pada 30 HST disajikan pada Gambar 4 berikut.




**Gambar 4. Rata-Rata Berat Basah Sawi Pada 30 HST Sumber: Data Primer (2026)**

Berdasarkan Gambar 4, rata-rata berat basah hanya tercatat pada perlakuan konsentrasi 25% dan 50%, dengan nilai tertinggi pada konsentrasi 50%. Meskipun terdapat perbedaan secara deskriptif, perbedaan tersebut tidak signifikan berdasarkan hasil analisis ragam.

## Berat Kering

Berat kering menunjukkan akumulasi biomassa tanaman setelah seluruh kandungan air dihilangkan, sehingga mencerminkan hasil akhir fotosintesis. Rata-rata berat kering pada 30 HST disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10. Rata-Rata Berat Kering (G) Tanaman Sawi pada 30 HST**

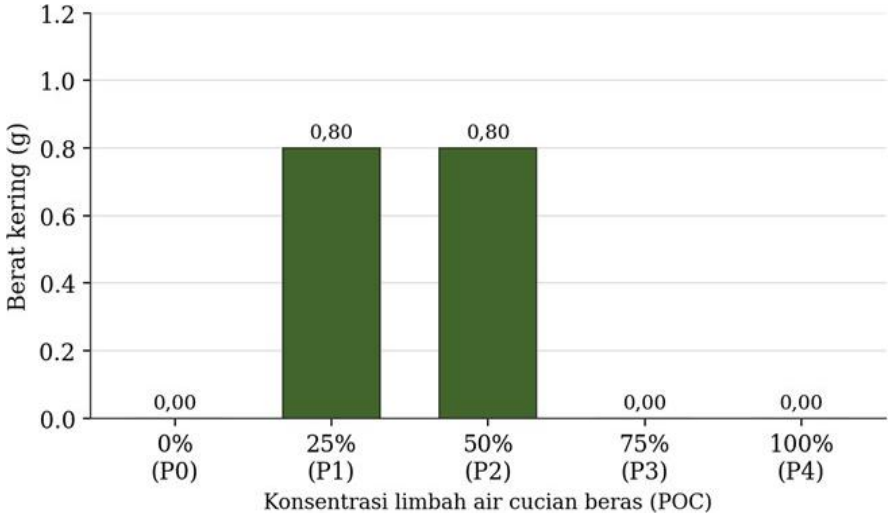
| Konsentrasi | Berat kering (g) |
|---|---|
| 0% (P0) | 0,0 |
| 25% (P1) | 0,8 |
| 50% (P2) | 0,8 |
| 75% (P3) | 0,0 |
| 100% (P4) | 0,0 |

Sumber: Data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 10, konsentrasi 25% (P1) dan 50% (P2) menghasilkan rata-rata berat kering tertinggi, yaitu masing-masing sebesar 0,8 g. Sementara itu, perlakuan kontrol (P0), konsentrasi 75% (P3), dan konsentrasi 100% (P4) memiliki rata-rata berat kering sebesar 0,0 g.

Hasil analisis ragam memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,558. Nilai tersebut lebih besar daripada 0,05 sehingga pemberian limbah air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman sawi. Oleh karena itu, perbedaan nilai antarkonsentrasi hanya dapat dijelaskan secara deskriptif dan tidak dilanjutkan dengan uji DMRT.

Visualisasi rata-rata berat kering tanaman sawi pada 30 HST disajikan pada Gambar 5 berikut.




**Gambar 5. Rata-Rata Berat Kering Sawi Pada 30 HST**
**Sumber: Data Primer (2026)**

Berdasarkan Gambar 5, rata-rata berat kering tertinggi terdapat pada konsentrasi 25% dan 50%, sedangkan perlakuan lainnya menunjukkan nilai 0,0 g. Namun, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian memperlihatkan pola yang cukup konsisten pada parameter vegetatif: pemberian limbah air cucian beras berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun, panjang daun, dan luas helai daun, dengan respons terbaik pada konsentrasi 25–50%. Pola ini masuk akal apabila ditinjau dari kandungan air cucian beras yang membawa unsur hara makro dan mikro sebagai bahan baku pembentukan jaringan dan pertumbuhan daun (Amalia et al., 2023). Pada konsentrasi 50%, ketersediaan nitrogen, fosfor, dan kalium diduga berada pada jumlah yang cukup untuk mendukung pembelahan dan diferensiasi sel, sehingga daun baru terbentuk lebih banyak dan jumlah helai daun mencapai rata-rata tertinggi, yaitu 6,0 helai.

Pada parameter panjang daun, konsentrasi 25% memberikan hasil tertinggi hingga 40,8 cm. Pemanjangan daun sangat bergantung pada aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel yang membutuhkan pasokan nitrogen, fosfor, dan kalium yang seimbang (Taiz et al., 2018). Fosfor dan kalium yang terkandung dalam air cucian beras berperan dalam beragam proses metabolisme, sementara vitamin B1 dan senyawa organik lain turut membantu aktivitas fisiologis tanaman (Wijiyanti et al., 2019). Ketersediaan hara yang tidak berlebihan pada konsentrasi rendah tampaknya menjadi kunci, karena tanaman dapat memanfaatkannya secara efisien tanpa tekanan osmotik yang mengganggu.

Peningkatan luas helai daun pada konsentrasi 25–50% juga sejalan

dengan kedua parameter sebelumnya. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil, sedangkan fosfor dan kalium menopang proses metabolisme yang mendukung perkembangan jaringan daun (Amalia et al., 2023). Luas daun yang lebih besar berarti bidang fotosintesis yang lebih luas pula, sehingga tanaman berpeluang menghasilkan fotosintat lebih banyak untuk menunjang pertumbuhannya. Temuan ini menguatkan laporan Dewi dan Agustina (2021) bahwa pemanfaatan air cucian beras sebagai POC mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif sawi, termasuk perkembangan daun.

Hal yang menarik justru muncul pada konsentrasi tinggi. Alih-alih meningkatkan pertumbuhan, konsentrasi 75% dan 100% cenderung menurunkan jumlah daun, panjang daun, maupun luas daun. Fenomena ini menegaskan bahwa pemberian pupuk organik cair tidak bersifat semakin banyak semakin baik. Konsentrasi yang terlampau tinggi diduga menimbulkan ketidakseimbangan hara sehingga efisiensi penyerapan oleh akar menurun (Dewi & Agustina, 2021). Penjelasan ini konsisten dengan Marschner (2012) yang menyatakan bahwa unsur hara berlebih dapat mengganggu keseimbangan nutrisi dan menekan pertumbuhan tanaman. Dengan kata lain, tanaman sawi memiliki batas toleransi terhadap POC, dan melewati batas tersebut respons pertumbuhan malah tertekan.

Berbeda dengan parameter daun, berat basah dan berat kering tidak menunjukkan pengaruh yang nyata secara statistik, meskipun konsentrasi 25–50% tetap unggul secara deskriptif. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan pada karakter daun belum cukup untuk menghasilkan perbedaan biomassa yang signifikan. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah umur tanaman yang relatif singkat, sehingga sebagian besar fotosintat masih digunakan untuk membangun organ vegetatif dan belum banyak tersimpan sebagai bahan kering. Pola serupa juga dilaporkan pada beberapa penelitian pupuk organik cair, di mana respons parameter vegetatif tidak selalu diiringi peningkatan berat tanaman yang nyata (Yoseva et al., 2023).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa air cucian beras layak dijadikan pupuk organik cair alternatif, sekaligus memberi kebaruan berupa gambaran respons sawi pada rentang konsentrasi yang lebih lebar hingga 100%. Konsentrasi 25–50% terbukti menjadi kisaran paling efektif, sementara konsentrasi tinggi perlu dihindari karena berpotensi menekan pertumbuhan. Temuan ini sejalan dengan Krismunandar et al. (2023) yang menunjukkan bahwa POC air cucian beras memberikan respons pertumbuhan lebih baik pada konsentrasi tertentu dibandingkan konsentrasi yang terlalu tinggi.

## SIMPULAN

Pemberian limbah air cucian beras dalam bentuk pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sawi (*Brassica*

*juncea* L.), khususnya pada jumlah helai daun, panjang daun, dan luas helai daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah dan berat kering. Konsentrasi 25–50% merupakan kisaran yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan sawi, sedangkan konsentrasi 75–100% justru cenderung menurunkan respons pertumbuhan akibat ketidakseimbangan hara. Dengan demikian, limbah air cucian beras berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair alternatif yang murah, mudah dibuat, dan ramah lingkungan untuk budidaya sawi, dengan konsentrasi anjuran berada pada kisaran 25–50%.

## DAFTAR PUSTAKA

Amalia, N., Santoso, B. B., Farida, N., & Rahayu, S. (2023). Pengaruh pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik cair (POC) limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek, 2*(1), 45–53. https://doi.org/10.29303/jima.v2i1.2290

Astija, & Anita. (2021). Pengaruh penggunaan limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) dengan sistem penanaman hidroponik. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 9*(1), 105–113. https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i1.3622

Dewi, E., Agustina, R., & Nuzulina. (2021). Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair (POC) pada pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroristek, 4*(2), 40–46. https://journal.unigha.ac.id/index.php/JAR/article/view/471

Dwi K., K. A., Santosa, I. G. N., & Astawa, I. N. G. (2023). Respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair air cucian beras. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science, 13*(3), 451–457. https://doi.org/10.24843/AJoAS.2023.v13.i03.p15

Hadiyanti, N., Moeljanto, B. D., & Khabibi, N. (2021). Optimalisasi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair dalam mendukung ketahanan pangan keluarga di Desa Tegalan Kabupaten Kediri. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 4*(2), 438–442.

Marschner, P. (Ed.). (2012). *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.

Muslimah, A., Rizal, S., & Marmaini. (2023). Pemanfaatan air cucian beras sebagai pupuk untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Indobiosains, 5*(2), 81–87.

Sifaunajah, A., Munawarah, Azizah, C., Amelia, N. F., & Sholehah, N. A. (2022). Pemanfaatan limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair. *Vivabio: Jurnal Pengabdian Multidisiplin, 4*(1), 33–37. https://doi.org/10.35799/vivabio.v4i1.39556

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant physiology and*

*development* (6th ed.). Sinauer Associates.

Widiyanti, N. M. N. Z., Yusuf, M., Husni, S., Nursan, M., & Hidayanti, A. A. (2024). Peningkatan kapasitas petani melalui pengolahan sawi hijau di Desa Pejarakan Karya Kecamatan Ampenan. *Loyalitas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 7*(1). https://doi.org/10.30739/loyalitas.v7i1.2994

Wijiyanti, P., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2019). Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi, 4*(1), 21–28. https://doi.org/10.14710/baf.4.1.2019.21-28

Yoseva, S., Afriani, F., & Islan. (2021). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Dinamika Pertanian, 37*(2), 149–156. https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37(2).11868