



## Pentingnya unsur hara fosfor untuk pertumbuhan tanaman padi

KHOPID MAULIDAN<sup>1</sup>, BAYU KARUNIA PUTRA<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram;, Mataram, Nusa Tenggara Barat, 83115, Indonesia;

<sup>2</sup> Klaster Sosial Lingkungan, Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia;, Depok, Jawa Barat, 16424, Indonesia;

\*Korespondensi: [bayukaruniaputra7@gmail.com](mailto:bayukaruniaputra7@gmail.com)

Diterima: 27 Juli, 2024

Disetujui: 27 Agustus, 2024

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Kebutuhan akan karbohidrat bagi tubuh kita menjadikan padi menjadi makan pokok terutama bagi Masyarakat Indonesia. Jumlah penduduk yang terus bertambah menjadikan kebutuhan akan pangan tentu akan terus meningkat. Sehingga dalam hal ini peningkatan produksi padi tentu sangat penting untuk dilakukan demi memenuhi kebutuhan penduduk. **Temuan:** Fosfor membangun sekitar 0,2% dari bobot kering tanaman, dan tanaman tidak akan tumbuh bila unsur ini tidak tercukupi. Fosfor berperan sebagai peredaran energi di tanaman, yang didapatkan dari hasil fotosintesis, respirasi, dan metabolisme karbohidrat dalam bentuk ATP dan ADP. Selain itu, fosfor juga memiliki sifat mudah bereaksi dengan tanah dan mudah terikat dengan senyawa-senyawa lainnya (Al dan Fe), sehingga unsur P tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. **Metode:** Paper ini menggunakan metode studi literatur, yang bersumber pada literatur seperti artikel ilmiah, buku, jurnal, dan media online. **Kesimpulan:** Unsur hara fosfor sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang dimana merupakan unsur esensial bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada tanaman padi, unsur P berperan dalam mendorong pertumbuhan dan pembentukan malai, memicu pembungaan dan pematangan buah terutama pada kondisi iklim rendah, mendorong lebih banyak pembentukan rumpun/anakan yang memungkinkan pemulihan dan adaptasi yang lebih cepat pada saat tanaman padi mengalami cekaman, dan mendukung pembentukan bulir gabah yang lebih baik serta memiliki kandungan gizi yang lebih baik sehubungan dengan kadar P dalam biji.

**KATA KUNCI:** hara fosfor; pertumbuhan; tanaman padi.

### ABSTRACT

**Background:** The need for carbohydrates for our bodies makes rice a staple food, especially for the Indonesian people. The increasing population means that the need for food will certainly continue to increase. So in this case, increasing rice production is certainly very important to do in order to meet the needs of the population. **Findings:** Phosphorus makes up about 0.2% of the dry weight of plants, and plants will not grow if this element is not sufficient. Phosphorus plays a role in the circulation of energy in plants, which is obtained from photosynthesis, respiration, and carbohydrate metabolism in the form of ATP and ADP. In addition, phosphorus also has the property of easily reacting with soil and easily binding to other compounds (Al and Fe), so that the P element cannot be utilized by plants. **Methods:** This paper uses a literature study method, which is sourced from literature such as scientific articles, books, journals, and online media. **Conclusion:** Phosphorus nutrients are very important for plant growth which is an essential element for plants because it is a limiting factor that affects plant growth and production. In rice plants, the element P plays a role in encouraging the growth and formation of panicles, triggering flowering and fruit ripening especially in low climate conditions, encouraging more clump/tiller

#### Cara Pengutipan:

Maulidan, K. & Putra, B. K. (2024). Pentingnya unsur hara fosfor untuk pertumbuhan tanaman padi. *Journal of Biopesticide and Agriculture Technology*, 1(2), 47-54. <https://doi.org/10.61511/jbiogrittech.v1i2.2024.1163>

**Copyright:** © 2024 dari Penulis. Dikirim untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan dari the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



*formation which allows faster recovery and adaptation when rice plants experience stress, and supporting the formation of better grain and having better nutritional content in relation to the P content in the seeds.*

**KEYWORDS:** *growth; phosphorus nutrients; rice plants.*

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Tanaman Padi

Padi merupakan tanaman penting yang menjadi kebutuhan pokok manusia terutama di Indonesia. Padi yang nantinya akan diolah menjadi beras kemudian dimakan dalam bentuk nasi yang akan menjadi kebutuhan sumber energi bagi tubuh manusia. Kebutuhan akan karbohidrat bagi tubuh kita menjadikan padi menjadi makan pokok terutama bagi Masyarakat Indonesia. Dikutip dari Populationtoday (2024) Jumlah penduduk Indonesia saat ini mencapai lebih dari 279 juta jiwa dengan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 0,798%. Jumlah penduduk yang terus bertambah menjadikan kebutuhan akan pangan tentu akan terus meningkat. Sehingga dalam hal ini peningkatan produksi padi tentu sangat penting untuk dilakukan demi memenuhi kebutuhan penduduk.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman padi ialah dengan memenuhi unsur hara tanaman. Tanaman padi seperti tanaman lainnya, membutuhkan unsur hara untuk pertumbuhan. Tanaman memerlukan unsur hara yang lengkap agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas. Pemenuhan unsur hara kebutuhan tanaman merupakan hal yang mutlak dilakukan, karena ketersediaan unsur hara di alam sangat terbatas, dan semakin berkurang karena telah terserap oleh tanaman. Salah satu unsur hara yang penting untuk pertumbuhan tanaman padi ialah unsur hara fosfor (Zulputra, 2018).

### 1.2 Unsur Hara Fosfor

Unsur hara fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang sangat penting dan esensial bagi pertumbuhan tanaman, termasuk tanaman padi. Fosfor membangun sekitar 0,2% dari bobot kering tanaman, dan tanaman tidak akan tumbuh bila unsur ini tidak tercukupi. Fosfor berperan sebagai peredaran energi di tanaman, yang didapatkan dari hasil fotosintesis, respirasi, dan metabolisme karbohidrat dalam bentuk ATP dan ADP. Selain itu, fosfor juga memiliki sifat mudah bereaksi dengan tanah dan mudah terikat dengan senyawa-senyawa lainnya (Al dan Fe), sehingga unsur P tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Pada tanaman padi, fosfor merupakan unsur hara yang mendorong dalam pembentukan bulir gabah, sehingga dapat mendukung produksi yang maksimal dan memiliki kandungan gizi yang lebih baik. Pemupukan fosfor di lahan sawah seringkali dilakukan secara intensif, namun penimbunan unsur P dalam tanah yang sebenarnya dapat digunakan sebagai sumber nutrisi P untuk tanaman padi dapat menyebabkan ketersediaan unsur P menurun (Irmawati et al.,2020).

Menurut Suyono (2010), Unsur fosfor (P) merupakan unsur esensial bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada tanaman padi, unsur P berperan dalam mendorong pertumbuhan dan perkembangan akar, memicu pembungaan dan pematangan buah terutama pada kondisi iklim rendah, mendorong lebih banyak pembentukan rumpun/anakan yang memungkinkan pemulihan dan adaptasi yang lebih cepat pada saat tanaman padi mengalami cekaman, dan mendukung pembentukan bulir gabah yang lebih baik serta memiliki kandungan gizi yang lebih baik sehubungan dengan kadar P dalam biji. Sebagian besar P terfiksasi dalam tanah. Oleh karena itu, perlu usaha peningkatan efisiensi pemupukan. Salah satunya adalah dengan penggunaan pupuk P dengan dosis tinggi yang

mampu merangsang pemecahan ikatan ikatan P dengan Al, Ca dan Mg sehingga P yang semula tidak tersedia di dalam tanah menjadi tersedia bagi tanaman.

### 1.3 Pupuk Hayati (Bakteri Pelarut Fosfor)

Kondisi lahan pertanian Indonesia yang didominasi oleh pH rendah atau tanah masam dapat menyebabkan terjadi keracunan Al, Fe dan Mn. Tingginya kandungan unsur tersebut pada lahan pertanian dapat menghambat pertumbuhan akar dan translokasi P dan Ca ke tanaman, yang akhirnya akan mengakibatkan ketersediaan unsur hara semakin menurun (Hartati et al. 2021). Pemberian pupuk fosfor menjadi kurang efisien karena jumlah hara fosfor yang diberikan melalui pemupukan anorganik tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Menurut Larasati et al. (2018), unsur hara fosfor yang ditambahkan ke dalam tanah melalui pemupukan anorganik hanya sebesar 10-30% yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman, yang berarti sekitar 70-90% pupuk fosfor tetap berada di dalam tanah dan tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Ketersediaan unsur hara esensial seperti unsur hara fosfor merupakan faktor pembatas pertumbuhan tanaman karena cenderung terikat pada mineral yang mengandung Al, Fe dan Ca sehingga menyebabkan jumlah fosfor rendah dalam tanah.

Penurunan pupuk fosfor dapat diatasi dengan pemberian pupuk fosfor. Pemberian pupuk P menjadi kurang efisien karena jumlah hara fosfor yang diberikan melalui pemupukan tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk meningkatkan efisiensi pemupukan. Salah satunya yaitu diperlukan input biologi berupa pupuk hayati untuk meningkatkan kandungan fosfor dan kesuburan biologi tanah serta ketersediaan hara bagi tanaman.

## 2. Metode

Paper ini menggunakan metode studi literatur, yang bersumber pada literatur seperti artikel ilmiah, buku, jurnal, dan media online. Studi kasus digunakan untuk menganalisis kondisi pengembangan unsur hara fosfor untuk pertumbuhan tanaman padi, dalam negeri yaitu di Indonesia dengan perbandingan berbagai negara di dunia.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Tanah idealnya dapat menyediakan sejumlah unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman. Penyerapan unsur hara oleh tanaman semestinya selalu diperbaharui agar kandungan unsur hara dalam tanah tetap terjaga keseimbangannya, lebih lagi bila yang digunakan petani varietas unggul secara terus-menerus, maka tanah akan semakin miskin unsur hara. Karena sifat dari varietas unggul adalah rakus terhadap unsur hara.

Fosfor memegang peranan penting dalam kebanyakan reaksi enzim yang tergantung kepada fosforilase. Oleh karena fosfor merupakan bagian dari inti sel, sehingga penting dalam pembelahan sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem. Dengan demikian fosfor dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman muda, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah. Selain itu juga sebagai penyusun lemak dan protein. Menurut Malherbe (1964) fungsi P terpenting dalam tanaman adalah sebagai bahan pembangunan nukleoprotein yang dijumpai dalam setiap inti sel. Pembentukan sel-sel baru tanaman. Disamping fungsi utama tadi unsur P juga mempunyai pengaruh khas lainnya terhadap pertumbuhan tanaman. Fosfor mengaktifkan pertumbuhan tanaman, pertumbuhan bunga, mempercepat pematangan buah dan tanaman. Fosfor merangsang pertumbuhan akar, terutama akar lateral dan akar rambut.

Pada tanaman padi, fosfor (P) amat penting pada saat pembentukan anakan, mempercepat kematangan pada pengisian bulir, perkembangan akar, sehingga lebih mampu menyerap hara dalam jumlah yang lebih banyak serta memperbaiki kualitas

berasnya sendiri. Bila terjadi kekurangan fosfat maka daun memperlihatkan warna hijau gelap, karena terjadi penumpukan anthocyanin. Menurut Zubaidah dan Munir (2007), persentase hampa pada tanaman padi yang diberikan unsur hara P yang lebih tinggi akan menurunkan persentase hampa pada bulir padi. Hal ini disebabkan karena fosfor (P) termasuk anasir hara esensial bagi tanaman dengan fungsi sebagai pemindahan energi sampai segi-segi gen, yang tidak dapat digantikan hara lain. Ketidakcukupan pasok P menjadikan tanaman tidak tumbuh maksimal atau potensi hasilnya tidak maksimal atau tidak mampu melengkapi proses reproduktif normal.

### *3.1 Pengaruh Posfor Terhadap Tinggi Tanaman Padi*

Dari hasil penelitian dan berbagai sumber lainnya, pengaruh posfor tidak terlalu berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman padi. Menurut Zubaidah dan Rafli (2007), Tinggi tanaman tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk fosfor (P). Hal tersebut lebih disebabkan karena untuk pertambahan tinggi tanaman unsur Nitrogen (N) lebih berperan, karena bila kekurangan Nitrogen (N), akan menyebabkan kahat senyawa protein, menyebabkan kenaikan nisbah C/N, dan kelebihan Karbohidrat ini meningkatkan kandungan selulosa dan lignin, membran sel menebal dan meningkatkan jaringan berlignin, sehingga terjadi pematangan awal, sehingga tanaman akan tampak kecil dan kering.

Afriani et al (2021) juga mengatakan, pertumbuhan tinggi tanaman padi yang diberi BPF (bakteri pelarut fosfor) dan pupuk fosfor pada minggu ke-4 hingga minggu ke-10 menunjukkan peningkatan tinggi tanaman padi yang hampir sama pada masing-masing taraf perlakuannya. Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman padi pada minggu ke-4 hingga minggu ke-10 pada masing-masing taraf perlakuannya yang terjadi tidak berbeda. Hal tersebut diduga karena pemberian perlakuan BPF dan pupuk fosfor pada minggu ke-4 hingga minggu ke-10 tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, karena tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dalam tanah.

### *3.2 Pengaruh Fosfor Terhadap Jumlah Anakan*

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, pengaruh fosfor memiliki pengaruh terhadap jumlah anakan tanaman padi. Seperti yang dikemukakan oleh Suyono (2010), Unsur fosfor (P) merupakan unsur esensial bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada tanaman padi, unsur P berperan dalam mendorong pertumbuhan dan perkembangan akar, memicu pembungaan dan pematangan buah terutama pada kondisi iklim rendah, mendorong lebih banyak pembentukan rumpun/anakan. Fosfor termasuk unsur hara penting penyusun adenosin trifosfat (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi, terkait proses metabolisme tanaman. Hara P memacu pembentukan akar dan penambahan jumlah anakan, serta berfungsi mempercepat pembungaan dan pemasakan buah.

Menurut Afriani et al (2021) dalam penelitian yang telah mereka lakukan, pemberian pupuk fosfor dosis 0,50 g per polybag dapat menghasilkan jumlah anakan terbanyak yaitu 20,07 batang anakan tanaman padi dibandingkan dengan taraf perlakuan yang lain. Hal tersebut diduga karena pupuk fosfor yang diberikan dengan dosis tertinggi dapat menyediakan ketersediaan unsur fosfor yang cukup untuk tanaman padi, dimana unsur fosfor berfungsi sebagai unsur hara pelengkap dalam proses metabolisme tanaman. Menurut Faizin et al (2015), semakin banyak fosfor yang diberikan maka semakin tinggi juga kandungan fosfor dalam tanah, sehingga fosfor yang diikat oleh koloid tanah juga meningkat yang akhirnya akan meningkatkan P-total dalam tanah. P-total adalah akumulasi fosfor yang terlarut dan fosfor yang tidak terlarut dalam tanah, akan tetapi berpotensi menjadi bentuk tersedia dalam tanah.

### 3.3 Pengaruh Fosfor Terhadap Jumlah Malai Per Rumpun

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, terdapat pengaruh jumlah malai per rumpun terhadap pemberian fosfor pada tanaman padi. Seperti yang kita ketahui, unsur fosfor (P) termasuk unsur esensial bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Sehingga, seperti yang dikemukakan oleh Rosalina dan Yogi (2021) dari hasil penelitian yang telah mereka lakukan didapatkan bahwa, penggunaan dosis pupuk P berbeda maka adanya pengaruh terhadap jumlah malai per rumpun. Pada dosis pupuk P 300 kg ha<sup>-1</sup> (d2) memberi hasil jumlah malai per rumpun tertinggi dan berbeda nyata dengan dosis pupuk P 150 kg ha<sup>-1</sup> (d1), dosis pupuk P 450 kg ha<sup>-1</sup> (d3), tanpa pemberian dosis pupuk P 0 kg ha<sup>-1</sup> (d0).

Pemberian pupuk P berperan dalam pembentukan malai, takaran pupuk P yang optimum menghasilkan daun yang optimum sehingga distribusi cahaya matahari akan merata. Pemupukan P lahan sawah seringkali dilakukan secara intensif, seringkali tanpa memperhatikan status hara P tanah. Pemupukan ini dilakukan pada setiap musim tanam, sehingga timbunan P di dalam tanah yang sesungguhnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber hara P bagi tanaman padi. Unsur fosfor (P) termasuk unsur esensial bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman.

### 3.4 Pengaruh Fosfor Terhadap Jumlah Gabah Isi Permalai

Pupuk fosfor memiliki peranan yang penting terhadap jumlah gabah isi permalai ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rosalina dan Yogi (2021) bahwa efek mandiri pada anak petak penggunaan dosis pupuk P yang berbeda memperlihatkan adanya pengaruh terhadap jumlah gabah isi per malai. Pada dosis pupuk P 300 kg ha<sup>-1</sup> (d2) memberikan hasil jumlah gabah isi per malai tertinggi dan berbeda nyata dengan hasil jumlah gabah per malai pada dosis pupuk P 150 kg ha<sup>-1</sup> (d1) dan tanpa pemberian dosis pupuk P 0 kg ha<sup>-1</sup> (d0), akan tetapi tidak berbeda nyata dengan hasil jumlah gabah isi per malai pada dosis pupuk P 450 kg ha<sup>-1</sup> (d3). Pemupukan fosfor dan kalium sangat penting untuk meningkatkan produksi dan hasil panen tanaman padi. Fosfor sangat berguna atau penting dalam pembentukan pati pada bulir gabah padi, sedangkan kalium berguna untuk memperkokoh batang tanaman sehingga tanaman tidak mudah rebah (Rosmarkan dan Yuwono, 2002).

## 4. Kesimpulan

Unsur hara fosfor sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang di mana merupakan unsur esensial bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada tanaman padi, unsur P berperan dalam mendorong pertumbuhan dan pembentukan malai, memicu pembungaan dan pematangan buah terutama pada kondisi iklim rendah, mendorong lebih banyak pembentukan rumpun atau anakan yang memungkinkan pemulihan dan adaptasi yang lebih cepat pada saat tanaman padi mengalami cekaman, dan mendukung pembentukan bulir gabah yang lebih baik serta memiliki kandungan gizi yang lebih baik sehubungan dengan kadar P di dalam biji.

## Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi penuh atas penulisan artikel ini.

## Pendanaan

Penelitian ini tidak menggunakan pendanaan eksternal.

## Pernyataan Dewan Peninjau Etis

Tidak berlaku.

## Pernyataan Persetujuan yang Diinformasikan

Tidak berlaku.

## Pernyataan Ketersediaan Data

Tidak berlaku.

## Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

## Akses Terbuka

©2024. Artikel ini dilisensikan di bawah Lisensi International Creative Commons Attribution 4.0, yang mengizinkan penggunaan, berbagi, adaptasi, distribusi, dan reproduksi dalam media dalam format apapun. Selama Anda memberikan kredit yang sesuai kepada penulis asli dan sumbernya, berikan tautan ke Lisensi Creative Commons, dan tunjukkan jika ada perubahan. Gambar atau materi pihak ketiga lainnya dalam artikel ini termasuk dalam Lisensi Creative Commons artikel tersebut, kecuali dinyatakan dalam batas kredit materi tersebut. Jika materi tidak termasuk dalam Lisensi Creative Commons artikel dan tujuan penggunaan Anda tidak diizinkan oleh peraturan perundang-undangan atau melebihi penggunaan yang diizinkan, Anda harus mendapatkan izin untuk langsung dari pemegang hak cipta. Untuk melihat lisensi ini kunjungi: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Referensi

- Afriani, Meri., Arman Effendi., Murniati., Sri Yoseva. 2021. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Yang Ditanam Secara SRI Modifikasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* Vol. 19 No.2:84-98. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v19i2.5814>
- Irmawati., Imam Wibison., Erise Anggraini. 2020. Pengaruh Pemberian Fosfor Di Pembibitan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Pada Cekaman Rendaman. *Jurnal Agro* Vol. 7 No. 2:112-123. <https://doi.org/10.15575/6611>
- Rosalina, Eli dan Yogi Nirwanto. 2021. Pengaruh Takaran Pupuk Fosfor (P) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Media pertanian* Vol. 6 No.1:45-59.
- Suyono, Aisyah D dan Citraresmini A. 2010. Komposisi kandungan Fosfor Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Berasal dari Pupuk P dan Bahan Organik. *Jurnal Ilmu-ilmu hayati dan Fisik* Vol.12 No. 3: 126-135. <https://jurnal.unpad.ac.id/bionatura/article/view/7686>
- Zubaidah, Yulinar Dan Rafli Munir. 2007. Aktifitas Pemupukan Fosfor (P) Pada Lahan Sawah Dengan Kandungan P-Sedang. *Jurnal Solum* Vol. 4 No.1:1-4. <https://doi.org/10.25077/js.4.1.1-4.2007>

Zulputra Dan Nelvia. 2018. Ketersediaan P, Serapan P dan Si Oleh Tanaman Padi Gogo (Oryza Sativa. L) Pada Lahan Ultisol Yang Diaplikasikan Silikat dan Pupuk Fosfat. Jurnal Agroekoteknologi Vol. 8 No.2:9-14. <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v8i2.3351>

**Biografi Penulis**

**KHOPID MAULIDAN**, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

- Email: [khopidmaulidann17@gmail.com](mailto:khopidmaulidann17@gmail.com)
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage:

**BAYU KARUNIA PUTRA**, Klaster Sosial Lingkungan, Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia.

- Email: [bayukaruniaputra7@gmail.com](mailto:bayukaruniaputra7@gmail.com)
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage: <https://journal-iasssf.com/index.php/SDSEPS/editorial>