

## IDENTIFIKASI FAKTOR PEMBATAS LINGKUNGAN PADA PERTUMBUHAN BAYAM MERAH

Callista Fabiola Candraningtyas<sup>1</sup>, Muhammad Indrawan<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sebelas Maret  
Email: callistafabiolac@student.uns.ac.id

### RINGKASAN

Faktor pembatas sangat penting terhadap pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian faktor pembatas lingkungan adalah untuk mengkaji beberapa faktor pembatas dan mengidentifikasi seberapa signifikan peran faktor pembatas terhadap pertumbuhan tanaman. Cara kerja yang dilakukan adalah dengan mengamati 4 variasi yang akan diberi perlakuan yang berbeda. Metode yang digunakan adalah studi eksperimental dengan analisis kuantitatif, yaitu setiap data yang ada diolah dalam tabel dan dijelaskan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan yakni variasi A1 memiliki tinggi 6,9 cm dan jumlah daun 7 helai, variasi A2 memiliki tinggi 19,8 cm dengan jumlah daun 72 helai, variasi A3 memiliki tinggi 5,3 cm dan jumlah daun 7 helai, dan variasi A4 memiliki tinggi sebesar 9,3 cm dan jumlah daun 24 helai. Berdasarkan data seluruh variasi yang dilakukan, terbukti jika air, tanah, udara, suhu, dan sinar matahari berperan penting dalam pertumbuhan tumbuhan. Rekomendasi kebijakan yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan *screen house*. *Screen house* merupakan bangunan yang terbuat dari plastik yang berfungsi untuk melindungi serangan hama dan mendukung pemaparan sinar matahari secara langsung terhadap tanaman.

**Kata kunci:** Bayam merah, faktor pembatas, pertumbuhan tanaman

### ***IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTAL LIMITING FACTORS THE GROWTH OF RED SPINACH***

#### ***ABSTRACT***

*Limiting factors are very important for plant growth. The aim of environmental limiting factor research is to examine several limiting factors and identify how significant the role of limiting factors is in plant growth. The way the work is done is to observe 4 variations which will be given different treatment. The method used is an experimental study with quantitative analysis, that is, each existing data is processed in tables and explained. The results of this research show significant differences, namely variation A1 has a height of 6.9 cm and a number of leaves of 7 pieces, variation A2 has a height of 19.8 cm with a number of leaves of 72 pieces, variation A3*

*has a height of 5.3 cm and a number of leaves of 7 pieces. , and the A4 variation has a height of 9.3 cm and a total of 24 leaves. Of all the variations carried out, it is proven that water, soil, air, temperature, and sunlight play an important role in plant growth. A policy recommendation that can be implemented is the use of screen houses. A screen house is a building made of plastic which functions to protect against pest attacks and supports direct sunlight exposure to plants.*

**Keywords:** *Limiting factor, plant growth, red spinach*

## PERNYATAAN KUNCI

Di Indonesia tersebar banyak jenis tumbuhan dari Sabang hingga Merauke. Tumbuhan yang hidup di alam pasti menghadapi berbagai tantangan untuk bisa tumbuh dan hidup. Seperti pada sumber daya alam mineral yang mempunyai faktor pembatas, tumbuhan juga memilikinya.

Organisme dikendalikan oleh unsur dan senyawa yang ada dalam keadaan minimum, faktor fisik yang kritis, dan batas toleransi organisme. Faktor pembatas (*limiting factor*) adalah keadaan yang mendekati atau telah melampaui ambang batas toleransi dalam suatu kondisi sehingga memperlambat atau menghambat pertumbuhan organisme sehingga mempengaruhi daya dukung lingkungan baik secara langsung ataupun tidak langsung dan mempengaruhi kelangsungan hidup, pertumbuhan, morfologi, reproduksi, serta tingkah laku pada kehidupan (Anrosana dan Gemaputri, 2017; Bagaya, 2019; Zain dan Nurrochmat, 2021; Candraningtyas dan Indrawan, 2023).

Dalam suatu organisme, faktor pembatas mencakup kisaran maksimum dan

minimum dari faktor biotik seperti kehadiran, peran, interaksi, dan limbah dan abiotik seperti intensitas cahaya matahari, suhu, jenis tanah, nilai pH, ketersediaan air, salinitas, gas yang terlarut, kadar polutan yang ada, makronutrien, dan mikronutrien di suatu ekosistem tersebut.

## REKOMENDASI KEBIJAKAN

Rekomendasi kebijakan dapat ditujukan kepada pemerintah, *stakeholder*, ahli lingkungan, dan masyarakat untuk menjaga lingkungan agar kualitas lingkungan tidak melebihi ambang batas. Adapun rekomendasi kebijakan yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan *screen house*. *Screen house* merupakan bangunan yang terbuat dari plastik yang berfungsi untuk melindungi serangan hama dan mendukung pemaparan sinar matahari secara langsung terhadap tanaman. Dengan adanya *screen house* diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman karena terpenuhinya kondisi kualitas air, tanah, udara, suhu, dan sinar matahari yang juga termasuk dalam faktor yang membatasi tanaman untuk tumbuh dan berkembang.

Kondisi lingkungan yang stabil dapat menjadikan kondisi makhluk hidup di dalamnya, baik manusia, hewan, dan tumbuhan dapat mendapatkan kehidupan yang memadai sehingga nantinya juga akan berdampak pada perekonomian di suatu negara.

## PENDAHULUAN

Dalam lingkungan terdapat suatu populasi yang merupakan sekelompok individu sejenis yang berada dalam suatu tempat dan waktu yang sama. Nutrien yang paling rendah kadarnya menentukan respons populasi (Warsi, 2017). Faktor yang mempengaruhi populasi antara lain, kerapatan (densitas), natalitas (kelahiran), mortalitas (angka kematian), penyebaran umur populasi, serta perluasan dan penyebaran populasi. Tak hanya itu, di lingkungan terdapat faktor pembatas populasi seperti faktor fisik, faktor kimiawi dan faktor non-fisik, serta faktor pembatas tipologi ekosistem dan indikator ekologi yang berperan untuk menyeleksi organisme yang mampu bertahan hidup di suatu wilayah (Setiadi *et al.*, 2015; Imanudin *et al.*, 2020; Prastiyo *et al.*, 2020; Kaswanto *et al.*, 2021).

Tumbuhan yang hidup di alam memiliki faktor pembatas seperti air, angin, tanah, udara, dan sinar matahari. Di dalam ekologi, terdapat sebuah aspek yang dibahas ialah tentang Hukum Minimum Liebig yang digagas oleh Justus von Liebig pada pertengahan abad 18 dalam buku *Organic*

*Chemistry in its Applications to Agriculture and Physiology* (Mustaqim, 2018). Hukum ini menjelaskan bahwa pertumbuhan dan distribusi suatu spesies, sebagai contoh tumbuhan, ditentukan oleh faktor lingkungan yang paling kritis. Hal ini karena pada prinsipnya, setiap tumbuhan memiliki kisaran atau batas kemampuan tertentu terhadap suatu lingkungan.

Pernyataan tersebut senada dengan Hukum Toleransi Shelford yang berbunyi “Setiap organisme mempunyai suatu minimum dan maksimum ekologis, yang merupakan batas bawah dan batas atas dari toleransi organisme terhadap kondisi di lingkungannya” (Putra *et al.*, 2015). Faktor yang mempengaruhi toleransi organisme antara lain seperti stabilitas substrat, kondisi tanah, nutrisi, pH, dan sifat air. Apabila komponen tersebut tersedia dengan baik dalam suatu lingkungan, maka kehidupan tanaman dapat lebih optimal karena terpenuhinya nutrisi untuk tumbuh dan berkembang.

Tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). Tanaman ini merupakan tanaman yang daunnya dapat dikonsumsi sebagai sayuran karena mengandung protein, vitamin A, vitamin C, garam mineral, dan antosianin. Selain itu, Bayam Merah juga dapat digunakan sebagai obat pembersih darah setelah melahirkan, memperkuat akar rambut, obat disentri, dan

anemia (Raja, 2021). Bayam banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya yang nikmat, harga murah, dan memiliki beragam khasiat. Hal ini menyebabkan permintaan bayam di pasar menjadi meningkat namun penawaran menurun. Tingginya tingkat permintaan bayam ini menyebabkan petani harus memproduksi bayam yang seimbang dengan permintaan. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan mempercepat pertumbuhan bayam. Pertumbuhan bayam dapat dipercepat jika kondisi lingkungan dan faktor pembatas dapat terpenuhi dengan baik.

Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian faktor pembatas lingkungan adalah untuk mengkaji beberapa faktor pembatas dan mengidentifikasi seberapa signifikan peran faktor pembatas terhadap pertumbuhan tanaman.

### SITUASI TERKINI

Banyak yang menyatakan jika tanah Indonesia adalah tanah surga, dimana banyak jenis tanaman yang tersebar dan ditemukan di seluruh penjuru Indonesia. Indonesia juga dikenal dengan sebutan negara agraris yang mana sektor pertanian memegang peranan penting dalam roda perekonomian negara. Salah satu hasil dari sektor pertanian di Indonesia adalah Bayam. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia produksi tanaman bayam dari 2016 dengan 2017 mengalami penurunan dari 160.247 ton menjadi 148.288 ton yang dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti pengairan, kondisi tanah, udara, dan

penyinaran, faktor biotik seperti unsur hara, serta faktor kultur seperti tata cara budidaya, perlakuan pemupukan, dan penggunaan bibit unggul.

### METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan 4 perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah penyinaran dan penyiraman yang berbeda. Pada penelitian ini yang ingin diketahui yakni pertumbuhan dari bayam yang diberi variasi perlakuan, yaitu:

- Variasi perlakuan 1: 0% penyinaran cahaya matahari dan penyiraman setiap hari
- Variasi perlakuan 2: 100% penyinaran cahaya matahari dan penyiraman setiap hari
- Variasi perlakuan 3: 0% penyinaran cahaya matahari dan penyiraman 5 hari sekali
- Variasi perlakuan 4: 100% penyinaran cahaya matahari dan penyiraman 5 hari sekali

#### a. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023, tepatnya 12 Maret–27 Maret 2023. Lokasi penelitian bertempat di Jalan Kabut, Jebres, Surakarta.

#### b. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, cangkul, sekop, ember, dan alat tulis. Sedangkan bahan

yang digunakan adalah pupuk, label, air hangat, biji bayam yang telah disemai, tanah, dan *polybag* berukuran 30 cm x 40 cm sebanyak 4 buah.

c. Cara Kerja Penelitian

- Alat dan bahan disiapkan
- Benih direndam air hangat dalam kurun waktu 6-12 jam;
- Polybag diisi dengan tanah dan pupuk dengan rasio 2:1;
- Tanah dan pupuk di polybag dijenuhkan dengan air;
- Benih yang telah direndam ditanam ke masing-masing polybag sesuai dengan variasi penanaman sebanyak 100 benih;
- Tanaman diamati, diukur, dan dicatat pertumbuhannya selama tiga minggu;
- Pencatatan dan pengukuran tinggi dan banyak daun pada masing-masing variasi dilakukan selama 3 hari sekali.

d. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisis data kuantitatif yang dilakukan dengan menghitung tinggi tanaman dan banyaknya jumlah daun yang tumbuh. Setiap data yang ada diolah dalam tabel dan dijelaskan. Pada penelitian ini juga menggunakan data sekunder untuk kelengkapan laporan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

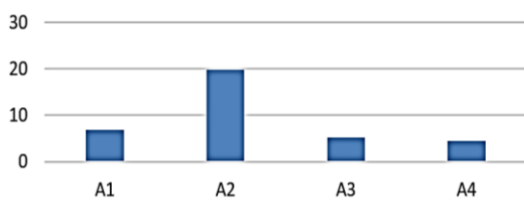
### Pengukuran Tinggi Bayam

Pengukuran pertama variasi A1 diketahui memiliki tinggi sebesar 0,5 cm, pada variasi A2 sebesar 1 cm, pada variasi A3 sebesar 0,3 cm, dan pada variasi A4 sebesar 0,8 cm. Pada pengukuran pertama ini diketahui jika variasi A2 memiliki pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan variasi lainnya. Pengukuran hari kedua, variasi A1 memiliki tinggi sebesar 1,1 cm, variasi A2 sebesar 3 cm, variasi A3 sebesar 1 cm, dan variasi A4 sebesar 4 cm. Diketahui yang memiliki pertumbuhan paling tinggi adalah variasi A4. Pada pengukuran ketiga, diketahui variasi A1 sebesar 3,9 cm, A2 sebesar 6,6 cm, A3 sebesar 2,5 cm, dan A4 sebesar 5,8 cm. Dari pengukuran ketiga diketahui jika variasi A2 memiliki pertumbuhan paling tinggi dari variasi lainnya. Pengukuran keempat, variasi A1 memiliki tinggi 5 cm, variasi A2 sebesar 11 cm, variasi A3 sebesar 3,1 cm, dan variasi A4 sebesar 7,2 cm. Dari pengukuran keempat diketahui variasi A2 lebih tinggi dibandingkan variasi lainnya. Pada pengukuran kelima diketahui variasi A1 memiliki tinggi sebesar 5,8 cm, variasi A2 memiliki tinggi 15,6 cm, variasi A3 sebesar 4,4 cm, dan variasi A4 sebesar 8,8 cm. Variasi A2 lebih tinggi daripada variasi lainnya. Terakhir, pada pengukuran keenam, variasi A2 memiliki tinggi dan lebih subur daripada variasi lainnya, yakni 19,8 cm sebagai tinggi akhir di

masa penelitian. Sementara A1 memiliki tinggi 6,9 cm, A3 sebesar 5,2 cm, dan A4 sebesar 9,3 cm. Apabila dirata-rata, A1 memiliki rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 3,86 cm, A2 memiliki rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 9,5 cm. A3 memiliki rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 2,75 cm, dan A4 memiliki rata-rata pertumbuhan tinggi sebesar 5,9 cm. Dari nilai ini diketahui jika variasi A2 memiliki pertumbuhan tinggi yang lebih tinggi daripada variasi lainnya.

| Variasi Tanaman   | Tinggi (cm) dan dokumentasi |               |               |               |               |               |
|---|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   | 1<br>13 Maret               | 2<br>16 Maret | 3<br>19 Maret | 4<br>21 Maret | 5<br>24 Maret | 6<br>27 Maret |
| A1:0% cahaya matahari dengan penyiraman setiap hari     | 0,5 cm                      | 1,1 cm        | 3,9 cm        | 5 cm          | 5,8 cm        | 6,9 cm        |
| A2:100% cahaya matahari dengan penyiraman setiap hari   | 1 cm                        | 3 cm          | 6,6 cm        | 11 cm         | 15,6 cm       | 19,8 cm       |
| A3:0% cahaya matahari dengan penyiraman 5 hari sekali   | 0,3 cm                      | 1 cm          | 2,5 cm        | 3,1 cm        | 4,4 cm        | 5,2 cm        |
| A4:100% cahaya matahari dengan penyiraman 5 hari sekali | 0,8 cm                      | 4 cm          | 5,8 cm        | 7,2 cm        | 8,8 cm        | 9,3 cm        |

Gambar 1. Pengukuran tinggi bayam



Gambar 2. Identifikasi pertumbuhan tinggi bayam

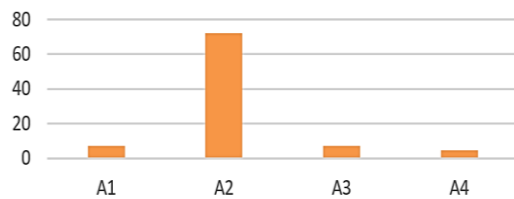
### Perhitungan Jumlah Daun

Perhitungan dalam pengamatan pertama jumlah daun pada variasi A1 tidak ada daun yang tumbuh, pada variasi A2 terdapat 2 helai daun, variasi A3 tidak ada daun yang tumbuh, dan variasi A4 terdapat 2

helai daun. Pada pengamatan kedua, diketahui variasi A1 terdapat 2 helai daun, variasi A2 sebanyak 6 helai, variasi A3 sebanyak 1 helai, dan variasi A4 sebanyak 4 helai. Pengamatan ketiga, variasi A1 sebanyak 2 helai, variasi A2 sebanyak 15 helai, variasi A3 sebanyak 2 helai, dan variasi A4 sebanyak 5 helai. Pada pengamatan keempat, diketahui variasi A1 sebanyak 5 helai, variasi A2 sebanyak 43 helai, variasi A3 sebanyak 3 helai, dan variasi A4 sebanyak 18 helai. Pengamatan kelima, variasi A1 sebanyak 7 helai, variasi A2 sebanyak 45 helai, variasi A3 sebanyak 6 helai, dan variasi A4 sebanyak 22 helai. Pada pengamatan terakhir diketahui variasi A1 sebanyak 10 helai, variasi A2 sebanyak 72 helai, variasi A3 sebanyak 7 helai, dan variasi A4 sebanyak 24 helai. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun pada variasi A1 adalah sebesar 4,3%, variasi A2 sebesar 30,5%, variasi A3 sebesar 3,1%, dan variasi A4 sebesar 12,5%.

| Variasi Tanaman  | Tinggi (cm) dan dokumentasi |               |               |               |               |               |
|--|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | 1<br>13 Maret               | 2<br>16 Maret | 3<br>19 Maret | 4<br>21 Maret | 5<br>24 Maret | 6<br>27 Maret |
| A1: 0% cahaya matahari dengan penyiraman setiap hari     | Belum ada                   | 2 helai       | 2 helai       | 5 helai       | 7 helai       | 10 helai      |
| A2: 100% cahaya matahari dengan penyiraman setiap hari   | 2 helai                     | 6 helai       | 15 helai      | 43 helai      | 45 helai      | 72 helai      |
| A3: 0% cahaya matahari dengan penyiraman 5 hari sekali   | Tidak ada                   | 1 helai       | 2 helai       | 3 helai       | 6 helai       | 7 helai       |
| A4: 100% cahaya matahari dengan penyiraman 5 hari sekali | 2 helai                     | 4 helai       | 5 helai       | 18 helai      | 22 helai      | 24 helai      |

Gambar 3. Pengamatan Daun Bayam



Gambar 4. Identifikasi Pertumbuhan Jumlah Daun Bayam

### Pembahasan

Dari pengamatan yang telah dilakukan, diketahui jika sinar matahari, kelembaban, suhu, dan air mempengaruhi pertumbuhan bayam secara signifikan, baik dari segi kualitas dan kuantitas. Hal ini karena pada tiap perlakuan yang dilakukan terdapat perbedaan kondisi perkembangan pada tanaman. Pada tabel 1 dan 2 dapat dilihat jika variasi A2 tumbuh lebih subur daripada variasi lainnya karena variasi ini memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi dan daun yang paling lebat. Variasi A2 memiliki tinggi akhir setinggi 19,8 cm dengan jumlah daun 72 helai. Hal ini dikarenakan variasi A2 mendapat penyiraman setiap hari dan mendapatkan sinar matahari dengan sangat baik sehingga bayam pada variasi A2 tumbuh subur karena proses fotosintesis berjalan dengan lancar. Hal ini senada dengan pernyataan (Kurniawan *et al.*, 2022) dalam penelitian terkait pertumbuhan Kakao, dimana tingkat penerimaan cahaya matahari pada tanaman Kakao sangat menentukan berlangsungnya proses fotosintesis.

Variasi A3 sangat lambat dalam hal tumbuh, baik pertumbuhan tinggi dan pertumbuhan daun karena tidak tersinari

sinar matahari dan hanya disiram dengan air 5 hari sekali. Perlakuan tersebut mengakibatkan tumbuhan menjadi tidak subur karena proses fotosintesis tidak berlangsung dengan sebagaimana mestinya. Hal ini di dukung oleh pendapat (Zannah *et al.*, 2023) terkait peran cahaya matahari dalam proses fotosintesis dimana kurangnya energi cahaya matahari dapat mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman meskipun kebutuhan cahaya matahari bervariasi dan tergantung pada jenis tanaman sehingga menyebabkan tanaman akan cenderung tumbuh ramping dan pucat. Variasi A3 yang hanya memiliki tinggi akhir sebesar 5,3 cm dan jumlah daun sebanyak 7 helai.

Antara variasi A1 dan A4 dalam hal tinggi tanaman dan banyak daun lebih unggul A4 karena mendapat intensitas matahari 100% setiap hari jika dibandingkan dengan A1 yang tidak terkena sinar matahari. Variasi A4 memiliki tinggi akhir sebesar 9,3 cm dan jumlah daun sebanyak 24 helai. Sedangkan variasi A1 memiliki tinggi akhir sebesar 6,9 cm dan jumlah daun sebanyak 7 helai. Urutan variasi yang dapat tumbuh dari yang paling optimal adalah A2, A4, A1, dan A3. Berdasarkan data dari seluruh variasi yang dilakukan, terbukti jika air, tanah, udara, suhu, dan sinar matahari berperan penting dalam pertumbuhan tumbuhan (Moretto dan Francis, 2017). Jika faktor tersebut

dibatasi, maka tumbuhan akan lebih susah untuk tumbuh dan berkembang.

Hukum Minimum Liebig pada kehidupan yang kritis, bahan pendukung untuk kehidupan suatu organisme tersedia dalam jumlah minimum dan bertindak sebagai faktor pembatas. Dalam hukum ini, tidak hanya N, P, dan K yang dapat bertindak sebagai faktor pembatas namun juga materi seperti oksigen dan fosfor juga berperan dalam pertumbuhan dan reproduksi. Hukum Minimum Liebig ini telah diterapkan pada beberapa program pengendalian lingkungan terhadap organisme namun hanya dapat diterapkan pada ekosistem dengan arus energi dan materi yang seimbang antara keluar dan masuknya. Kegagalan suatu organisme dalam usaha mempertahankan kehidupan ditentukan oleh faktor kualitatif dan kuantitatif beberapa faktor yang mendekati batas toleransi. Untuk menyatakan derajat toleransi, istilah yang sering dipakai ialah steno untuk sempit dan *eury* untuk luas.

Dengan menggabungkan konsep hukum minimum Liebig dan konsep toleransi Shelford, maka konsep faktor pembatas atau sering disebut *limiting factor* yang mengandung pengertian bahwa faktor lingkungan tidak hanya bersifat negatif seperti faktor pembatas, namun juga menguntungkan bagi organisme yang bisa menyesuaikan diri dengan baik. Lingkungan mikro dapat tercipta karena adanya

perbedaan suhu, kelembapan, dan faktor lain yang vertikal. Pada indikator ekologi sering kali faktor-faktor tertentu dapat dengan tepat menentukan organisme yang ditemukan pada suatu daerah. Jika dalam indikator ekologi, organisme steno lebih baik jika dibandingkan dengan organisme eury dan spesies yang lebih besar merupakan indikator yang lebih baik daripada spesies kecil

Asas lingkungan yang berkaitan dengan faktor pembatas ialah asas lingkungan ke-7, 10, dan 12. Pada asas 7 yang berbunyi “Kemantapan keanekaragaman suatu komunitas lebih tinggi di alam lingkungan yang mudah diramal”. Maksudnya di sini ialah pada lingkungan yang stabil yakni terjaga dengan tingkat pencemaran yang rendah, maka keanekaragamannya akan meningkat dan tetap lestari. Sedangkan apabila lingkungan tidak stabil karena kerusakan dan pencemaran yang terjadi maka keanekaragamannya pun sedikit bahkan bisa punah. Pada asas 10 yang berbunyi “Dalam lingkungan yang stabil, perbandingan antara biomassa dengan produktivitas dalam perjalanan waktu naik mencapai stabil”. Maksudnya di sini adalah pada suatu ekosistem yang stabil terjaga, terpelihara, dan tingkat pencemaran rendah menjadikan organisme memiliki nilai produktivitas tinggi karena daya dukung lingkungan yang baik sehingga penggunaan energi menjadi lebih efisien (Ross *et al.*, 2013; Qisthina *et al.*, 2023.). Pada asas 12 yang



berbunyi “Kesempurnaan adaptasi suatu sifat atau tabiat bergantung kepada kepentingan relatifnya di dalam keadaan suatu lingkungan”. Dalam artian organisme kurang mampu beradaptasi pada suatu ekosistem yang masih belum baik, maka dibutuhkan ekosistem yang stabil agar organisme bisa beradaptasi dan berkembang dengan baik dan sebagaimana mestinya.

### ANALISIS DAN ALTERNATIF SOLUSI

Dalam pertumbuhan tanaman, faktor daya dukung dan faktor pembatas sangat penting untuk proses perkembangan tanaman karena tanaman tentunya membutuhkan proses fotosintesis yang memerlukan bantuan dari sinar matahari, air, suhu, dan tanah. Pada penelitian yang dilakukan yakni pada variasi A1, A2, A3, dan A4 didapat hasil akhir yang berbeda secara signifikan. Adapun urutan pertumbuhan dari variasi yang paling optimal ke yang tidak optimal adalah A2, A4, A1, dan A3.

Dengan adanya daya dukung dan faktor pembatas yang stabil maka keanekaragaman sumber daya alam di dunia akan tetap lestari. Solusi dan penanganan untuk menjaga faktor pembatas lingkungan agar tetap dalam batas wajar sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman adalah dengan menjaga lingkungan dari masuknya zat pencemar. Adapun rekomendasi kebijakan yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan *screen house* untuk

melindungi tanaman. Dengan adanya *screen house* diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman karena terpenuhinya kondisi kualitas air, tanah, udara, suhu, dan sinar matahari yang juga termasuk dalam faktor yang membatasi tanaman untuk tumbuh dan berkembang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anrosana, I.A., Gemaputri, A.A. 2017. Carrying capacity standards environmental of pasir putih coastal situbondo for business development of Karamba Floating Net. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 17(2), 73-79. <http://dx.doi.org/10.25047/jii.v17i2.546>.
- Bagaya, D.I., Barkey, R.A., Solle, M.S. 2019. *Environmental Carrying Capacity of Land Aspect in the Use of Space in Kotamobagu City of North Sulawesi Province*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Candraningtyas, C.F., Indrawan, M. 2023. Analisis efektivitas penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) untuk peningkatan pertanian berkelanjutan. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 10(2), 88-99. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v10i2.48342>.
- Imanudin, M.S., Majid, A., Armanto, E., Miftahul. 2020. The study of limiting factor and land improvement recommendation for corn cultivation in tidal lowland C thypologi. *Jurnal Ilmu*

- Tanah Lingkungan*, 22 (2), 46-55.  
<http://dx.doi.org/10.29244/jitl.22.2.46-55>.
- Kaswanto, R.L., Aurora, R.M., Yusri, D., Sjaf, S., Barus, S. 2021. Kesesuaian lahan untuk komoditas unggulan pertanian di Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 19(2), 189-205.
- Kurniawan, K., Sari, D.E., Yustisia, D. 2022. Pengaruh pemangkasan terhadap efisiensi penerimaan energi cahaya matahari pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Tarjih Agriculture System Journal*, 2(2), 110-116.  
<https://jurnal-umsi.ac.id/index.php/agriculture/article/view/450>.
- Moretto, L., Francis, C.M. 2017. What factors limit bat abundance and diversity in temperate, North American urban environments?. *Jurnal of Urban Ecology*, 3(1), 1-9.  
<https://doi.org/10.1093/jue/jux016>.
- Mustaqim, W.A. 2018. Hukum minimum Liebig - Sebuah ulasan dan aplikasi dalam biologi kontemporer. *Jurnal Bumi Lestari*, 18 (1), 28-32.  
<https://doi.org/10.24843/blje.2018.v18.i01.p04>.
- Prastiyo, Y.B., Kaswanto, R.L. dan Arifin, H.S. 2020. Plants diversity of agroforestry system in Ciliwung Riparian Landscape, Bogor Municipality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 477(1), 012024.
- Putra, H.F., Ambarwati, D.S., Mubyarsih N., Alesti, T. 2015. Physiological characteristics of moss at some altitudes of Tangkuban Perahu Mountain. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 1 (2), 60-63. <https://doi.org/10.29244/jsdh.1.2.60-63>.
- Qisthina, N., Kaswanto, R.L., Arifin, H.S. 2023. Manajemen pekarangan ramah lebah tanpa sengat sebagai upaya peningkatan jasa lanskap perkotaan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1): 46-58. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.46>.
- Raja, A., Beja, H.D., Jeksen, J. 2021. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 6 (1), 47-50. <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v6i1.2034>.
- Ross, L. G., Telfer, T. C., Falconer, L. 2013. *Site Selection and Carrying Capacities for Inland and Coastal Aquaculture*. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Department.
- Setiadi, A., Fitriyani, Subadiah, I.Y., Setyawati, L.R, Reinita N., Nurhayani, S. 2015. *Asas-Asas Serta Konsep Organisasi Populasi dan Komunitas*. [online] Academia.edu. (<https://www.academia.edu/1135814>

- 7/asas\_asas\_dan\_konsep\_organisasi\_populasi\_dan\_komunitas), [Diakses tanggal 1 April 2023].
- Warsi, O.M., Dykhuizen, D.E. 2017. Evolutionary implications of liebig's law of the minimum: Selection under low concentrations of two nonsubstitutable nutrients. *Ecology and Evolution*, 7, 5296-5309. <https://doi.org/10.1002/ece3.3096>.
- Zain, F.A., Nurrochmat, D.R. 2021. Analisis finansial dan nilai tambah usaha agroforestri kopi pada program CSR PT Indonesia Power Up Mrica Kabupaten Banjarnegara. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, 8(3), 109-120. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v8i3.33482>
- Zannah, H., Evie, R., Sudarti, S., Trapsilo, P. 2023. Peran cahaya matahari dalam proses fotosintesis tumbuhan. *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 7(1), 204-214. [https://doi.org/10.36841/cermin\\_unars.v7i1.2897](https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v7i1.2897).