

ANALISIS HUBUNGAN INTENSITAS PANAS ENERGI MATAHARI DENGAN PROSES FOTOSINTESIS PADA TANAMAN PADI

Sinta Mayasari*¹, Sudarti², Yushardi³,

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember, Jember

e-mail: *102sintamyasari@gmail.com, 2sudarti_lpm@yahoo.co.id, 3yushardi.fkip@unej.ac.id

ABSTRAK

Intensitas cahaya merupakan kuat cahaya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya. Tujuan dari penelitian ini ialah menganalisis hubungan antara intensitas cahaya yang dihasilkan oleh matahari dengan proses fotosintesis. Dalam penelitian ini digunakan metode studi literatur dari berbagai jurnal yang telah dikumpulkan. Jurnal berisi tentang informasi dari pengaruh intensitas terhadap oksigen yang dihasilkan dan pertumbuhannya sehingga dapat diketahui hubungan antara satu dengan yang lain. Tanaman padi adalah bahan utama yang digunakan dalam penelitian. Penentuan intensitas cahaya dilakukan dengan cara menganalisis besarnya intensitas cahaya matahari yang ada pada bahan. Dengan adanya analisis tersebut maka manusia dapat memanfaatkannya untuk memprediksi pertumbuhan tanaman.

Kata Kunci: Intensitas Cahaya, Tumbuhan Padi

ABSTRACT

Light intensity is the intensity of light emitted by a light source. The purpose of this study is to analyze the relationship between the intensity of light produced by the sun and the process of photosynthesis. In this study, the literature study method was used from various journals that had been collected. The journal contains information about the effect of intensity on the oxygen produced and its growth so that the relationship between one and another can be known. Rice plants are the main ingredient used in research.

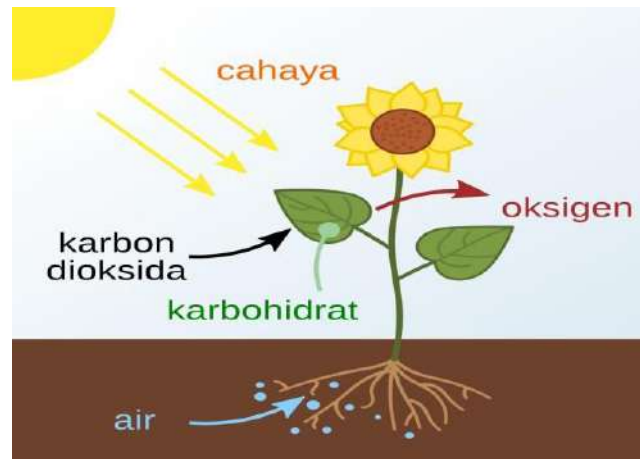
Keywords: Light Intensity, Rice Plants

1 PENDAHULUAN

Matahari merupakan pusat dari tata surya yang tersusun dari berbagai gas diantaranya hidrogen, helium, oksigen, dan gas lain. Cahaya matahari memiliki pengaruh yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman terutama dalam proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses pembuatan makanan yang terjadi apabila klorofil yang ada pada daun mendapatkan sinar matahari dan menggunakan cahaya tersebut demi mengubah air serta karbon dioksida menjadi gula dan oksigen. Ketika tumbuhan menghasilkan oksigen setelah berfotosintesis, hewan dapat menggunakan oksigen untuk bernafas. Selain itu, tumbuhan yang melakukan fotosintesis mampu untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Dengan demikian, daun dan buah yang dihasilkan juga lebih banyak.

Proses fotosintesis secara efektif mampu menghasilkan lebih banyak energi daripada yang digunakannya. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju fotosintesis diantaranya CO₂, intensitas cahaya dan suhu juga mampu mempengaruhi proses fotosintesis karena kegiatan

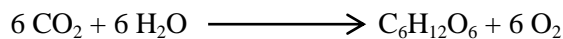
fotosintesis sangat sensitif terhadap tekanan yang disebabkan oleh suhu, akan tetapi apabila suhunya terlalu tinggi dapat mengakibatkan proses metabolisme tumbuhan terhambat. Selain faktor luar yang dapat memengaruhi laju fotosintesis, serta faktor dalam juga memiliki peran penting dalam mengontrol proses fotosintesis ini adalah konsentrasi klorofil, kekurangan air dan konsentrasi enzim. Konsentrasi dari klorofil pada tingkat yang cukup rendah mampu memberi batas laju proses fotosintesis.



Sumber: <https://images.app.goo.gl/X8DGscphTGXJc4c96>

Masa depan umat manusia sedikit banyak ditentukan oleh produksi pangan, Bahan bakar dan serat melalui proses fotosintesis. Proses sintesis karbohidrat zat anorganik (CO_2 dan H_2O) pada tumbuhan berpigmen dengan bantuan energi cahaya matahari disebut fotosintesis dengan persamaan reaksi kimia dari song (2012):

Cahaya matahari



Pigmen matahari

Berdasarkan hasil reaksi fotosintesis di atas dapat menunjukkan bahwa CO_2 dan H_2O merupakan substrat dalam reaksi fotosintesis dan adanya bantuan cahaya matahari serta pigmen fotosintesis (dalam bentuk klorofil dan pigmen lainnya) untuk menghasilkan karbohidrat dan melepaskan oksigen. Sinar matahari mengandung semua warna dalam spektrum tampak dari merah hingga ungu, tetapi pigmen fotosintesis tidak menyerap semua panjang gelombang dalam spektrum tampak. Atom O karbohidrat berasal dari CO_2 dan atom H karbohidrat berasal dari H_2O . [1]

Padi merupakan tanaman pilihan utama dalam memenuhi kebutuhan pangan pokok masyarakat. Selain itu, pemerintah menaikkan harga gabah dan beras yang bisa dijual kapan saja karena konsumen selalu ada. Tanaman padi mampu untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik di lahan panas dengan curah hujan tinggi atau dalam keadaan tanah basah. Dalam merawat tanaman padi pasti ada beberapa masalah yang sering menjadi kendala, sehingga sistem fotosintesis tanaman padi tidak berjalan normal. Maka dari itu, diperlukan adanya penelitian ini mengenai hubungan intensitas cahaya yang terjadi disekitar lingkungan yang berguna untuk membantu proses fotosintesis.

2 METODE PENELITIAN

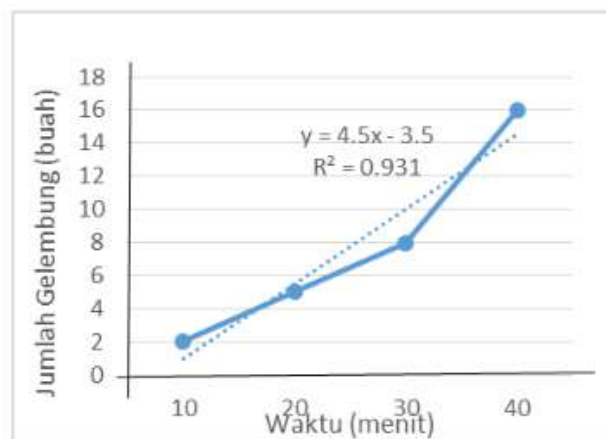
Pada penelitian yang akan dilakukan mengenai pengaruh tinggi rendahnya intensitas cahaya panas energi matahari sekitar guna mengetahui proses terjadinya fotosintesis dan hasil produksi tanaman padi, dilakukan metode secara studi literatur dimana akan diambil segala hasil dari beberapa

jurnal referensi yang telah dikumpulkan. Dengan adanya pengambilan beberapa poin penting dari beberapa jurnal yang telah dikumpulkan, maka akan didapatkan hubungan dari intensitas cahaya panas energi matahari dengan proses fotosintesis pada tanaman tersebut.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Cahaya memiliki pengaruh penting terhadap pertumbuhan tanaman, budidaya, terutama karena berperan dalam proses fotosintesis, pembukaan dan penutupan stomata, serta sintesis klorofil. Tumbuhan membutuhkan sinar matahari tergantung pada spesies tumbuhan, varietas, dan tipe fotosintesis. Menurut Sukmawati (2015) tumbuhan mempunyai keahlian dalam melakukan kegiatan fotosintesis, proses fotosintesis tumbuhan akan membutuhkan gas CO₂ menjadi bahan bakunya dan hasil fotosintesis tersebut akan menghasilkan oksigen dan beberapa zat makanan yang dibutuhkan oleh tumbuhan dan makhluk hidup. Keahlian tumbuhan dalam menyerap gas karbon dioksida akan memerlukan stomata agar dapat memungkinkan masuknya gas CO₂. [2]

Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh lupitasari serta teman – temannya yaitu tentang keahlian tanaman coontail (*Ceratophyllum demersum*) dalam mengeluarkan gas oksigen memiliki hasil yang ditunjukkan pada Gambar 1, yaitu menunjukkan perubahan dari jumlah gelembung atau gas oksigen saat terkena sinar matahari secara langsung. Gelembung muncul selama sepuluh menit pertama, tetapi jumlahnya masih sedikit. Setelah sepuluh menit, kedua gelembung mulai membesar. Dalam sepuluh menit ketiga dan sepuluh menit keempat, lepuh dengan luar biasa. Karena semakin tinggi intensitas cahaya, semakin banyak ATP yang dihasilkan, yang mempercepat fotosintesis. Lebih banyak gelembung muncul. Kecepatan fotosintesis tersebut dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, karena proses fotosintesis hanya berlangsung pada saat ada cahaya dan oleh klorofil pigmen hijau yang terdapat pada organel sitoplasma yaitu kloroplas. Bagian dari energi matahari yang diserap diubah menjadi energi kimia, yang merupakan zat kimia yang memiliki energi tinggi. Zat ini juga dibutuhkan dalam produksi gula. [3]



Gambar 1. Hubungan jumlah gelembung dengan laju fotosintesis

Menurut prasetia (2022) Persaingan cahaya terjadi ketika daun yang satu menaungi daun yang lain, tumbuhan yang saling melindungi dapat mempengaruhi proses fotosintesis, maka dari itu tumbuhan yang berada di tepi mendapatkan sinar matahari lebih banyak (efek tepi tanam). Perbedaan nilai lindungan dapat memengaruhi intensitas cahaya, suhu udara dan kelembaban yang ada di lingkungan sekitar tanaman, sehingga membuat intensitas cahaya yang diterima oleh setiap tumbuhan berbeda dan dapat mempengaruhi ketersediaan energi cahaya yang bisa diubah menjadi energi panas dan energi kimia. Jika energi cahaya yang ada tidak dipancarkan kembali ke lingkungan, maka energi

tersebut akan diubah menjadi energi panas dan dapat meningkatkan suhu pada daun, sedangkan energi cahaya yang diubah menjadi energi kimia dapat melalui proses fotosintesis, sehingga menghasilkan karbohidrat yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan.[4]

Penyerapan air yang dilakukan oleh akar dapat mempengaruhi kadar lengas dari tanah. Maka semakin panjang dan luas akarnya dapat menurunkan kadar lengas pada media tanam sehingga akan lebih cepat jika dibandingkan dengan akar yang lebih pendek dan sempit. Kadar lengas pada tanah tersebut dapat berpengaruh terhadap laju fotosintesis tumbuhan. Terbukti dengan adanya hubungan korelasi ($r = 0,22$) antara kedua parameter tersebut. Air adalah zat dasar fotosintesis, yaitu ketika jumlah air semakin sedikit maka proses fotosintesis akan lebih lambat di media pertumbuhan begitupun sebaliknya. Stomata juga dapat berperan dalam proses fotosintesis, karena stomata adalah titik keluar akses uap air dan gas CO_2 sebagai bahan untuk proses fotosintesis (dewi et al, 2014).



Gambar 2. Tanaman padi

Permukaan daun yang dibentuk tanaman mempengaruhi efisiensi dari penyerapan radiasi matahari. Radiasi matahari yang jatuh di permukaan bumi, membuat efisiensi permukaan daun dalam menyerap radiasi matahari dinyatakan di permukaan tanah. [6] Laju fotosintesis padi yang terpapar cahaya langsung sehingga tetap rendah karena resistensi difusi CO_2 yang rendah dan mekanisme fotorespirasi yang tinggi. Kapasitas penyerapan karbon dioksida yang rendah mempengaruhi aktivitas enzim Rubisco, sehingga tanaman tidak membuang energi untuk membentuk Rubisco dalam jumlah besar ketika sedikit karbon dioksida yang diserap. Tanpa sinar matahari, tumbuhan tidak dapat berfotosintesis.[7] Selain faktor eksternal yang mempengaruhi laju fotosintesis (CO_2 , intensitas cahaya dan suhu), faktor internal yang penting dalam pengendalian proses ini adalah kadar klorofil, defisit air, dan konsentrasi enzim. Konsentrasi klorofil yang cukup rendah dapat membatasi laju fotosintesis. [8]

Menurut Gusira (2019) Durasi penyinaran matahari rata-rata tertinggi terjadi pada bulan September, sedangkan rata-rata durasi penyinaran dari matahari terendah terjadi pada bulan Maret. Intensitas cahaya mempengaruhi pertumbuhan secara langsung melalui proses fotosintesis, mekanisme pembukaan dan penutupan stomata, sintesis klorofil, serta diferensiasi sel dinyatakan sebagai pertumbuhan tinggi, diameter, ukuran daun, struktur daun dan batang. Intensitas cahaya berhubungan dengan suhu dan kelembaban, peningkatan intensitas cahaya meningkatkan suhu dan menurunkan kelembaban relatif, sehingga peningkatan ini dapat mempengaruhi laju evaporasi yang meningkatkan kekeringan dan ketersediaan air yang terdapat di dalam tanah sehingga dapat meningkatkan evaporasi tanaman.[9]

Setelah jarak yang cukup, intensitas cahaya matahari yang menembus dari tajuk (kanopi) tanaman hingga pangkal tanaman di atas permukaan tanah meningkat. Ketika jumlah energi yang

tersedia lebih besar, itu mempercepat proses fotosintesis. Untuk mencapai berat kering yang maksimal, tanaman sangat membutuhkan intensitas cahaya yang cukup. Dengan sistem tanam jajar legowo, efek pinggir bisa terpengaruh, tapi sinar matahari bisa digunakan untuk proses fotosintesis. [10]

4 KESIMPULAN

Intensitas cahaya memiliki hubungan terhadap pertumbuhan tanaman, dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, cahaya matahari sangat bermanfaat yang digunakan dalam proses fotosintesis. Selain itu, cahaya juga berperan dalam proses kesuburan dan arah pertumbuhan tanaman. Intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghasilkan produk fotosintesis yang tidak maksimal, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap aktivitas sel-sel stomata daun dalam mengurangi respirasi sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman.

5 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diharapkan agar masyarakat lebih mengetahui tentang sifat sinar matahari yang mempengaruhi pertumbuhan sehingga kandungan yang terdapat pada zat makanan di tumbuhan dapat bermanfaat apabila dikonsumsi oleh masyarakat. Dan apabila petani menanam padi maka tingkat kerugian akan lebih menurun sehingga petani tidak mengalami kegagalan dalam panen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada para Dosen pengampu mata kuliah Fisika Lingkungan, para Dosen pembimbing, serta para inspirator yang telah membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Song, A. N. (2012). Evolusi fotosintesis pada tumbuhan. *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(1), 28-34.
- [2] Sukmawati, T., Fitrihidajati, H., & Indah, N. K. (2015). Penyerapan karbon dioksida pada tanaman hutan kota di Surabaya. *Lentera Bio*, 4(1), 108-111.
- [3] Lupitasari, D., Melina, M., & Kusumaningtyas, V. A. (2020). Effect of Light and Temperature Based on the Photosynthetic Characteristics of *Ceratophyllum demersum* as a Phytoremediation Agent. *Jurnal Kartika Kimia*, 3(1), 33-38.

- [4] Prasetia, A. A., Jazilah, S., & Badrudin, U. (2022). Pengaruh Sistem Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(1), 53-61.
- [5] Dewi, A. Y., Putra, E. T. S., & Trisnowati, S. (2014). Induksi ketahanan kekeringan delapan hibrida kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan silika. *Vegetalika*, 3(3), 1-13.
- [6] Khakim, M., Pratiwi, S. H., & Basuki, N. (2019). Analisis Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*oryza Sativa* L.) Pada Pola Tanam Sri (System of Rice Intensification) Dengan Perbedaan Umur Bibit Dan Jarak Tanam. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 3(1).
- [7] Yustiningsih, M. (2019). Intensitas cahaya dan efisiensi fotosintesis pada tanaman naungan dan tanaman terpapar cahaya langsung. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 44-49.
- [8] Zahara, F., & Fuadiyah, S. (2021). Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Proses Fotosintesis. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 1(1),1-4.
- [9] Gusira, G., & Sudarto, A. N. P. (2021). Pengaruh Lama Penyinaran Matahari Terhadap Potensi Produksi Padi Berdasarkan Analisis Spasial di Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8(1), 51-60.
- [10] Suci, C. W., & Heddy, S. (2018). Pengaruh intensitas cahaya terhadap keragaan tanaman Puring (*Codiaeum variegatum*) the effect of light intensity in performance of croton plant (*Codiaeum variegatum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), 161-169.