

## **Analisis Pola Tanam dan Respon Lingkungan terhadap Produktivitas Tanaman Hortikultura Kelompok Tani Subur Makmur Desa Birayang Timur**

*Analysis of Planting Patterns and Environmental Response to the Productivity of Horticultural Crops of the Subur Makmur Farmer Group in Birayang Timur Village*

**Nur Inayah Ariyani\*, Fahrina Roli**

*Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura, Politeknik Murakata, Indonesia*

\*Corresponding author's email: [inayahariyani@politeknikmurakata.ac.id](mailto:inayahariyani@politeknikmurakata.ac.id)

Received: 3 Januari 2026; Revised: 4 Februari 2026; Approved: 25 Maret 2026

**How to Cite:** Ariyani, N.I., Roli, F. (2026). Analisis Pola Tanam dan Respon Lingkungan terhadap Produktivitas Tanaman Hortikultura Kelompok Tani Subur Makmur Desa Birayang Timur . *Agroekotek View*, Vol 9 (No. 1), halaman 11-17.

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze cropping patterns and environmental responses to horticultural crop productivity in the Subur Makmur Farmers Group in East Birayang Village, South Batang Alai District. This study was conducted using a descriptive survey method with an evaluative approach. Cropping pattern data were collected through farmer interviews, while environmental data in the form of air temperature, humidity, and rainfall were obtained from the Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency (BMKG). The analysis was conducted descriptively by comparing actual environmental conditions with the physiological needs of chili and tomato plants. The results showed that farmers implemented a monoculture cropping pattern of chili and tomato throughout the year. Climatic conditions in the study area have an air temperature of 26–32°C, relative humidity of 65–85%, and annual rainfall of 2,000–3,000 mm, with monthly rainfall ranging from 50.0–309.5 mm. The optimum rainfall range (100–200 mm/month) only occurs in several months of the year, so land suitability is temporal. Fluctuations in rainfall have the potential to affect plant physiological responses and cause variations in productivity. Therefore, adjusting planting times and water management based on monthly rainfall distribution is necessary to increase horticultural productivity.*

**Copyright © 2026 Agroekotek View. All rights reserved.**

### **Keywords:**

*planting patterns, plant adaptation, crop productivity, horticulture, rainfall*

### **Pendahuluan**

Komoditas tanaman hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang memiliki potensi dalam mendukung perekonomian masyarakat. Komoditas hortikultura, seperti sayuran umumnya memiliki nilai ekonomi yang relatif tinggi, karena siklus produksi yang cukup singkat, serta permintaan pasar yang terus-menerus seiring pertumbuhan jumlah penduduk serta kesadaran masyarakat terhadap konsumsi pangan bergizi seimbang. Oleh karena itu, pengembangan komoditas hortikultura merupakan salah satu bagian penting dari produktivitas pertanian dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani (Rukmana, 2019).

Keberhasilan budidaya tanaman hortikultura umumnya sangat dipengaruhi oleh kemampuan petani dalam mengelola faktor produksi dalam budidaya tanaman, khususnya kesesuaian antara kebutuhan fisiologis tanaman dan kondisi lingkungan. Tanaman hortikultura pada umumnya rentan terhadap perubahan lingkungan, sehingga produktivitas dan kualitas hasil tergantung pada kondisi iklim yaitu: suhu, kelembapan udara, intensitas cahaya, serta ketersediaan air dan unsur hara (Gardner, Pearce, & Mitchell, 2008). Kondisi lingkungan yang kurang mendukung dapat menyebabkan gangguan pada proses fisiologis tanaman yang akan berdampak terhadap penurunan pertumbuhan dan hasil panen.

Faktor lingkungan sangat berpengaruh langsung terhadap proses fisiologis tanaman, dimana proses tersebut berlangsung saat terjadinya fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Fotosintesis merupakan proses utama dalam pembentukan biomassa tanaman, yang sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya, suhu, dan ketersediaan karbon dioksida. Intensitas cahaya yang rendah dapat menyebabkan penurunan laju fotosintesis, sedangkan intensitas cahaya yang tinggi dapat menyebabkan mempercepat laju transpirasi sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Taiz, Zeiger, Møller, & Murphy, 2015). Suhu udara mempunyai peran penting untuk meningkatkan aktivitas enzim dalam reaksi metabolisme tanaman. Setiap jenis tanaman hortikultura memiliki kriteria suhu optimum yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung proses pertumbuhan dan perkembangannya. Suhu yang berada di luar kriteria dapat menghambat proses fisiologis dan menurunkan efisiensi fotosintesis (Salisbury & Ross, 2012).

Kelembapan udara salah satu faktor lingkungan tanaman penting yang memengaruhi laju transpirasi tanaman. Kelembapan udara yang rendah dapat meningkatkan laju penguapan air melalui stomata, sehingga tanaman mempunyai berisiko mengalami cekaman kekeringan, terutama pada kondisi ketersediaan air tanah yang terbatas. Sebaliknya, kelembapan udara yang terlalu tinggi menurunkan laju transpirasi transpirasi dan meningkatkan risiko serangan penyakit tanaman (Handoko, 2017). Oleh karena itu, keseimbangan antara suhu dan kelembapan udara menjadi salah satu faktor utama dalam menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal bagi tanaman hortikultura, khususnya cabai dan tomat.

Kelompok tani hortikultura Subur Makmur di Desa Birayang Timur, pola tanam hortikultura umumnya ditentukan berdasarkan kebiasaan dan pengalaman yang diwariskan secara turun-temurun. Petani cenderung menanam komoditas hortikultura pada waktu-waktu tertentu yang dianggap paling sesuai berdasarkan pengalaman sebelumnya. Pendekatan ini relatif efektif ketika kondisi lingkungan bersifat stabil dan tidak mengalami perubahan yang signifikan. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, terjadi perubahan pola cuaca yang ditandai dengan peningkatan suhu udara, pergeseran musim hujan dan kemarau, serta meningkatnya kejadian cuaca ekstrem (IPCC, 2021).

Perubahan kondisi lingkungan tersebut menimbulkan masalah baru bagi petani hortikultura. Peningkatan suhu udara dapat meningkatkan laju respirasi tanaman yang mengakibatkan cadangan hasil fotosintesis akan lebih banyak digunakan untuk proses adaptasi tanaman dibandingkan untuk pertumbuhan dan pembentukan hasil. Selain itu, suhu tinggi dapat memicu cekaman yang berdampak pada penurunan kualitas hasil, seperti ukuran buah yang lebih kecil, warna yang kurang optimal, dan umur simpan yang lebih pendek (Taiz *et al.*, 2015). Perubahan pola curah hujan juga dapat memengaruhi ketersediaan air bagi tanaman, akan berdampak terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman hortikultura. Pada kondisi tersebut, pola tanam yang berdasarkan

pada kebiasaan dan pengalaman masa lalu menjadi kurang tepat terhadap dinamika lingkungan yang terus berubah. Tanpa adanya penyesuaian pola tanam dan teknik budidaya yang sesuai, petani akan mengalami penurunan hasil panen dan mengalami kerugian akibat dari gagal panen. Oleh karena itu, perlu adanya evaluasi terhadap pola tanam hortikultura yang biasanya diterapkan oleh petani, dalam hal ini berkaitan dengan kondisi lingkungan tumbuh dan respon fisiologis tanaman.

Evaluasi sederhana ini mengenai hubungan antara faktor lingkungan dan respon fisiologis tanaman hortikultura menjadi langkah awal yang penting dalam merumuskan strategi budidaya tanaman yang lebih sesuai dengan kondisi lingkungan. Kajian ini dapat mencakup pengamatan terhadap kondisi suhu, kelembapan udara, dan Curah Hujan, serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman hortikultura yang dibudidayakan petani di Desa Birayang Timur Kecamatan Batang Alai Selatan. Memahami respon tanaman terhadap faktor lingkungan akan memberikan manfaat bagi petani untuk melakukan penyesuaian waktu tanam, pemilihan jenis tanaman, serta menerapkan teknik budidaya yang sesuai dengan kondisi setempat (Susila & Kartika, 2020). Penerapan teknologi ini juga diharapkan dapat membantu menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih optimal bagi tanaman hortikultura, sehingga produktivitas dan kualitas hasil tanaman dapat meningkat. Dengan demikian, kajian mengenai kesesuaian pola tanam hortikultura dan respon fisiologis tanaman terhadap lingkungan di Desa Birayang Timur memiliki nilai strategis dalam mendukung pengembangan komoditas hortikultura yang sesuai dan responsif terhadap perubahan lingkungan.

### **Bahan dan Metode**

Penelitian ini dilaksanakan di Kelompok Tani Hortikultura Subur Makmur, Desa Birayang Timur, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan dengan menggunakan metode survey deskriptif dengan pendekatan evaluatif. Data dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan kisaran kebutuhan fisiologis tanaman hortikultura berdasarkan literatur.

### **Hasil dan Pembahasan**

Petani yang bergabung dalam Kelompok Hortikultura Subur Makmur Desa Birayang Timur umumnya menerapkan pola tanam monokultur. Komoditas hortikultura yang paling banyak dibudidayakan adalah cabai dan tomat. Kedua komoditas tersebut ditanam sepanjang tahun tanpa penyesuaian waktu tanam secara khusus terhadap kondisi musim. Penerapan pola tanam yang tidak mempertimbangkan variasi musim ini karena kebiasaan petani serta pertimbangan ekonomi, terutama karena harga pasaran cabai dan tomat yang relatif tinggi dan fluktuatif, sehingga petani berupaya menanam secara kontinyu untuk memperoleh keuntungan disepanjang tahun, walaupun beberapa waktu kadang harga cabai dan tomat dapat turun secara drastis yang membuat petani mengalami kerugian biaya produksi. Pola tanam petani kelompok hortikultura subur makmur desa birayang timur dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pola Tanam Hortikultura Petani di Desa Birayang Timur

| No | Jenis Tanaman | Pola Tanam | Waktu Tanam     |
|----|---------------|------------|-----------------|
| 1  | Cabai         | Monokultur | Sepanjang tahun |
| 2  | Tomat         | Monokultur | Sepanjang tahun |

### **Kondisi Iklim**

Berdasarkan data pengamatan iklim dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), wilayah Desa Birayang Timur, Kecamatan Batang Alai Selatan, memiliki suhu udara berkisar antara 26–32°C dengan kelembapan relatif 65–85%. Selain itu, jumlah curah hujan tahunan berada pada kisaran 2.000–3.000 mm. Curah hujan yang relatif tinggi dan distribusi hujan yang cukup merata sepanjang tahun menunjukkan bahwa wilayah ini termasuk ke dalam wilayah beriklim lembap, yang pada dasarnya mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura, namun juga dapat menimbulkan kendala apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan tanaman dan pengaturan waktu tanam yang tepat. Data iklim wilayah desa birayang timur dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data iklim

| Parameter        | Kisaran Nilai |
|------------------|---------------|
| Suhu udara (°C)  | 26–32         |
| Kelembapan (%)   | 65–85         |
| Curah Hujan (mm) | 2.000-3.000   |

Secara umum, kondisi iklim di wilayah tersebut cukup sesuai untuk mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura, khususnya tanaman cabai dan tomat. Namun kondisi lingkungan tersebut tidak cukup untuk menyimpulkan bahwa lingkungan tersebut sudah sesuai dengan syarat tumbuh tanaman tanpa melihat respon fisiologis tanaman terhadap suhu, kelembapan dan curah hujan.

### **Respon Fisiologis Tanaman**

Transpirasi dan fotosintesis merupakan indikator fisiologis utama tanaman yang sangat dipengaruhi oleh suhu udara, kelembapan udara, dan ketersediaan air. Peningkatan suhu udara pada siang hari dapat meningkatkan laju transpirasi tanaman, suhu udara mempunyai arti penting bagi tanaman berfungsi sebagai mekanisme pendinginan daun. Peningkatan transpirasi yang tidak diimbangi dengan ketersediaan air tanah yang cukup, maka dapat menyebabkan titik layu sementara pada tanaman, terutama pada tanaman cabai dan tomat yang sangat sensitif terhadap cekaman air (Taiz *et al.*, 2015). Selain itu, suhu udara yang tinggi juga menyebabkan kegagalan penyerbukan, yang ditandai dengan gugurnya bunga, sehingga tidak dapat membentuk buah. Pada tanaman tomat dan cabai, suhu tinggi dapat mengganggu viabilitas serbuk sari serta proses pembuahan, mengakibatkan produksi tanaman (Sato *et al.*, 2006; Wahid *et al.*, 2007). Berdasarkan kajian fisiologi lingkungan, suhu udara yang tinggi dapat menurunkan efisiensi fotosintesis. Hal ini terjadi karena respon tanaman yang menutup stomata untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi, sehingga penyerapan CO<sub>2</sub> menjadi terbatas dan laju fotosintesis menurun (Lambers *et al.*, 2008; Taiz *et al.*, 2015).

### **Kesesuaian Lahan Berdasarkan Fisiologi Tanaman dan Curah Hujan Bulanan**

Petani Kelompok Hortikultura Subur Makmur di Desa Birayang Timur menerapkan pola tanam monokultur cabai dan tomat sepanjang tahun tanpa penyesuaian waktu tanam terhadap variasi musim. Menurut BMKG Stasiun Klimatologi Kelas 1 Banjarbaru (2024) Berdasarkan data curah hujan bulanan di Kecamatan Batang Alai Selatan, curah hujan berkisar antara 50,0–309,5 mm/bulan, yang menunjukkan fluktuasi antarbulan cukup tinggi. Secara fisiologis, tanaman cabai dan tomat dapat tumbuh pada curah hujan optimum sekitar 100–200 mm/bulan dengan distribusi yang relatif merata, terutama pada fase pembungaan dan pembuahan (Doorenbos & Kassam, 1979; Taiz *et al.*, 2015).

Curah hujan tinggi (>250 mm/bulan), seperti yang terjadi pada Januari, Februari, April, Mei, November, dan Desember, cenderung mendukung pertumbuhan vegetative tanaman, namun dapat menurunkan keberhasilan pembungaan dan pembentukan buah akibat dari meningkatnya kelembapan udara, gangguan penyerbukan, serta risiko gugur bunga (Sato *et al.*, 2006; Iriawati *et al.*, 2025). Sebaliknya, pada bulan dengan curah hujan rendah (<100 mm/bulan), khususnya pada Bulan September, tanaman berpotensi mengalami cekaman air, yang ditandai dengan meningkatnya penutupan stomata yang mengakibatkan penurunan laju fotosintesis apabila tidak didukung dengan pengelolaan irigasi yang memadai (Lambers *et al.*, 2008; Siahaan *et al.*, 2022). Bulan dengan curah hujan sedang, seperti Maret, Juni, Juli, dan Oktober, menunjukkan tingkat kesesuaian yang lebih baik terhadap kebutuhan fisiologis tanaman cabai dan tomat. Hal ini menggambarkan bahwa kesesuaian lahan di Desa Birayang Timur dapat berubah seiring berjalannya waktu, hal ini sangat dipengaruhi oleh distribusi curah hujan bulanan.

Pola tanam monokultur sepanjang tahun tanpa penyesuaian fase pertumbuhan terhadap kondisi curah hujan menyebabkan tingkat kesesuaian lahan berada dalam kategori cukup sesuai. Namun, penyesuaian kalender tanam dan pengelolaan ketersediaan air berbasis data iklim diperlukan untuk meningkatkan kesesuaian lahan agar produktivitas tanaman cabai dan tomat mencapai hasil yang optimal (Wahid *et al.*, 2007; Gardner *et al.*, 1991).

### **Respon Fisiologis Tanaman dan Dinamika Iklim Terkini**

Fluktuasi suhu dan curah hujan yang terjadi di Desa Birayang Timur menunjukkan karakteristik iklim tropis lembap dengan variabilitas antarbulan yang cukup tinggi. Kondisi ini sejalan dengan laporan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2021) yang menyatakan bahwa wilayah tropis mengalami peningkatan variabilitas curah hujan dan kenaikan suhu rata-rata tahunan yang berdampak langsung terhadap sistem produksi pertanian. Variabilitas suhu dan curah hujan di Desa Birayang Timur menunjukkan karakteristik iklim tropis lembap dengan fluktuasi antarbulan yang signifikan. Laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2021) menegaskan bahwa kawasan tropis mengalami peningkatan intensitas hujan ekstrem dan frekuensi gelombang panas yang berdampak langsung terhadap sistem produksi pertanian.

Suhu udara maksimum yang mencapai 32°C berpotensi menimbulkan stres panas pada cabai dan tomat. Penelitian terindeks Scopus menunjukkan bahwa stres panas kronis pada tomat menurunkan efisiensi fotosistem II, meningkatkan produksi ROS (Reactive Oxygen Species), serta menurunkan viabilitas serbuk sari sehingga berdampak pada *fruit set* (Bita & Gerats, 2013; Zhao *et al.*, 2017). Studi terbaru juga menegaskan bahwa suhu di atas 30–33°C pada fase generatif secara signifikan menurunkan keberhasilan pembungaan dan pembentukan buah pada tanaman sayuran Solanaceae (Kumar *et al.*, 2020). Selain suhu, distribusi curah hujan bulanan 50,0–309,5 mm menunjukkan adanya ketidaksesuaian temporal terhadap kebutuhan fisiologis tanaman. Curah hujan tinggi (>250 mm/bulan) meningkatkan kelembapan relatif yang berimplikasi pada gangguan penyerbukan dan peningkatan insidensi penyakit, sebagaimana dilaporkan dalam kajian interaksi iklim–tanaman hortikultura tropis (Ray *et al.*, 2015). Sebaliknya, defisit air pada bulan kering menyebabkan penurunan konduktansi stomata dan laju fotosintesis (Urban *et al.*, 2017).

Penelitian global berbasis meta-analisis menunjukkan bahwa perubahan suhu dan curah hujan menyumbang variasi produktivitas hortikultura sebesar 10–35% tergantung pada fase pertumbuhan dan tingkat adaptasi manajemen (Zhao *et al.*, 2017). Oleh karena itu,

penerapan pola tanam monokultur sepanjang tahun tanpa penyesuaian kalender tanam berbasis distribusi hujan bulanan menyebabkan tingkat kesesuaian lahan di Desa Birayang Timur berada pada kategori cukup sesuai (S2). Pendekatan adaptif melalui penyesuaian waktu tanam dan pengelolaan air berbasis data iklim lokal direkomendasikan untuk menjaga stabilitas produktivitas cabai dan tomat, terutama pada fase generatif yang sensitif terhadap stres panas dan kelembapan tinggi. Strategi adaptasi berbasis kalender tanam dan pengelolaan air terbukti mampu meningkatkan stabilitas hasil produksi cabai pada kondisi iklim yang fluktuatif (Pratama *et al.*, 2021). Dengan demikian, pendekatan budidaya berbasis data iklim lokal menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi fisiologis tanaman dan produktivitas hortikultura di Desa Birayang Timur.

## Kesimpulan

Lahan pertanian hortikultura di Desa Birayang Timur tergolong cukup sesuai untuk budidaya cabai dan tomat, dilihat dari syarat tumbuh tanaman dari kondisi iklim wilayah tersebut dan respon fisiologis tanaman, namun kesesuaiannya bersifat dinamis akibat fluktuasi curah hujan bulanan tahun 2024 yang berkisar antara 50,0–309,5 mm. Penerapan pola tanam monokultur sepanjang tahun tanpa memperhatikan waktu tanam dapat menyebabkan tanaman tidak selalu berada pada kondisi fisiologis yang optimal, terutama pada fase generatif tanaman yaitu pembungaan dan pembentukan buah. Oleh karena itu, disarankan penyesuaian waktu tanam berbasis distribusi curah hujan bulanan, disertai pengelolaan air yang adaptif dengan melakukan perbaikan drainase pada bulan basah dan mengoptimalkan irigasi tambahan pada bulan kering, agar produktivitas tanaman cabai dan tomat tinggi.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Hulu Sungai Tengah. (2025). *Kecamatan Batang Alai Selatan dalam angka 2025*. BPS Kabupaten Hulu Sungai Tengah.
- Bitu, C. E., & Gerats, T. (2013). Plant tolerance to high temperature in a changing environment: Scientific fundamentals and production of heat stress-tolerant crops. *Frontiers in Plant Science*, 4, 273. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00273>
- Doorenbos, J., & Kassam, A. H. (1979). *Yield response to water* (FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33). Food and Agriculture Organization.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Physiology of crop plants*. Iowa State University Press.
- Hawraa, A., Rahman, M. A., & Islam, M. S. (2026). Heat stress in chillies: Integrating physiological responses and heterosis breeding approaches. *Biology and Life Sciences Forum*, 51(1), 1–12.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press.
- Iriawati, I., Oktaviani, I., & Faizal, A. (2025). Pengaruh suhu tinggi terhadap perkembangan organ reproduksi jantan pada cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 30(1), 45–54.

- Kumar, R. R., Goswami, S., Sharma, S. K., & Singh, K. (2020). Physiological and molecular mechanisms of heat stress tolerance in vegetables. *Scientia Horticulturae*, 272, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109–123>
- Lambers, H., Chapin, F. S., & Pons, T. L. (2008). *Plant physiological ecology* (2nd ed.). Springer.
- Nurhalizah, S. (2025). Evaluasi dampak perubahan iklim terhadap produksi tanaman hortikultura. *Climate Agriculture Research*, 4(2), 89–101.
- Pratama, R., Andika, M., & Lestari, D. (2021). Analisis perubahan iklim dan adaptasi sektor pertanian tanaman hortikultura. *Jurnal Naturalis*, 20(3), 155–167.
- Ray, D. K., Gerber, J. S., MacDonald, G. K., & West, P. C. (2015). Climate variation explains a third of global crop yield variability. *Nature Communications*, 6, 5989. <https://doi.org/10.1038/ncomms6989>
- Sato, S., Peet, M. M., & Thomas, J. F. (2006). Physiological factors limit fruit set of tomato under chronic mild heat stress. *Plant, Cell & Environment*, 29(5), 121–130.
- Sellami, M., & Kooli, M. (2026). Physiological and growth responses of tomato plants to heat stress conditions. *Journal of Plant Growth Regulation*, 45(2), 233–245.
- Setyobudi, A., Wibowo, R., & Santoso, B. (2025). Korelasi regresi unsur iklim terhadap produktivitas tanaman tomat di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(1), 25–34.
- Siahaan, G. F., Chozin, M. A., Syukur, M., & Ritonga, A. W. (2022). Respon fisiologi dan produksi cabai rawit terhadap tingkat naungan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 50(2), 123–131.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant physiology and development* (6th ed.). Sinauer Associates.
- Urban, J., Ingwers, M. W., McGuire, M. A., & Teskey, R. O. (2017). Stomatal conductance increases with rising temperature. *Plant, Cell & Environment*, 40(5), 685–697. <https://doi.org/10.1111/pce.12943>
- Wahid, A., Gelani, S., Ashraf, M., & Foolad, M. R. (2007). Heat tolerance in plants: An overview. *Environmental and Experimental Botany*, 61(3), 199–223.
- Zhao, C., Liu, B., Piao, S., Wang, X., Lobell, D. B., Huang, Y., Asseng, S. (2017). Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(35), 9326–9331. <https://doi.org/10.1073/pnas.1701762114>