

**PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI KOLKISIN TERHADAP
HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS
(*Zea mays* L. *Saccharata*) VARIETAS PARAGON**

**THE EFFECT OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF COLCHICINE ON
YIELD OF SWEET CORN PLANTS
(*Zea mays* L. *Saccharata*) PARAGON VARIETY**

Fusthatul Qonitah¹, Anis Rosyidah¹, Indiyah Murwani^{1*}

Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144. Jawa Timur, Indonesia
Korespondensi*: 21901031033@unisma.ac.id

ABSTRACT

Corn is one of the most popular and important food crop commodities in Indonesia, which is in third place as a food crop that is often consumed after rice and wheat. The demand for sweet corn is increasing every year, so efforts are made to meet this need by carrying out genetic improvements through artificial mutation breeding techniques to increase ploidy in plants. Polyploidy mutation using a chemical, namely colchicine. In plants, colchicine is a mutagen that can induce plants to become polyploidy with the right concentration and soaking time. The results of polyploidy will give rise to better characteristics and morphology than the parent plant. The aim of this research was to determine the effect of administering various concentrations of colchicine on the yield and leaf stomata morphology of the Paragon variety sweet corn. The research was conducted in August – November 2022 in the rice fields, Jl. Telaga Warna block F, Tlogomas Village, Lowokwaru District, Malang City with an altitude of 440 - 667 meters above sea level. The research used a simple randomized block design (RAK) with 4 treatment levels of various concentrations of colchicine soaked for 6 hours. The colchicine concentrations given are K0: 0 ppm (without colchicine), K1: 300 ppm, K2: 600 ppm, K3: 900 ppm. Observation parameters included male and female flowering age, fresh ear weight per plant and per hectare, ear diameter, number of seeds per row and circle (number of rows per ear), total dissolved solids. The results of the research showed that K3 treatment with a colchicine concentration of 900 ppm had a real influence on several parameters observed, namely plant flowering age, fresh ear weight per plant and per hectare, ear diameter, number of rows per ear, total dissolved solids, stomata length, width stomata, and stomata area. This treatment was the treatment that provided the best response and results in this research.

Key words : Corn, Colchicine

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang populer dan penting di Indonesia, yang berada pada urutan ketiga sebagai tanaman pangan yang sering dikonsumsi setelah padi dan gandum. Permintaan jagung manis setiap tahunnya semakin meningkat, sehingga dilakukan upaya untuk memenuhi kebutuhan tersebut dengan melakukan perbaikan genetik melalui teknik pemuliaan mutasi buatan untuk meningkatkan ploidi pada tanaman. Mutasi poliploidi dengan menggunakan zat kimia yaitu kolkisin. Pada tanaman, kolkisin adalah sebagai bahan mutagen yang mampu menginduksi tanaman menjadi tanaman poliploidi dengan konsentrasi pemberian dan waktu perendaman yang tepat. Hasil poliploidi akan memunculkan sifat dan morfologi yang lebih baik dibanding tanaman induknya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi kolkisin terhadap hasil dan morfologi stomata daun jagung manis varietas Paragon. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus – November 2022 di lahan area persawahan, Jl. Telaga Warna blok F, Kelurahan Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang dengan ketinggian tempat 440 - 667 mdpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana dengan 4 level perlakuan berbagai konsentrasi kolkisin yang direndam selama 6 jam. Konsentrasi kolkisin yang diberikan yaitu K0: 0 ppm (tanpa kolkisin), K1: 300 ppm, K2: 600 ppm, K3: 900 ppm. Parameter pengamatan meliputi umur berbunga jantan dan betina, bobot segar tongkol per tanaman dan per hektar, diameter tongkol, jumlah biji per baris dan lingkaran (jumlah baris per tongkol), total padatan terlarut, jumlah stomata, panjang stomata, lebar stomata, dan luas stomata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan K3 dengan konsentrasi kolkisin 900 ppm memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa parameter yang diamati, yaitu umur berbunga tanaman, bobot segar tongkol per tanaman dan per hektar, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, total padatan terlarut. Perlakuan tersebut menjadi perlakuan yang memberikan respon dan hasil paling baik pada penelitian ini.

Kata Kunci : Jagung, Kolkisin

PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang populer dan penting di Indonesia. Jagung menempati urutan ketiga setelah gandum dan padi sebagai tanaman pangan yang sering dikonsumsi. Selain sebagai bahan pangan, jagung juga digunakan sebagai pakan ternak dan menjadi bahan baku industri pakan. Kandungan karbohidrat yang cukup tinggi pada jagung menjadikannya sebagai tanaman yang memiliki peran cukup besar dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Novira, 2015). Jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang mempunyai prospek penting di Indonesia. Jagung

manis memiliki kandungan gula yang lebih tinggi sehingga membuat jagung lebih manis. Permintaan konsumen terhadap jagung manis setiap tahunnya semakin meningkat. Secara umum kondisi saat ini kebutuhan jagung dalam setahun untuk pakan, konsumsi, dan industri pangan sebesar 14,37 juta ton. Namun stok jagung pada akhir tahun 2020 hanya sebesar 1,43 juta ton, sehingga pemerintah memproyeksikan stok jagung untuk tahun 2021 sebanyak 2,85 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Kebutuhan dan permintaan jagung semakin meningkat setiap tahunnya. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan melakukan perbaikan genetik. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman jagung yang dihasilkan. Teknik pemuliaan mutasi dengan cara meningkatkan ploidi dipilih untuk meningkatkan produksi tanaman jagung (Aili dkk, 2016). Poliploidi adalah kondisi pada suatu organisme yang memiliki set kromosom lebih dari sepasang. Poliploidi pada tanaman dapat terjadi secara alami dan buatan. Mutasi poliploidi secara buatan yang paling sering digunakan adalah dengan menggunakan zat-zat kimia, salah satunya yaitu kolkisin.

Kolkisin merupakan alkaloid utama yang terkandung dalam tanaman *Clochium autumnale* dan *Gloriosa superba* L. yang memiliki beberapa khasiat terapeutik seperti antimitotik, anti-inflamasi, antifibrotik, mengatasi kanker, dan penyakit kardiovaskular (Sivakumar, 2017). Pada tanaman, kolkisin mampu menginduksi tanaman menjadi tanaman poliploidi pada konsentrasi dan waktu yang tepat. Kolkisin dengan konsentrasi tertentu akan melemahkan penyusunan mikrotubula benang spindle sehingga mengakibatkan mitosis terhambat (Pradana dkk, 2019). Penggunaan kolkisin pada tanaman adalah sebagai bahan mutagen. Pemberian ini bertujuan untuk mutasi yang mengakibatkan terjadinya poliploidi pada tanaman yang nantinya memiliki tiga atau lebih kromosom di dalam selnya. Tanaman hasil poliploidi memunculkan sifat atau morfologi yang lebih baik daripada tanaman induknya, seperti batang atau akar menjadi lebih kekar, bagian tanaman (akar, batang, bunga, dan buah) menjadi lebih besar. Pemberian konsentrasi kolkisin yang berbeda akan mengakibatkan hasil tanaman menjadi berbeda pula. Pemberian kolkisin perlu dalam

dosis dan waktu perendaman yang tepat agar penggunaannya menjadi efektif, karena pemberian dalam dosis yang tidak tepat akan mengakibatkan pertumbuhan menjadi terhambat (Sirojuddin dkk, 2017).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan area persawahan di Jalan Telaga Warna blok F, Kelurahan Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, dengan ketinggian tempat 440 – 667 mdpl, suhu rata-rata 22,7 °C – 25 °C, dan tekstur tanah liat. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada tanggal 10 Agustus sampai dengan 24 November 2022. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah arit, cangkul, paku, palu, bambu, papan plastik, spidol, tali rafia, mika, gunting, cetok, penggaris, meteran, jangka sorong, buku, alat tulis, semprotan/sprayer, timbangan, *tds meter*, beker glass, mortar, pipet tetes, mikroskop, kaca preparat, cover glass, cutter, plastik, gelas plastik, karet, freezer/kulkas. Bahan yang digunakan antara lain benih jagung manis varietas Paragon F1, hormon kolkisin, air, pupuk urea, pupuk KNO₃ putih, fungisida antracol, herbisida, alkohol 70%, es batu. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana dengan perlakuan berbagai konsentrasi kolkisin yang terdiri dari empat level perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali dan diambil lima sampel terbaik. Empat level perlakuan yaitu : K0 = 0 ppm (kontrol), K1 = 300 ppm, K2 = 600 ppm, K3 = 900 ppm. Pengamatan dilakukan secara non destruktif pada umur bunga dan secara destruktif pada saat panen. Parameter pengamatan meliputi umur berbunga jantan, umur berbunga betina, bobot segar tongkol per tanaman, bobot segar tongkol per hektar, diameter tongkol, total padatan terlarut, rata-rata jumlah biji per baris, rata-rata jumlah baris per tongkol tanaman jagung manis. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F taraf nyata 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata pada hasil analisis, maka dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Berbunga Jantan dan Berbunga Betina

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata perlakuan berbagai konsentrasi kolkisin terhadap munculnya bunga jantan dan munculnya bunga betina. Rata-rata munculnya bunga jantan dan betina disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Munculnya Bunga Jantan Dan Bunga Betina Akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Kolkisin

Perlakuan (Konsentrasi)	Munculnya Bunga Jantan (Hst)	Munculnya Bunga Betina (Hst)
K ₀ (konsentrasi 0 ppm)	53,27 a	55,27 a
K ₁ (konsentrasi 300 ppm)	54,47 b	56,13 b
K ₂ (konsentrasi 600 ppm)	54,60 b	57,73 c
K ₃ (konsentrasi 900 ppm)	56,67 c	58,93 d
BNT 5%	0,70	0,84

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. *K₀ : Tanpa pemberian hormon kolkisin, *K₁ : konsentrasi 300 ppm, *K₂ : konsentrasi 600 ppm & *K₃ : konsentrasi 900 ppm. Hst : Hari setelah tanam.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan K₀ (konsentrasi kolkisin 0 ppm) memiliki rata-rata munculnya bunga jantan dan munculnya bunga betina yang paling cepat dengan waktu masing-masing 53,27 hari untuk bunga jantan dan 55,27 hari untuk bunga betina. Munculnya bunga jantan dan bunga betina dengan konsentrasi pemberian kolkisin 0 ppm (perlakuan K₀) menghasilkan munculnya bunga paling cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan kolkisin mampu mempengaruhi ukuran sel pada jaringan tanaman. Perbedaan waktu berbunga pada bunga jantan dan bunga betina dikarenakan adanya pengaruh dari pemberian kolkisin yang mengakibatkan tanaman bersifat poliploidi.

Sofia (2007) menyatakan bahwa tanaman poliploidi memiliki masa vegetatif yang lebih panjang dari pada tanaman diploidnya, sehingga hal ini dapat membuat waktu berbunga jantan dan bunga betina menjadi lebih lama. Selain itu tanaman yang diberi mutagen kimia seperti kolkisin dapat membuat waktu munculnya bunga jantan menjadi tertunda. Fase ini disebut dengan fase tasseling dan biasanya berlangsung

selama 4-8 hari. Dosis mutagen kimia yang semakin tinggi yang diberikan pada tanaman akan membuat tanaman membutuhkan waktu lebih lama untuk memasuki fase tasseling (Gnanamurthy dkk, 2012). Murni (2010) menyatakan bahwa perendaman biji dengan pada tanaman dapat memperlambat munculnya primordia bunga. Pada beberapa penelitian perbedaan pemberian konsentrasi kolkisin mempengaruhi cepat atau lamanya kemunculan bunga pada tanaman.

Bobot Segar Tongkol per Tanaman, Bobot Segar Tongkol per Hektar, dan Diameter Tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata perlakuan berbagai konsentrasi kolkisin terhadap bobot segar tongkol per tanaman, bobot segar tongkol per hektar, dan diameter tongkol. Rata-rata bobot segar tongkol dan diameter tongkol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Segar Tongkol per Tanaman, Bobot Segar Tongkol per Ha, dan Diameter Tongkol Akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Kolkisin.

Perlakuan (Konsentrasi)	Bobot Segar Tongkol per Tanaman (g)	Bobot Segar Tongkol per Ha (ton/Ha)	Diameter Tongkol (mm)
K ₀ (konsentrasi 0 ppm)	220,15 a	16,82 a	54,15 a
K ₁ (konsentrasi 300 ppm)	213,40 a	17,13 a	56,44 ab
K ₂ (konsentrasi 600 ppm)	271,75 b	19,40 b	57,86 b
K ₃ (konsentrasi 900 ppm)	346,65 c	24,13 c	64,15 c
BNT 5%	58,28	2,13	2,85

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. *K₀ : Tanpa pemberian hormon kolkisin, *K₁ : konsentrasi 300 ppm, *K₂ : konsentrasi 600 ppm & *K₃ : konsentrasi 900 ppm. g : per satuan gram, mm : per satuan milimeter.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan K₃ (konsentrasi 900 ppm) memberikan hasil tertinggi pada bobot segar tongkol per tanaman, bobot segar tongkol per hektar, dan diameter tongkol. Nilai tertinggi bobot segar tongkol per tanaman adalah 346,65 g, sedangkan bobot segar tongkol per hektar 24,13 ton/Ha, dan nilai paling tinggi pada diameter tongkol adalah 64,15 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian

konsentrasi kolkisin memberikan pengaruh dan berdampak positif pada hasil tongkol tanaman jagung manis.

Pemberian konsentrasi kolkisin pada tanaman jagung mampu mempengaruhi semua sel pada jaringan buah sehingga tanaman akan mengalami poliploidi. Sel tanaman yang poliploid akan mengakibatkan ukuran sel dan inti sel bertambah sehingga karakter fenotip tanaman menjadi lebih besar, kekar dan kuat, serta bobot tanaman menjadi lebih berat (Syaifudin dkk, 2013). Peningkatan bobot buah tanaman jagung manis juga bisa dikarenakan faktor lainnya. Salah satunya adalah laju fotosintesis. Meningkatnya laju fotosintesis dapat mempengaruhi peningkatan hasil produksi tanaman jagung manis (Sakya dkk, 2013). Proses fotosintesis pada tanaman menghasilkan bahan makanan berupa karbohidrat yang menjadi bahan dasar dalam produksi tanaman. Semakin banyak karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman, maka cadangan makanan yang disimpan juga akan meningkat, sehingga hasil panen tanaman jagung menjadi lebih besar.

Rata-rata Jumlah Biji per Baris dan Jumlah Baris per Tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata perlakuan berbagai konsentrasi kolkisin terhadap jumlah baris per tongkol, namun pemberian konsentrasi kolkisin tidak berpengaruh nyata pada jumlah biji per baris. Rata-rata jumlah biji per baris dan jumlah baris per tongkol disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Biji per Baris dan Jumlah Baris per Tongkol Akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Kolkisin.

Perlakuan (Konsentrasi)	Jumlah Biji per Baris (Biji)	Jumlah Baris per Tongkol (Biji)
K ₀ (konsentrasi 0 ppm)	36,87	13,67 a
K ₁ (konsentrasi 300 ppm)	37,67	14,00 a
K ₂ (konsentrasi 600 ppm)	38,87	15,87 ab
K ₃ (konsentrasi 900 ppm)	42,13	17,00 b
BNT 5%	tn	1,99

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. *K₀ : Tanpa pemberian hormon kolkisin, *K₁ : konsentrasi 300 ppm, *K₂ : konsentrasi 600 ppm & *K₃ : konsentrasi 900 ppm.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi kolkisin tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah biji per baris. Namun pemberian kolkisin pada perlakuan K₃ (konsentrasi kolkisin 900 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah baris per tongkol paling tinggi yaitu 17,00 biji. Pemberian konsentrasi kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah biji per baris. Hal ini diduga karena konsentrasi kolkisin mempengaruhi proses metabolisme dan reaksi enzim pada tanaman sehingga pengisian biji tanaman tidak dapat optimal. Perlakuan kolkisin pada tanaman juga menyebabkan perubahan materi genetik sehingga terjadi penataan ulang sel. Kemudian sel mutan harus beradaptasi dengan jumlah kromosom yang berubah pula

Total Padatan Terlarut (TPT)

Hasil analisis ragam (Lampiran 2d) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata perlakuan berbagai konsentrasi kolkisin terhadap total padatan terlarut. Rata-rata total padatan terlarut terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Total Padatan Terlarut Akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Kolkisin.

Perlakuan (Konsentrasi)	Total Padatan Terlarut (°Brix)
K ₀ (konsentrasi 0 ppm)	6,33 ab
K ₁ (konsentrasi 300 ppm)	5,67 a
K ₂ (konsentrasi 600 ppm)	8,33 b
K ₃ (konsentrasi 900 ppm)	10,67 c
BNT 5%	2,33

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. *K₀ : Tanpa pemberian hormon kolkisin, *K₁ : konsentrasi 300 ppm, *K₂ : konsentrasi 600 ppm & *K₃ : konsentrasi 900 ppm.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan K₃ (konsentrasi kolkisin 900 ppm) menghasilkan nilai total padatan terlarut paling tinggi yaitu 10,67 °Brix dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Peningkatan nilai total padatan terlarut diduga terjadi karena adanya peningkatan kematangan buah pada tanaman jagung manis. Zhong et

al (2006) menyatakan bahwa peningkatan total padatan terlarut selama masa pematangan buah berhubungan dengan meningkatnya aktivitas enzim amilase yang akan mengkatalisis reaksi hidrolisis pati menjadi gula-gula yang larut.

KESIMPULAN

Pemberian zat kolkisin pada konsentrasi 900 ppm memberikan pengaruh nyata terhadap hasil tanaman jagung manis pada parameter umur berbunga, bobot segar tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, dan total padatan terlarut, panjang stomata, lebar stomata, dan luas stomata. Namun pemberian konsentrasi kolkisin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah biji per baris dan jumlah stomata. Perlakuan konsentrasi kolkisin 900 ppm merupakan perlakuan terbaik pada hasil bobot tongkol tanaman jagung manis.

SARAN

Perlu adanya rekomendasi pemberian kolkisin dengan konsentrasi 900 ppm pada tanaman jagung manis untuk mendapatkan hasil tongkol yang lebih baik. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi kolkisin yang paling optimum yang dapat diberikan pada tanaman jagung manis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua penulis dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa, dan kasih sayang yang tidak henti-hentinya selama masa perkuliahan ini. Kedua kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP. dan Ibu Ir, Indiyah Murwani yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta arahan dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Serta terimakasih kepada seluruh teman dan pihak yang telah membantu dan menemani penulis selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aili, E. N., & Sugiharto, A. N. 2016. Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap Penampilan Fenotip Galur Inbrida Jagung Pakan (*Zea mays* L.) pada Fase Pertumbuhan Vegetatif (Doctoral dissertation, Brawijaya University). 370-377 ISSN: 2527-8452
- Andini, N. A. 2011. Anatomi Jaringan Daun dan pertumbuhan Tanaman *Celosia cristata*, *Catharanthus roseus*, dan *Gomphrena globosa* pada Lingkungan Udara Tercemar. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Anggraito. 2004. Identifikasi berat, diameter, dan tebal daging buah melon (*Cucumis melo*, L.) kultivar action 434 tetraploid akibat perlakuan kolkisin. Berk. Hayati. 10:37-42.
- BPS. 2021. Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020. Badan Pusat Statistik.
- Dnyansagar, V. R., 1992. Effects of gamma rays on morphological characters of *Solanum nigrum* L. 111. Dalam Prabawa, P. S., & Purba, J. H. 2019. Identifikasi perubahan fenotip padi beras hitam (*Oryza sativa* L.) var cempo ireng hasil perlakuan kolkisin. Agro Bali: Agricultural Journal, 2(1), 1-7.
- Hardiyanto, 2020. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Dengan Aplikasi Trichokompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Izza, F. 2015. Karakteristik stomata tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dan hubungannya dengan transpirasi tanaman di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Prosiding KPSDA, 1(1).
- Juairiah, L. 2014. Studi Karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tanaman Revegetasi di Lahan Pasca penambangan Timah di Bangka. Widyaset. 17 (2): 213.
- Kadi, A. 2007. Manipulasi Poliploidi Untuk Memperoleh Jenis Baru yang Unggul. Oseana, 32(4), 1–11.
- Meriko, L., dan Abizar, 2017. Struktur Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Kantong Semar (*Nepenthes spp.*). Berita Biologi. 16(3): 325-330.
- Mulyani, S. 2006. Anatomi Tumbuhan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Murni, D. 2010. Pengaruh Perlakuan Kolkisin Terhadap Jumlah Kromosom dan Fenotip Tanaman Cabe Keriting (*Capsicum annum* L.). Jurnal Agroekoteknologi, 2(1).

- Nahwa, F., Rosyidah, A., Muslikah, S. 2023. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Kolkisin Terhadap Hasil dan Perubahan Karakteristik Stomata Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharate*) Varietas Paragon.
- Novira, F. H. 2015. Pemberian Pupuk Limbah Cair Biogas dan Urea, TSP, KCl terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Jom Faperta 2(1) :, 1-18.
- Papuangan, N., Nurhasanah., Djurumudi, M. 2014. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Tanaman Penghijauan. Jurnal Sosioedukasi, 3 September, 287–292.
- Prabawa, P. S., & Purba, J. H. 2019. Identifikasi perubahan fenotip padi beras hitam (*Oryza sativa* L.) var cempo ireng hasil perlakuan kolkisin. Agro Bali: Agricultural Journal, 2(1), 1-7.
- Pradana, D. A., & Hartatik, S. 2019. Pengaruh kolkisin terhadap karakter morfologi tanaman terung (*Solanum melongena* L.). Berkala ilmiah pertanian, 2(4), 155-158.
- Riwandi., Merakati., Handajaningsih., Hasanudin. 2014. Teknik Budidaya Jagung Dengan Sistem Organik Di Lahan Marjinal. UNIB. UNIB Press, Bengkulu. ISBN 978-979-9431-84-4
- Rukmana, R dan H Yudirachman. 2010. Jagung Budidaya, Pascapanen, dan Penganekaragaman Pangan. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Sakya, AT, Sulistyaningsih, E, Indradewa, D, Tome, VD & Lubis, JM 2013, ‘Dry matterpartitioning of tomato under different interval watering’, Proceeding International Conference on Sustainable Agriculture and Environmen, 27-29 Juni 2013, Solo, Indonesia.
- Sartika, T. 2016. Pengaruh konsentrasi kolkisin terhadap perakitan putative mutan semangka (*Citrullus lanatus*). Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya.
- Setiawan, R. 2018. Laporan Praktikum. Dasar – dasar Agronomi. Hubungan Faktor Lingkungan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt).
- Sifa, F., Bani, P., & Naisumu, Y. 2022. Colchicine Effect on Germination and Stomata Number of Local Corn (*Zea mays*, L.) in North Central Timor Regency. Jurnal Saintek Lahan Kering, 5(1), 18-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.32938/slk.v5i1.1852>
- Simon, H. 2018. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Terhadap Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Pupuk Kotoran Ayam.
- Sirajudin, M. 2010. Komponen Hasil dan Kadar Gula Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Terhadap Pemberian Nitrogen dan Zat Tumbuh Hidrasil. Penelitian Mandiri. Fakultas Pertanian. UNTAD. Palu

- Sirojuddin, T. Rahayu, dan S. Laili. 2017. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman terhadap Respon Fenotipik Zaitun (*Olea europaea*). Biosaintropis, 2 (2): 36-41.
- Sivakumar, G. 2017. Upstream biomanufacturing of pharmaceutical colchicine. Critical Reviews in Biotechnology, DOI : 10.1080/07388551.2017.1312269.
- Sofia, D. 2007. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Karya Tulis. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. USU Repository. 1-20.
- Sulistianingsih, R., Suyanto Z.A dan Noer Anggia E. 2004. Peningkatan Kualitas Anggrek Dendrobium Hibrida Dengan Pemberian Kolkhisin. Fakultas Pertanian UPN Veteran Yogyakarta. J. Ilmu Pertanian. 11 (1): 13-21
- Sumardi, I., Nugroho, H., dan Purnomo. 2010. Struktur dan Perkembangan Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryo. 1995. Sitogenetika. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. Pedoman Bertanam Jagung
- Trianti, K. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Pada Berbagai Dosis Pemberian Kompos Tatal Karet. Doctoral dissertation, Universitas Andalas.
- Wiendra, N. M. S., M. Pharmawati, N. P. A. Astiti. 2011. Pemberian Kolkhisin Dengan Lama Perendaman Berbeda Pada Induksi Poliploidi Tanaman Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.). Jurnal Biologi. 15(1):9-14.
- Zhong, Q. P., Xia, W. S., dan Jiang, Y., 2006. Effects of 1 - methylcyclopropene treatments on ripening and quality of harvested sapodilla fruit. Food Technol Biotechnol, 44, 535 -539.
- Zulkarnain. 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara. Jakarta. 219 hal.