



Karakterisasi keragaman dan analisis kekerabatan berdasarkan sifat agronomi jagung berwarna (*Zea mays* L.)

Diversity characterization and association analysis of agronomic traits in colored maize (*Zea mays* L.)

Firda Lailatus Sa'adah*, Florentina Kusmiyati, Syaiful Anwar

Department of Agrotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University, Semarang, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received: March 29, 2022

Accepted: May 25, 2022

Available Online: June 12, 2022

Keywords:

diversity,
association analysis,
Zea mays L.,
colored maize,
agronomic traits

Cite this:

J. Ilm. Pertan., 2022, 19 (2) 126-136

DOI:

<https://doi.org/10.31849/jip.v19i2.9768>

ABSTRACT

Maize has a wide diversity. The diversity of maize exceeds that of any other species and is used and conserved by traditional maize farmers. The way to find information about maize diversity is to evaluate the maize genotype through plant characterization. Plant characteristics include observing the qualitative and quantitative traits to identify and select appropriate parental species for use in forming or developing varieties. This study aimed to examine the diversity of agronomic traits in 12 genotypes of colored maize; Meanwhile, Bonanza (sweet maize) was used as a control. An augmented design with the basic design of a completely randomized design was used as a research experiment. From the agronomic data, cluster analysis between characters was carried out based on the Euclidean distance coefficient using the MVSP application to determine the relationship between genotypes. The observations of quantitative and qualitative traits showed that the characteristics of plant height, seed color, stem color, tassel color, and cob hair had heterogeneous diversity. However, sweetness, cob color, seed type, and seed row arrangement had homogeneous diversity in the male and female flowering age characters. Based on the dendrogram results, the twelve genotypes tested and the control showed that these genotypes were different varieties in one genus, i.e., *Zea* L., because they had a similarity value above 80%.

ABSTRAK

Jagung memiliki keragaman yang luas. Keragaman jagung melebihi spesies lain dan digunakan serta dilestarikan oleh petani jagung tradisional. Cara untuk mencari informasi tentang keanekaragaman jagung adalah dengan mengevaluasi genotipe jagung melalui karakterisasi tanaman. Karakteristik tanaman meliputi pengamatan sifat kualitatif dan kuantitatif dalam mengidentifikasi dan memilih spesies tetua yang sesuai untuk digunakan dalam pembentukan atau pengembangan varietas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keragaman sifat agronomi pada 12 genotipe jagung berwarna; Sedangkan Bonanza (jagung manis) digunakan sebagai kontrol. Rancangan augmented dengan rancangan dasar berupa rancangan acak lengkap digunakan sebagai rancangan percobaan. Dari data agronomi yang diperoleh, dilakukan analisis kluster antar karakter berdasarkan koefisien jarak Euclidean menggunakan aplikasi MVSP untuk mengetahui hubungan antar genotipe. Hasil pengamatan sifat kuantitatif dan kualitatif menunjukkan bahwa karakteristik tinggi tanaman, warna biji, warna batang, warna tassel dan rambut tongkol memiliki keragaman heterogen. Namun demikian, pada karakter umur berbunga jantan dan betina, tingkat kemanisan, warna tongkol, jenis biji, dan susunan baris biji memiliki keragaman yang homogen. Berdasarkan hasil dendrogram, 12 genotipe yang diuji dan kontrol dapat disimpulkan bahwa genotipe tersebut merupakan varietas yang berbeda dalam satu genus, yaitu *Zea* L., karena memiliki nilai kemiripan di atas 80%.

*Corresponding author
E-mail: fssaadah@gmail.com



PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan utama selain padi di Indonesia yang kebutuhannya setiap tahun terus meningkat. Kebutuhan jagung bukan hanya untuk dikonsumsi langsung melainkan juga untuk pakan ternak dan bahan industri lainnya. Berdasarkan data BPS pada 2020 produksi jagung nasional mencapai 54.74 kuintal per hektare (ku/ha) atau naik 4.5% dari tahun sebelumnya, yaitu sebesar 52.41 ku/ha. Kebutuhan jagung nasional yang mengalami peningkatan tiap tahunnya dapat diatasi dengan cara ekstensifikasi lahan dan pengembangan varietas melalui program pemuliaan tanaman (Widanni dan Sugiharto, 2019).

Program pemuliaan tanaman bertujuan untuk mengembangkan varietas jagung yang sudah ada agar lebih unggul dalam hal produktivitas atau karakter tertentu yang dimiliki jagung tersebut. Tahapan awal pada program pemuliaan tanaman yaitu melakukan evaluasi terhadap genotipe tanaman melalui karakterisasi atau sifat agronomi. Karakterisasi tanaman bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman karakter tanaman agar dapat dijadikan bahan informasi dalam kegiatan pemuliaan tanaman (Siswati et al., 2015). Karakterisasi pada tanaman meliputi pengamatan karakter kualitatif dan kuantitatif sifat tanaman sehingga dapat mengidentifikasi dan memilih tetua yang sesuai untuk digunakan pada pembentukam atau pengembangan varietas. Penggunaan karakterisasi pada morfologi tanaman selain dapat memudahkan untuk mengidentifikasi tanaman juga dapat mempermudah pengelompokan kekerabatan tumbuhan.

Keberhasilan pemuliaan tanaman dapat ditentukan oleh adanya keragaman genetik yang luas (Sutjahjo et al., 2015). Jagung mempunyai keragaman genetik tinggi karena tanaman menyerbuk silang. Susunan genetik tanaman dengan tipe penyerbukan silang dalam satu varietas akan berbeda, sehingga dapat dipilih karakter tertentu untuk dikembangkan menjadi varietas baru. Tanaman jagung memiliki keragaman yang luas terutama pada karakter warna biji. Hal ini disebabkan karena kandungan antosianin atau karotenoid dalam biji jagung. Sementara itu, analisis kluster dilakukan bertujuan untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar genotipe untuk menentukan tetua dalam kegiatan pemuliaan.

Tetua dengan karakter unggul dan berkerabat jauh akan meningkatkan peluang munculnya keturunan yang unggul dalam persilangan dibandingkan dengan hasil persilangan terbuka (Rahadi et al., 2016). Beberapa penelitian pada tanaman jagung menunjukkan bahwa persilangan tunggal dari tetua yang memiliki keragaman genetik cenderung lebih produktif dibandingkan persilangan galur tunggal dari sumber yang sama (Singh et al., 2015). Berdasarkan penelitian lain, persilangan tanaman dengan tingkat kekerabatan yang dekat akan mengakibatkan depresi silang dalam (*inbreeding depression*) sehingga dapat menurunkan kualitas dari hasil persilangan. Nugroho dan Suyadi (2013) menyatakan bahwa *inbreeding depression* pada persilangan tanaman jagung dapat menurunkan komponen pertumbuhan vegetatif dan hasil terutama pada bobot biji per tongkol.

Informasi atau data mengenai tingkat kekerabatan genetik antar tetua sangat penting untuk mengoptimalkan keragaman genetik (Syukur et al., 2012). Oleh karena itu, karakterisasi keragaman genetik galur plasma nutfah jagung sangat penting dalam pemuliaan jagung hibrida (Najar et al., 2018). Dengan pandangan ini, keragaman di antara 12 genotipe jagung berwarna perlu dipelajari dengan menggunakan pendekatan analisis kluster untuk mengetahui hubungan antar genotipe dari jagung berwarna dengan sebagai pembanding adalah jagung manis varietas Bonanza sebagai kontrol. Berdasarkan penelusuran yang kami lakukan, belum banyak penelitian yang melakukan kajian terhadap karakterisasi keragaman dan analisis kekerabatan tanaman jagung berdasarkan sifat agronominya, walaupun ada terbatas untuk beberapa varietas saja (Sinay et al., 2016). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Kumawat et al. (2020) melakukan analisis keragaman untuk memilih hibrida silang tunggal tahan genangan air yang beragam untuk mengembangkan hibrida silang ganda hasil tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Peternakan dan Pertanian (7°03'16.2"S 110°26'26.8"E). Bahan yang digunakan adalah 12 varietas jagung warna lokal (Tabel 1.) dan jagung manis Bonanza sebagai kontrol, pupuk urea,

SP36, KCL, pupuk mikro Pusri dan Furadan 3G. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, meteran, jangka sorong, cangkul, alat tulis, kamera, label, dan *refractometer*.

Tabel 1. Daftar pengodean dan jenis jagung yang digunakan

| No. | Kode Genotipe | Jenis Jagung |
|-----|---------------|---------------------|
| 1 | JW 1 | Manis bicolor |
| 2 | JW 2 | Kuning hitam |
| 3 | JW 3 | <i>Glass gem</i> |
| 4 | JW 4 | Putih warna |
| 5 | JW 5 | Warna warni |
| 6 | JW 6 | <i>Black aztec</i> |
| 7 | JW 7 | Putih merah |
| 8 | JW 8 | Ungu J2 IPB |
| 9 | JW 9 | <i>Maiz morando</i> |
| 10 | JW10 | Ungu |
| 11 | JW 11 | <i>Strawberry</i> |
| 12 | JW 12 | Putih Ungu |

Penelitian ini dimulai dari tahap persiapan lahan dengan pembuatan bedengan berukuran 7×1.6 m dengan jarak tanam 70×40 cm. Penanaman dilakukan tidak serentak, genotipe jagung dibagi kedalam tiga kelompok penanaman dengan selisih penanaman seminggu dari penanaman sebelumnya untuk mengantisipasi penyerbukan silang. Pemeliharaan pada tanaman jagung dengan dilakukan penyiraman, pemupukan, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit terpadu (HPT).

Pemupukan dilakukan dengan NPK dengan dosis 40 kg N, 90 kg P_2O_5 , dan 60 kg K_2O per hektar (Sarief, 2007) dilakukan pada tanaman berumur 14 hari setelah tanam (HST), sedangkan pupuk urea diberikan dua kali yaitu setengah bagian diberikan pada saat tanaman berumur 14 HST dan setengah bagian lagi diberikan pada saat tanaman berumur empat minggu. Penyiraman tanaman jagung dilakukan satu kali sehari pada sore hari. Penyiangan pada gulma dilakukan seminggu sekali bersamaan dilakukan pembubunan. Panen dilakukan pada jagung yang memiliki ciri-ciri bijinya telah masak susu dengan cara memetik tongkolnya.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati sifat agronomi tanaman jagung menggunakan pedoman IPBGR (1991) meliputi pengamatan sifat kualitatif dan kuantitatif. Sifat kualitatif yang diamati meliputi warna batang, warna malai, warna rambut tongkol, warna kelobot, warna rachis, warna janggol, bentuk permukaan kernel, warna tepi daun, warna tulang daun, warna pelepah, ujung daun, warna *branch root*, bentuk baris biji, warna biji, tipe biji, sedangkan sifat kuantitatif meliputi tinggi tanaman, umur berbunga dan kadar gula.

Percobaan pada penelitian ini menggunakan rancangan bersekat (*augmented design*) dengan dasar rancangan berupa rancangan acak lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dengan taraf signifikan 5%. Data sifat agronomi berupa kualitatif dilakukan analisis kluster antar karakter tanaman jagung berdasarkan koefisien jarak *Euclidean* menggunakan aplikasi MVSP untuk mengetahui kekerabatan antar genotipe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat kuantitatif

Nilai rata-rata dan koefisien keragaman 12 genotipe jagung warna dan kontrol pada karakter tinggi tanaman, umur berbunga dan tingkat kemanisan disajikan pada Tabel 2. Hasil sidik ragam genotipe tidak berpengaruh nyata pada karakter tinggi tanaman, umur *tasseling*, umur *silking* dan kadar kemanisan. Genotipe JW 8, JW10 JW 7, dan JW 4 memiliki nilai rata-rata lebih tinggi

pada karakter tinggi tanaman dibandingkan kontrol. Rataan karakter tinggi tanaman terendah terdapat pada genotipe JW 11 dengan nilai koefisien keragaman yang paling rendah yaitu 3,94%. Genotipe JW 2, JW 5, JW 6, JW 7, JW 8 dan JW 9 memiliki nilai koefisien keragaman lebih dari 20% sehingga genotipe tersebut memiliki keragaman yang heterogen pada karakter tinggi tanaman. Nilasari et al. (2013) mengatakan bahwa nilai keragaman yang tinggi maka tingkat keseragamannya heterogen begitu pula sebaliknya.

Karakter tinggi tanaman pada tanaman jagung dapat mempengaruhi tingkat kerebahan tanaman. Fiddin et al. (2018) mengatakan bahwa tinggi tanaman memiliki peranan penting dalam kerebahan tanaman dan mempengaruhi hasil biji, semakin tinggi tanaman maka semakin rawan terjadi kerebahan. Anggraini et al. (2020) menambahkan bahwa tinggi tanaman panjang 200 – 250 cm dapat mengalami kerebahan jika terkena angin. Tanaman jagung yang tidak terlalu tinggi dapat mengatur keseimbangan pertumbuhan vegetatif dan generatif seperti mengurangi fotosintat yang berlebihan pada batang dan meningkatkan jumlah biji. Siswati et al. (2015) mengatakan bahwa karakter tinggi tanaman yang banyak menghasilkan produksi biji yang optimum adalah kisaran 150 – 180 cm. Tanaman jagung yang tidak terlalu tinggi atau berkisar antara 150 – 180 cm dapat mengatur keseimbangan antara pertumbuhan vegetatif dan generatif, mengurangi fotosintat berlebih di dalam batang dan meningkatkan jumlah biji serta memiliki tingkat kerebahan yang rendah.

Nilai rata-rata umur muncul *tassel* tercepat terdapat pada genotipe JW 12 yaitu 38.1 HST dan terlama terdapat pada genotipe JW 3 dengan 61.4 HST. Umur *silking* tercepat terdapat pada genotipe JW 4 yaitu 45.4 HST dan terlama pada genotipe JW 8 yaitu 65.3 HST. Koefisien keragaman pada karakter umur berbunga pada genotipe jagung adalah homogen dan lebih dipengaruhi oleh sifat genetik. Maswita (2013) menyatakan bahwa umur muncul bunga pada tanaman jagung yang berbeda antar genotipe dipengaruhi oleh sifat genetik masing-masing tanaman tersebut.

Berdasarkan data yang didapatkan interval waktu antara muncul bunga jantan dan bunga genotipe jagung berkisar antara 2 – 9 hari. Serbuk sari pada tanaman jagung tersedia selama 5 – 6 hari sejak awal terlepasnya serbuk sari pada setiap malai. Rambut tongkol pada beberapa genotipe jagung muncul setelah serbuk sari sudah tidak diproduksi lagi seperti genotipe JW 8, JW 9, dan JW 12 dan kontrol. Keterlambatan munculnya rambut tongkol dipengaruhi oleh sifat genetik dari genotipe tanaman jagung tersebut atau pengaruh dari lingkungan seperti cekaman. Faktor lingkungan seperti cekaman dapat memperpanjang selisih umur berbunga pada tanaman jagung. Cekaman kekeringan pada tanaman jagung dapat memperlambat munculnya *tassel* atau bahkan memperkecil ukuran *tassel*. Hal tersebut mengakibatkan umur panen menjadi lama dan ketersediaan serbuku sedikit sehingga sedikit pula tongkol yang tersebuki. Efendi dan Azrai (2013) menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat menyebabkan pembentukan bunga jantan 0.4 hari dan bunga betina 3.5 hari lebih lama dibandingkan kondisi optimum. Selisih waktu antara muncul bunga jantan dengan betina yang lama dapat mengakibatkan rambut tongkol tidak dapat diserbuki karena jumlah serbuk sari yang diproduksi berkurang atau habis sehingga dapat berpengaruh terhadap proses pengisian biji pada tongkol. Subaedah et al. (2018) mengatakan bahwa interval waktu muncul bunga yang pendek dapat memperbesar peluang terjadinya penyerbukan secara menyeluruh dan sempurna sehingga dapat menghasilkan tongkol berbiji penuh dan produksi maksimal.

Data karakter *index brix* atau tingkat kemanisan pada jagung dapat dilihat pada Tabel. 2. Genotipe dengan rata-rata tertinggi karakter kemanisan yaitu JW 7 dengan 19.2% dan genotipe terendah JW 11 dengan 7.30% sedangkan kontrol 16.6%. Koefisien keragaman pada karakter tingkat kemanisan menunjukkan homogen yang berarti genotipe pada karakter tersebut seragam. Tingkat kemanisan pada tanaman jagung dipengaruhi oleh faktor genetik sehingga jenis tanaman yang berbeda memiliki tingkat kemanisan yang berbeda. Terdapat beberapa gen yang mengatur tingkat kemanisan pada tanaman jagung. Menurut Surtinah (2012) gen resesif yang mempengaruhi tingkat kemanisan pada biji jagung yaitu Gen *sugary* (su), Gen *sugary enhancer* (se), dan Gen *Shrunken* (sh₂). Faktor waktu pemanenan juga dapat mempengaruhi sintesis gula pada tanaman jagung. Cahaya dan Herlina (2018) mengatakan bahwa umur panen yang lama

mengakibatkan karbohidrat yang dihasilkan saat proses fotosintesis semakin banyak sehingga kandungan gula yang terakumulasi pada biji jagung semakin tinggi.

Tabel 2. Tinggi tanaman, umur *tasseling*, umur *silking* dan KK Genotipe Uji (n = 5)

| Genotipe | Tinggi tanaman (cm) | KK (%) | Umur <i>tasseling</i> (HST) | KK (%) | Umur <i>silking</i> (HST) | KK (%) | Index brix (%) | KK (%) |
|-------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Kontrol | 174.3 ± 17.6 | 16.3 ^h | 39.2 ± 0.78 | 0.14 ^h | 47.3 ± 0.67 | 0.09 ^h | 16.6 ± 0.69 | 0.27 ^h |
| JW 1 | 131.3 ± 9.98 | 6.84 ^h | 54.0 ± 0.47 | 0.04 ^h | 56.5 ± 0.70 | 0.08 ^h | 13.2 ± 2.09 | 3.00 ^h |
| JW 2 | 116.4 ± 20.1 | 31.4 ^{ht} | 53.1 ± 0.56 | 0.05 ^h | 58.1 ± 0.99 | 0.15 ^h | 12.7 ± 0.67 | 0.32 ^h |
| JW 3 | 134.6 ± 16.8 | 19.0 ^h | 61.4 ± 0.69 | 0.07 ^h | 64.5 ± 0.84 | 0.10 ^h | 8.50 ± 0.84 | 0.76 ^h |
| JW 4 | 180.8 ± 31.2 | 48.6 ^{ht} | 41.6 ± 1.07 | 0.25 ^h | 45.4 ± 0.69 | 0.10 ^h | 10.4 ± 0.69 | 0.42 ^h |
| JW 5 | 165.1 ± 24.4 | 32.7 ^{ht} | 49.8 ± 1.03 | 0.19 ^h | 55.5 ± 0.84 | 0.12 ^h | 11.4 ± 1.26 | 1.26 ^h |
| JW 6 | 137.7 ± 39.9 | 104.5 ^{ht} | 45.4 ± 0.69 | 0.10 ^h | 51.2 ± 0.42 | 0.03 ^h | 14.0 ± 1.63 | 1.71 ^h |
| JW 7 | 189.9 ± 29.6 | 41.5 ^{ht} | 44.5 ± 0.84 | 0.15 ^h | 48.4 ± 0.96 | 0.17 ^h | 19.2 ± 1.47 | 1.02 ^h |
| JW 8 | 205.6 ± 24.2 | 25.7 ^{ht} | 58.0 ± 0.47 | 0.03 ^h | 65.3 ± 0.48 | 0.03 ^h | 15.9 ± 1.19 | 0.81 ^h |
| JW 9 | 164.1 ± 25.9 | 36.8 ^{ht} | 55.1 ± 0.56 | 0.05 ^h | 62.2 ± 0.42 | 0.03 ^h | 8.20 ± 0.78 | 0.68 ^h |
| JW 10 | 184.5 ± 17.8 | 15.5 ^h | 47.1 ± 0.56 | 0.06 ^h | 53.3 ± 0.48 | 0.04 ^h | 14.6 ± 2.11 | 2.77 ^h |
| JW 11 | 91.80 ± 6.33 | 3.94 ^h | 41.3 ± 0.67 | 0.10 ^h | 46.1 ± 0.56 | 0.06 ^h | 7.30 ± 1.05 | 1.38 ^h |
| JW 12 | 167.9 ± 12.1 | 7.91 ^h | 38.1 ± 0.31 | 0.02 ^h | 47.3 ± 0.67 | 0.09 ^h | 11.6 ± 2.67 | 5.55 ^h |
| Rataan umum | 157.23 | | 48.35 | | 53.60 | | 12.58 | |

Keterangan: (*) signifikan taraf 5%, KK = Koefisien keragaman, ht menunjukkan nilai KK heterogen (KK > 20%) dan h menunjukkan nilai KK homogen (KK < 20%).

Nilai rata-ran karakter diameter tongkol, panjang tongkol, bobot tongkol dan koefisien keragaman masing-masing karakter ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Diameter tongkol, bobot 100 biji, jumlah biji dan KK genotipe uji (n = 5)

| Genotipe | Bobot tongkol (g) | KK (%) | Bobot 100 biji (g) | KK (%) | Jumlah biji (Butir) | KK (%) |
|-------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Kontrol | 99.2 ± 54.7 | 271.3 ^{ht} | 13.5 ± 9.50 | 59.8 ^{ht} | 272.5 ± 41.3 | 56.4 ^{ht} |
| JW 1 | 219.1 ± 14.9 | 9.2 ^h | 8.5 ± 0.50 | 0.2 ^h | 405.0 ± 34.1 | 25.9 ^h |
| JW 2 | 142.6 ± 44.7 | 126.2 ^{ht} | 6.7 ± 1.90 | 4.4 ^h | 417.1 ± 70.7 | 107.9 ^{ht} |
| JW 3 | 13.8 ± 6.0 | 23.5 ^{ht} | 12.6 ± 2.87 | 5.8 ^h | 106.1 ± 23.3 | 46.3 ^{ht} |
| JW 4 | 186.3 ± 32.7 | 51.8 ^{ht} | 62.1 ± 122.6 | 2180 ^{ht} | 289.0 ± 134.8 | 566.2 ^{ht} |
| JW 5 | 66.1 ± 31.0 | 131.2 ^{ht} | 17.2 ± 5.02 | 13.1 ^h | 187.5 ± 79.3 | 302.1 ^{ht} |
| JW 6 | 126.6 ± 36.5 | 94.8 ^{ht} | 46.1 ± 86.8 | 1472 ^{ht} | 206.7 ± 116.7 | 593.1 ^{ht} |
| JW 7 | 167.1 ± 44.8 | 108.5 ^{ht} | 20.7 ± 8.05 | 28.2 ^{ht} | 272.2 ± 113.3 | 424.9 ^{ht} |
| JW 8 | 28.8 ± 17.1 | 92.0 ^{ht} | 14.5 ± 3.87 | 9.3 ^h | 89.7 ± 33.7 | 114.3 ^{ht} |
| JW 9 | 75.8 ± 26.9 | 86.1 ^{ht} | 9.1 ± 1.06 | 1.1 ^h | 99.6 ± 14.9 | 20.1 ^{ht} |
| JW 10 | 65.0 ± 40.6 | 228.8 ^{ht} | 14.1 ± 7.65 | 37.2 ^{ht} | 150.4 ± 90.2 | 487.1 ^{ht} |
| JW 11 | 10.2 ± 4.07 | 14.5 ^h | 5.0 ± 1.03 | 1.9 ^h | 99.4 ± 23.1 | 48.5 ^{ht} |
| JW 12 | 93.3 ± 33.6 | 109.0 ^{ht} | 14.7 ± 4.75 | 13.8 ^h | 202.8 ± 76.0 | 256.5 ^{ht} |
| Rataan umum | 99.56 | | 18.87 | | 215.23 | |

Keterangan: (*) signifikan taraf 5%, (ns) non signifikan pada taraf 5%, KK = Koefisien keragaman, ht menunjukkan nilai KK heterogen (KK > 20%) dan h menunjukkan nilai KK homogen (KK < 20%).

Tabel 3 menunjukkan hasil sidik ragam genotipe tidak berpengaruh nyata pada karakter karakter bobot tongkol, bobot 100 biji dan jumlah biji. Karakter bobot tongkol yang tertinggi melebihi kontrol adalah genotipe JW 1, JW 2, JW 4, JW 6, dan JW 7 sedangkan terendah adalah JW 11 memiliki ukuran yang kecil karena jenis jagung *strawberry*. Nilai rata-rata umum genotipe jagung pada karakter bobot tongkol yaitu 99.56 g. Koefisien keragaman pada karakter bobot tongkol secara keseluruhan heterogen karena memiliki nilai lebih dari 20% akan tetapi terdapat dua genotipe yaitu JW 1 dan JW 11 yang memiliki koefisien keragaman yang heterogen. Bobot tongkol yang beragam disebabkan oleh faktor lingkungan pada saat fase vegetatif tanaman selain itu ketersediaan nutrisi dan serapan hara juga berpengaruh pada bobot tongkol. Cahaya dan Herlina (2018) mengatakan bahwa serapan hara mempengaruhi bobot tongkol dan biji karena hara yang diserap oleh tanaman digunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji dan dapat meningkatkan bobot tongkol.

Rataan umum jagung pada karakter bobot 100 biji adalah 18.87 butir dan nilai rata-rata kontrol yaitu 13.5 biji. Terdapat lima genotipe yang memiliki koefisien keragaman yang heterogen yaitu pada kontrol, JW 4, JW 6, JW 7 dan JW 10 dan genotipe lainnya memiliki nilai koefisien keragaman yang homogen. Keragaman heterogen pada karakter bobot 100 biji jagung disebabkan adanya pengaruh dari lingkungan dan serapan hara. Apabila serapan hara tanaman jagung tercukupi maka memungkinkan terjadi peningkatan pembentukan karbohidrat yang dapat meningkatkan bobot biji. Biji merupakan tempat penyimpanan dari asimilat yang dihasilkan oleh tanaman, karena hal tersebut bobot biji dapat dijadikan karakter untuk mengetahui potensi hasil dari tanaman tersebut. Ali et al. (2017) mengatakan bahwa bobot 100 biji secara signifikan memiliki pengaruh terhadap potensi hasil suatu genotipe.

Karakter jumlah biji memiliki rata-rata umum yaitu 215.23 butir dengan koefisien keragaman yang hampir semua heterogen. Akan tetapi terdapat satu genotipe yang homogen yaitu genotipe JW 1. Faktor utama yang dapat mempengaruhi jumlah biji atau terbentuknya biji adalah proses penyerbukan. Apabila rambut tongkol banyak yang mendapatkan penyerbukan, maka biji yang terbentuk akan semakin banyak. Hal-hal yang dapat menghambat proses penyerbukan pada jagung adalah selisih waktu yang panjang antara munculnya *tassel* dengan rambut tongkol dan posisi atau jarak tongkol dengan *tassel*. Febriana et al. (2018) menyatakan bahwa posisi bunga betina dengan bunga jantan yang berdekatan memiliki peluang lebih besar untuk diserbuki dibandingkan dengan yang berjauhan. Ukuran tongkol tanaman jagung juga dapat mempengaruhi jumlah biji. Tongkol yang berukuran panjang akan membuat ruang untuk tumbuhnya jagung lebih banyak dibandingkan tongkol yang berukuran pendek. Hanafi et al. (2012) menyatakan bahwa semakin panjang tongkol maka biji yang dihasilkan juga semakin banyak.

Sifat kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati adalah warna batang, warna malai, warna rambut tongkol, warna kelobot, warna rachis, warna janggel, bentuk permukaan kernel, warna tepi daun, warna tulang daun, warna pelepah batang, ujung daun, warna *branch root*, bentuk baris biji, warna biji, dan tipe biji jagung yang dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa warna batang jagung hasil pengamatan terdapat warna hijau, ungu, dan perpaduan warna hijau dan ungu (Gambar 1). Warna batang ungu hanya dimiliki oleh genotipe JW 10. Warna *branchroot* yang ditemukan berbeda dengan kontrol adalah warna ungu dan perpaduan warna hijau dan ungu. Warna ungu terdapat pada genotipe JW 7, JW 9 dan JW 10 sedangkan warna hijau ungu pada genotipe JW 4. Tulang daun pada genotipe uji tanaman jagung sebagian besar berwarna putih sama dengan kontrol, ditemukan juga tulang daun berwarna ungu pada genotipe JW 2, JW 7, JW 10 dan JW 12. Warna ungu yang muncul pada bagian tanaman jagung seperti batang, *branchroot* dan tulang daun disebabkan oleh kandungan antosianin pada bagian tersebut. Syukur et al. (2012) mengatakan bahwa kandungan antosianin pada genotipe jagung mengakibatkan munculnya warna ungu pada tepi daun, tulang daun atau bagian lainnya.

Warna kelobot genotipe uji yang diperoleh pada pengamatan didominasi oleh warna hijau dan terdapat warna lain seperti ungu dan hijau keunguan. Warna kelobot ungu ditemukan pada genotipe JW 9 dan 10, sedangkan warna hijau keunguan terdapat pada kelobot genotipe JW 7 dan JW 8. Warna ungu pada genotipe JW 8 hanya bercak kecil sehingga

kurang terlihat sedangkan pada JW 7 dominasi warna ungu hampir menyeluruh ke seluruh kelobot. Karakter warna biji hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4. Warna biji pada tanaman jagung muncul karena dipengaruhi oleh pigmen warna tertentu. Pamadungan dan Ogie (2018) mengatakan bahwa warna biji jagung muncul karena adanya sintesis pigmen antosianin yang menghasilkan warna ungu atau merah dan pigmen karotenoid menghasilkan warna kuning, apabila kedua pigmen tidak terbentuk maka biji yang dihasilkan berwarna putih. Gen *Pr/pr*, *C/c* dan *R/r* dan *Y/y* merupakan gen yang berperan dalam pembentukan warna biji pada tanaman jagung. Karakter warna jaggel pada beberapa genotipe uji selain JW7, JW 9 dan JW 10 memiliki warna jaggel yang sama dengan kontrol yaitu warna putih. Genotipe JW 7 memiliki warna jaggel putih ungu yang berbeda dari genotipe lainnya. Warna jaggel ungu pekat dimiliki oleh genotipe JW 9 dan JW 10.

Tabel 4. Warna batang, malai, *silk*, *branch root* dan tepi daun genotipe uji

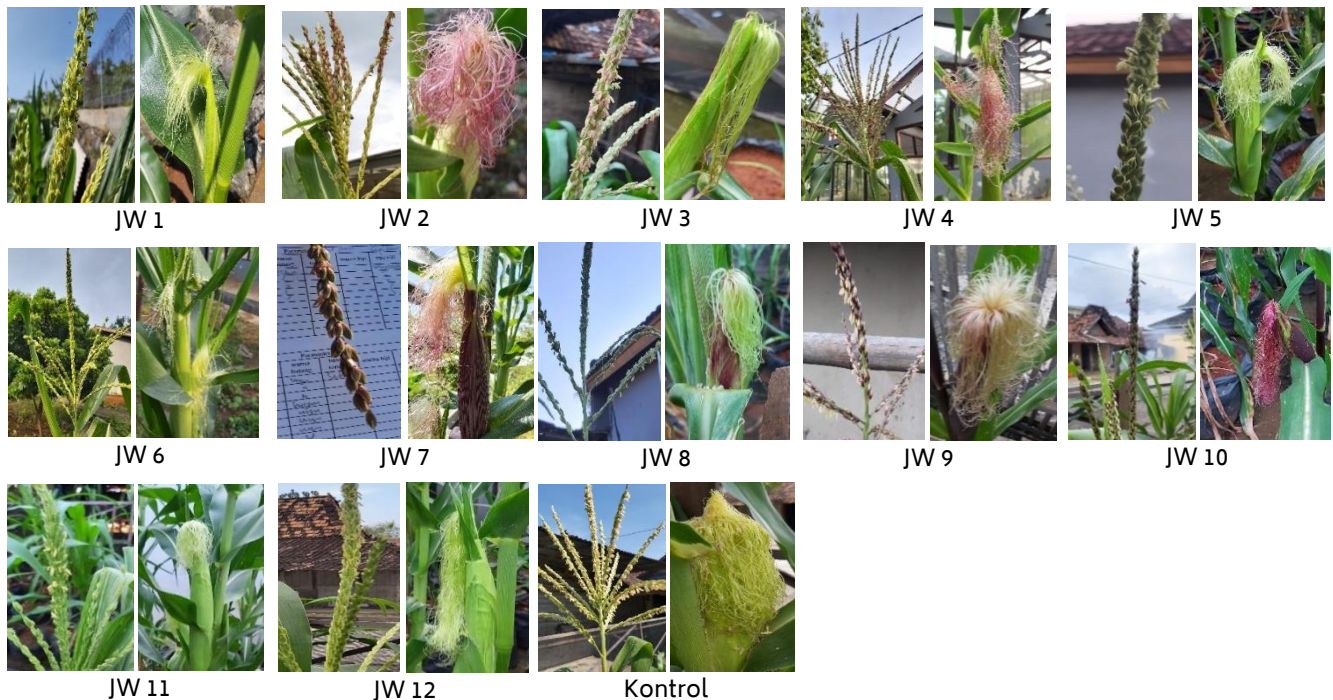
| Genotipe | WB | WBR | WTD | WM | WS | WK | WB | WJ | TB | BK | SBB |
|----------|----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|
| Kontrol | h | h | P | kh | p | h | k | p | ms | l | re |
| JW 1 | h | h | P | kh | p | h | kp | p | ms | l | re |
| JW 2 | hu | h | U | ku | pu | h | ku | p | f | ro | re |
| JW 3 | h | h | P | ph | p | h | ww | p | f | ro | re |
| JW 4 | h | hu | P | uh | pu | h | ww | p | f | ro | re |
| JW 5 | h | h | P | kh | pu | h | ww | p | f | ro | re |
| JW 6 | h | h | P | kh | p | h | khi | p | f | ro | re |
| JW 7 | hu | u | U | uh | pu | hu | pm | pu | d | sh | st |
| JW 8 | hu | h | P | kh | p | hu | m | p | f | ro | re |
| JW 9 | hu | u | P | ku | p | u | u | u | f | ro | re |
| JW 10 | u | u | U | uh | u | u | u | u | f | ro | re |
| JW 11 | h | h | P | kh | p | h | m | p | po | pt | ir |
| JW 12 | h | h | U | kh | pu | u | pu | p | f | ro | re |

Keterangan: WB: Warna batang; WBR: Warna *branchroot*; WTD: Warna Tulang daun; WM: Warna malai; WS: Warna *silk*; WB: Warna biji; WJ: Warna jaggel; TB: Tipe biji; BK: Bentuk kernel; SBB: Susunan baris biji; h: hijau; hu: hijau-ungu; u: ungu; p: putih; kh: kuning-hijau; ku: kuning-ungu; ph: pink-hijau; uh: ungu-hijau; ku: kuning-ungu; pu: putih-ungu; k: kuning; kp: kuning putih; ww: warna-warni; khi: kuning-hitam; pm: putih-merah; m: merah; ms: manis; f: *flint*; d: *dent*; po: *pop*; l: *level*; ro: *rounded*; sh: *shrunk*; pt: *pointed*; re: *regular*; st: *straight*; ir: *irregular*.



Gambar 1. Perbedaan sifat warna batang genotipe jagung

Karakter tipe biji hasil pengamatan didominasi oleh tipe biji *flint* atau mutiara. Paeru dan Dewi (2017) mengatakan bahwa tipe biji *flint* ditandai dengan biji yang berbentuk bulat, licin, mengkilap, teksturnya keras karena banyak mengandung pati dan umumnya memiliki lebih dari satu warna dalam satu tongkol seperti kuning-putih bahkan hitam. Genotipe JW 1 memiliki tipe biji manis yang sama dengan kontrol. Karakter biji tipe *pop* hanya dimiliki oleh genotipe JW 11 yang menandakan bahwa genotipe tersebut termasuk ke dalam tipe biji *popcorn*. Tipe biji *pop* dicirikan memiliki bentuk kecil dan memiliki jumlah pati yang menyebabkan biji lebih keras dibandingkan dengan jenis biji jagung lain. Genotipe JW 7 memiliki tipe biji *dent* atau gigi kuda karena terdapat lekukan pada bagian atas biji menyerupai gigi kuda.



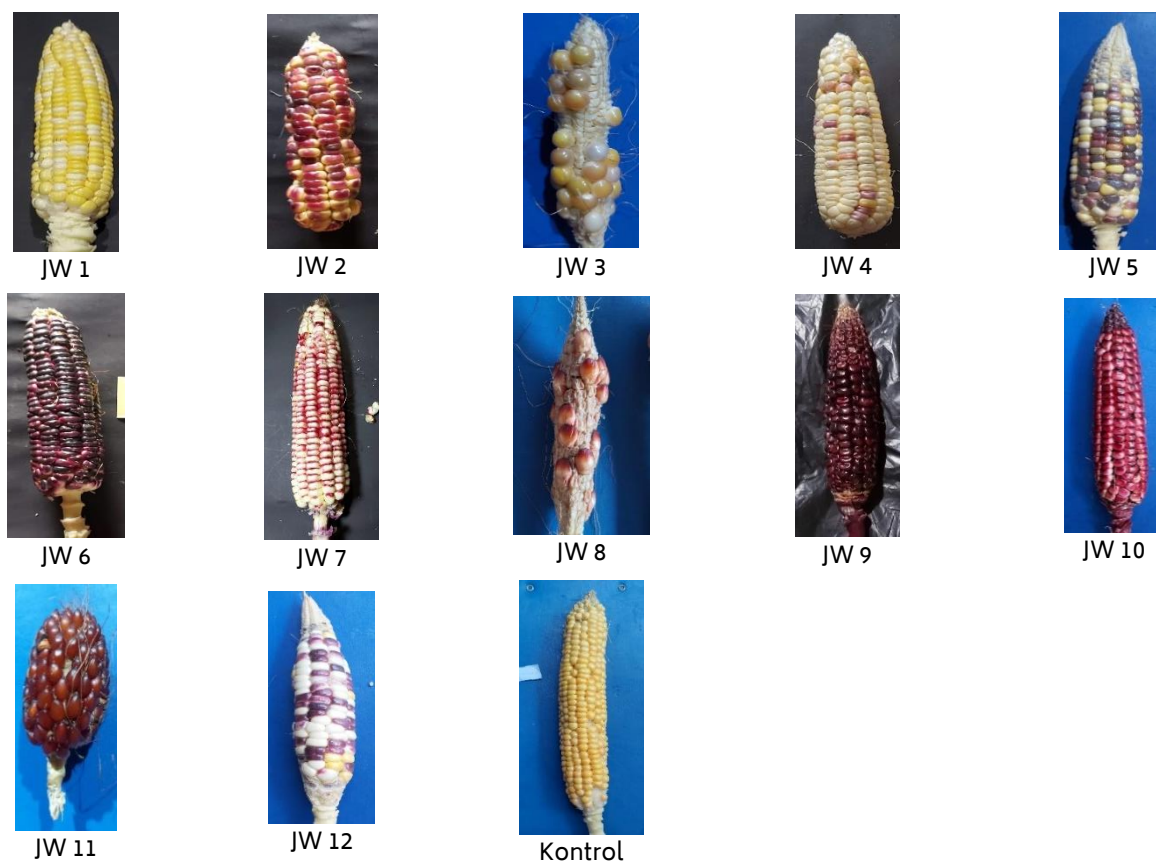
Gambar 2. Sifat warna malai dan rambut tongkol genotipe jagung



Gambar 3. Sifat kelobot genotipe jagung

Bentuk permukaan kernel pada genotipe memiliki bentuk *level*, *rounded*, *shrunk* dan *pointed*. Hasil pengamatan pada bentuk kernel didominasi oleh bentuk *rounded*. Dominasi bentuk permukaan kernel *rounded* pada genotipe uji kemungkinan disebabkan terdapat kesamaan gen penyusun fenotipe pada genotipe tersebut. Mustofa et al. (2013)

mengatakan bahwa kesamaan pada suatu karakter terjadi apabila gen penyusun fenotipe yang sama. Karakter susunan baris biji yang ditampilkan pada Tabel 4 diperoleh hasil bahwa genotipe JW 1, JW 2, JW 3, JW 4, JW 5, JW 6, JW 8, JW 9, JW 10 dan 12 memiliki susunan baris biji regular atau teratur yang sama dengan kontrol. Genotipe JW 11 memiliki susunan baris biji yang berkebalikan dengan kontrol yaitu irregular atau tidak teratur. Susunan baris irregular dicirikan biji menyebar sehingga baris biji kadang tidak terlihat. JW 7 memiliki susunan baris biji *straight* atau lurus karena biji tersusun rapi lurus dari bagian atas hingga kebawah tongkol. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan diperoleh hasil dokumentasi warna batang (Gambar 1), warna malai dan *silk* (Gambar 2), warna kelobot (Gambar 3), dan warna biji (Gambar 4).



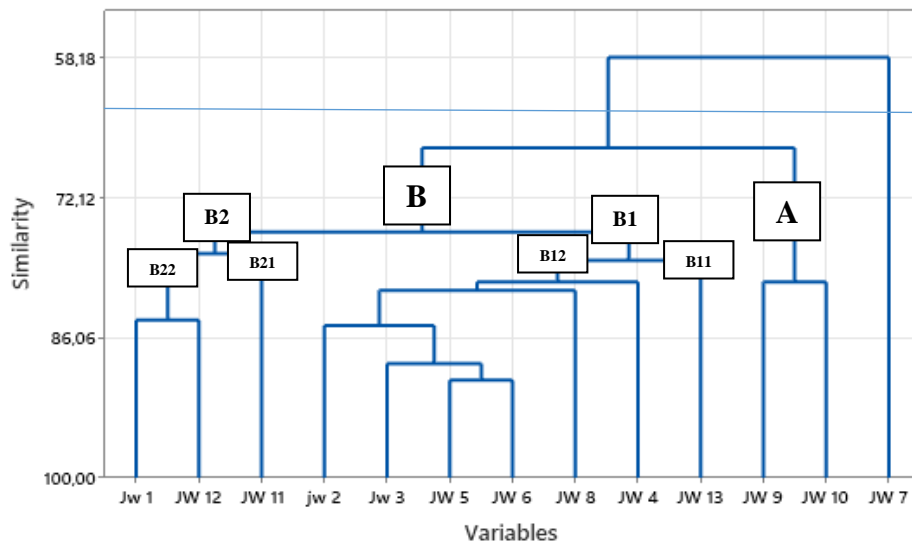
Gambar 4. Sifat warna biji dan bentuk biji genotipe jagung

Analisis kluster

Hasil dari dendrogram pada Gambar 5 menunjukkan bahwa 12 genotipe yang dibandingkan dengan kontrol memiliki *outgroup* JW 7 dengan tingkat kemiripan 58.18%. Diantara duabelas genotipe uji, terbentuk dua kelompok besar yakni A dan B pada tingkat kemiripan 67.16%. Pada kelompok A terdiri atas genotipe JW 9 dan JW 10 dengan tingkat kemiripan 80.52%. Kelompok B terbagi kedalam dua sub kelompok yaitu sub kelompok B1 dan sub kelompok B2 dengan tingkat kemiripan 75.55%. Pada sub kelompok B1 terbagi kedalam dua subsub kelompok, yakni B11 (JW 13) dan B12 (JW 4, JW 8, JW 6, JW 5, JW 3 dan JW 2) dengan tingkat kemiripan sebesar 78.35%. Sub kelompok B2 terbagi kedalam dua subsub kelompok yaitu B21 (JW 11) dan B22 (JW 12 dan JW 1) dengan tingkat kemiripan 77.68%.

Hasil dendrogram menunjukkan bahwa tingkat kemiripan dua belas genotipe dan kontrol di atas 58.18% yang berarti bahwa seluruh genotipe dan kontrol tergolong dalam satu genus yaitu *Zea* L. Genotipe JW 3, JW 5 dan JW 6 memiliki tingkat kemiripan diatas 88.63% yang menandakan bahwa genotipe tersebut tergolong dalam satu spesies dan selain genotipe tersebut berbeda spesies. Hasil dendrogram juga menunjukkan bahwa keseluruhan genotipe yang diuji beserta kontrol dapat disimpulkan bahwa genotipe-genotipe tersebut merupakan varietas yang berbeda. Tingkat kemiripan dari

hasil pengolahan dendrogram lebih dari 80% memiliki kemungkinan bahwa genotipe yang diujikan merupakan satu genus yang sama. Rohaeni dan Yunani (2017) mengatakan bahwa tingkat kemiripan suatu varietas apabila mencapai 80% menunjukkan bahwa genotipe yang terbentuk dalam satu grup tersebut berasal dari satu keturunan yang sama.



Gambar 5. Hasil dari dendrogram 12 genotipe jagung

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah karakter kuantitatif tinggi tanaman memiliki keragaman yang heterogen sedangkan umur *tasseling*, umur *silking* dan tingkat kemanisan memiliki keragaman yang homogen. Kedua belas genotipe yang diujikan dan kontrol berdasarkan hasil dendrogram dapat disimpulkan bahwa genotipe-genotipe tersebut merupakan varietas yang berbeda dalam satu genus.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S., N. U. Khan, I. H. Khalil, M. Iqbal, S. Gul, S. Ahmed, M. Sajjad, K. Afridi, I. Ali, & S. M. Khan. (2017). Environment effects for earliness and grain yield traits in F1 diallel populations of maize (*Zea mays* L.). *Journal Science Food Agriculture*, 97(13), 4408 – 4418.
- Anggraini, I., J. Kartahadimaja dan N. A. Hakim. (2020). Uji adaptasi empat galur hibrida (*Zea mays* L.) pada dataran menengah Tanggamus. *Jurnal Planta Simbiosis*, 2(1): 74 – 83.
- Azrai, M. (2013). Jagung hibrida genjah: prospek pengembangan menghadapi perubahan iklim. *Ippek Tanaman Pangan*, 8(2), 90 – 96.
- Cahya, J. E., & Herlina, N. (2018). Uji potensi enam varietas jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt) di dataran rendah Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), 92 – 100.
- Febriana, C. A., Yustiana, & L. Soetopo. (2018). Uji daya hasil pendahuluan hibrida-hibrida baru jagung pakan (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(7), 1295 – 1302.
- Fiddin, F. N., Yulianah, I., & Sugiharto, A. N. (2018). Keragaan beberapa galur jagung ketan (*Zea mays* L. *ceratina* K.) pada generasi keempat (S₄). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(2), 178 – 187.
- Hanafi, L. Ujianto, & Idris. (2012). Evaluasi karakteristik keturunan hasil persilangan antara jagung local berbiji ungu (*Zea mays* L.) dengan jagung manis berbiji putih bernas (*Zea mays saccharate* Sturt). *Crop Agro*, 5(8), 5 – 7.
- Kumawat, G., Shahi, J. P., Kumar, M. (2020). Assessment of genetic diversity of maize (*Zea mays* L.) hybrids under water logging condition. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 11(1): 252 – 258.
- Maswita, S. (2013). *Uji pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung (Zea mays L.) di lahan gambut* [Skripsi]. Universitas Taman Siswa Padang.

- Mustofa, Z., Budiarsa, M. I., & Shamdas, G. B. N. (2013). Variasi genetik jagung (*Zea mays* L.) berdasarkan karakter fenotipik tongkol jagung yang dibudidayakan di Desa Jono Oge. *E-jipbiol*, 2(2), 33 – 41.
- Najar, Z. A., Sheikh, F. A., Najeeb, S., Shikari, A. B., Ahangar, M. A., Sheikh, G. A., Wani, S. H. (2018). Genotypic and morphological diversity analysis in high altitude maize (*Zea mays* L.) inbreds under Himalayan temperate ecologies. *Maydica*, 63(1): 7.
- Nilasari, A.N., Heddy, J. B. S., & Wardiyati, T. (2013). Identifikasi keragaman morfologi daun mangga (*Mangifera indica* L.) pada tanaman hasil persilangan antara varietas arumanis 143 dengan podang urang umur 2 tahun. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1), 61 – 69.
- Nugroho, B., & Suyadi, A. (2013). Keragaan progeny pertama (S1) cultivar jagung lokal srowot dalam rangka perakitan jagung hibrida (*Zea mays* L.) lokal Banyumas. *Agritech*, 15(2), 52 – 59.
- Paeru, R. H., & T. Q. Dewi. (2017). *Panduan praktis budidaya jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pamandungan, Y., & Ogie, T. B. (2018). Pewarisan sifat warna dan tipe biji jagung Manado kuning. *Eugenia*, 24(1), 1 – 8.
- Rahadi, V. P., Khomaeni, S. H., Chaidir, L., & Martono, B. (2016). Keragaman dan kekerabatan genetik koleksi plasma nutfah berdasarkan karakter morfologi daun dan komponen hasil. *J. TIDP*, 3(2), 103 – 108.
- Rohaeni, W. R., & N. Yunani. (2017). Perbandingan hasil analisis kekerabatan padi local berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif. *AGRIC Jurnal Ilmu Pertanian*, 29(2), 89 – 102.
- Sarief, E. S. (2007). *Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian*. Pustaka Buana Bandung
- Sinay, H., Arumingtyas, E.L., Harijati, N., Indriyani, S. (2016). Keragaman dan kekerabatan kultivar jagung (*Zea Mays* L.) Lokal asal Pulau Kisar Kabupaten Maluku berdasarkan karakter fenotip. *Biopendix*, 3(1): 18 – 27.
- Singh, P., Salgotra, S. K., Singh, A. K., Sharma, M., Gupta, A., Sharma, M. (2015). Stability and genetic divergence study of single-cross hybrids in maize(*Zea mays* L.). *African Journal of Agricultural Research*, 10(31): 3080-3085.
- Siswati, A., Basuki, N., & Sugiharto, A. N. (2015). Karakterisasi beberapa galur inbrida jagung pakan (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(1), 19 – 26.
- Subaedah, S. T., S. Numba, & Saida. (2018). Penampilan pertumbuhan dan hasil beberapa genotip jagung calon hibrida umur genjah di lahan kering. *Jurnal Agron Indonesia*, 46(2), 169 – 174.
- Surtinah. (2012). Korelasi antara waktu panen dan kadar gula biji jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1), 1 – 6.
- Sutjahjo, S. H., Herison, C., Sulastri, I., & Marwiyah, S. (2015). Pendugaan keragaman genetik beberapa karakter pertumbuhan dan hasil pada 30 genotipe tomat lokal. *J. Hort*, 25(4), 304 – 310.
- Syahputra, I., Putri, L. A., & Basyuni, M. (2017). Identifikasi keragaman molekuler material genetik kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) berdasarkan marka ssr (*simple sequence repeats*). *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(1), 100 – 120.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yunianti, R. (2012). *Teknik pemuliaan tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widanni, L. W., & Sugiharto, A. N. (2019). Evaluasi variasi genetik dan depresi silang dalam pada persilangan sendiri dan persilangan saudara beberapa galur jagung manis (*Zea mays* L. Var. *saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(5), 836 – 842.