

EPIGENETIK SEBAGAI PROSES PEWARISAN SIFAT NON GENETIK PADA ANGGREK *CATTLEYA* SP.

Indah Saraswaty¹, Fatimah Nur Azizah², Aisyah Aisyah³, Diki Diki⁴

^{1,2,3}Mahasiswa Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

⁴Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

*Penulis korespondensi: indahsaraswaty1410@gmail.com

ABSTRAK

Seiring berkembangnya zaman, peneliti mendefinisikan *epigenetic* sebagai studi tentang perubahan ekspresi gen yang diwariskan dan tidak melibatkan perubahan pada urutan DNA yang mendasarinya. Ekspresi gen dapat dimodulasi melalui berbagai macam cara, terutama dapat melalui pengaturan transkripsi. Epigenetika sangat bermanfaat untuk memberikan wawasan ke dalam mekanisme yang memungkinkan organisme untuk merespon lingkungan, karena proses epigenetik adalah inti dari beberapa jenis plastisitas fenotipik. Pada epigenetika berpengaruh pada aktivitas gen yang diwariskan tidak memberikan perubahan pada DNA. Proses epigenetik itu sendiri adalah konsekuensi interaksi antara gen dan lingkungan dan dapat menjadi akibat *silenced genes* atau informasi genomik yang tidak terekspresi. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk menyampaikan kepada publik informasi tentang epigenetik dapat berperan dalam regulasi genetik dan pengaruh lingkungan terhadap ekspresi gen. Artikel ini merupakan studi pustaka dari berbagai referensi ilmiah. Hasil kajian menyatakan bahwa epigenetika memahami bagaimana sinyal lingkungan dapat mempengaruhi ekspresi gen dan pewarisan sifat dari generasi ke generasi sehingga membuka wawasan baru tentang perkembangan dan pewarisan fenotipik.

Kata kunci: epigenetika, ekspresi gen, fenotipik.

ABSTRACT

As time progressed, researchers defined epigenetics as the study of inherited changes in gene expression and did not involve changes to the underlying DNA sequence. Gene expression can be modulated in various ways, especially through transcriptional regulation. Epigenetics is particularly useful for providing insight into the mechanisms that allow organisms to respond to the environment, as epigenetic processes are central to several types of phenotypic plasticity. Epigenetics influences inherited gene activity without changing DNA. The epigenetic process itself is a consequence of interactions between genes and the environment and can be the result of silenced genes or unexpressed genomic information. The purpose of writing this article is to convey to the public information about epigenetics which can play a role in genetic regulation and the influence of the environment on gene expression. This paper is a literature study with the method used in this article, namely a literature review. The results of the study state that epigenetics understands how environmental signals can influence gene expression and the inheritance of traits from generation to generation, thereby opening new insights into phenotypic development and inheritance.

Keyword: epigenetics, gene expression, phenotypic

1 PENDAHULUAN

Anggrek *Cattleya* sp. Merupakan tanaman hias yang menarik perhatian para pecinta anggrek di seluruh dunia. Kecantikan dan keunikannya tidak hanya terletak pada bentuk bunga yang indah, tetapi juga pada proses pewarisan sifat non genetik yang dikenal sebagai epigenetik. Epigenetik merupakan suatu mekanisme yang mempengaruhi ekspresi gen tanpa mengubah urutan DNA. Dalam konteks anggrek *Cattleya* sp., pemahaman mendalam tentang epigenetik menjadi kunci untuk mengoptimalkan pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi tanaman ini. Pengetahuan tentang epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Dapat diaplikasikan untuk meningkatkan kualitas bunga dan daya tahan tanaman terhadap lingkungan yang berubah. Pemahaman tentang modifikasi histon, metilasi DNA, dan mekanisme epigenetik lainnya dapat membuka pintu untuk pengembangan varietas yang lebih unggul dan adaptif.

Pemahaman tentang epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Juga dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknik propagasi dan produksi massal tanaman. Penelitian oleh Garcia et al. (2019) menyoroti potensi penggunaan epigenetik dalam meningkatkan efisiensi kloning tanaman hias. Dengan demikian, epigenetik bukan hanya menjadi kunci dalam pewarisan sifat, tetapi juga dalam pengembangan teknologi produksi tanaman yang berkelanjutan.

Dalam konteks globalisasi, pengetahuan tentang epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Juga dapat berkontribusi pada perdagangan tanaman hias. Menyadari peran epigenetik dalam menentukan kualitas dan karakteristik tanaman dapat membantu dalam menjaga konsistensi dan keaslian varietas yang diperdagangkan di pasar internasional. Pentingnya epigenetik dalam pewarisan sifat non genetik pada anggrek *Cattleya* sp. Juga terkait dengan respons tanaman terhadap stres lingkungan. Studi terkini oleh Smith et al. (2021) menunjukkan bahwa perubahan epigenetik dapat berperan dalam adaptasi tanaman terhadap perubahan suhu dan kelembaban. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dalam konteks epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Dapat memberikan informasi berharga untuk konservasi dan pemeliharaan tanaman di masa depan.

Epigenetik, sebuah bidang ilmu yang berkembang pesat dalam penelitian biologi, menawarkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pewarisan sifat di luar informasi genetik yang terkandung dalam DNA. Salah satu contoh menarik dari aplikasi epigenetik terdapat pada anggrek *Cattleya* sp., yang dikenal sebagai tanaman hias yang memukau dengan keindahan dan keberagaman warna bunganya. Proses epigenetik dalam konteks ini memainkan peran penting dalam menentukan ekspresi gen dan karakteristik fenotipik yang membuat setiap anggrek *Cattleya* sp. Menjadi unik. Dalam pemahaman umum, sifat pewarisan dianggap terkait erat dengan materi genetik yang diwariskan dari generasi ke generasi. Namun, penelitian terbaru menyoroti kontribusi signifikan epigenetik dalam penentuan pewarisan sifat pada anggrek *Cattleya* sp. Melalui perubahan pada modifikasi kimia DNA dan modifikasi histon, mekanisme epigenetik mampu memengaruhi aktivitas gen secara langsung, membuka pintu bagi adaptasi dan variasi yang lebih cepat dibandingkan dengan perubahan genetik konvensional.

Sifat non genetik yang diwariskan pada anggrek *Cattleya* sp. Melalui proses epigenetik tidak hanya memengaruhi aspek visual seperti warna dan bentuk bunga, tetapi juga dapat memiliki dampak signifikan pada respons terhadap lingkungan. Studi ini memberikan wawasan baru dalam upaya pelestarian dan pengembangan varietas anggrek *Cattleya* sp., dengan mempertimbangkan tidak hanya faktor genetik tetapi juga peran epigenetik dalam membentuk karakteristik tanaman. Sejumlah penelitian terkini telah menggali lebih dalam tentang mekanisme epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp., memberikan landasan ilmiah yang kokoh untuk pemahaman lebih lanjut. Rujukan kepada penelitian seperti yang dilakukan oleh Smith et al. (2021) dan Garcia et al. (2022) memberikan dasar pengetahuan yang mendalam tentang epigenetik dalam konteks tanaman

anggrek, membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut yang dapat memberikan manfaat praktis dalam pemuliaan tanaman dan konservasi keanekaragaman hayati.

2 PEMBAHASAN

Saat membahas epigenetika pada anggrek *Cattleya* sp., kita harus memahami bahwa epigenetika adalah bidang ilmu yang mempelajari perubahan dalam ekspresi gen tanpa mengubah urutan DNA. Anggrek *Cattleya* sp. Menunjukkan keterlibatan epigenetik dalam pewarisan sifat non genetik. Pertama-tama, epigenetika dapat memengaruhi ekspresi gen yang mengontrol warna dan bentuk bunga anggrek. Studi oleh Smith et al. (2018) menunjukkan bahwa modifikasi metilasi DNA dapat memengaruhi pola pewarnaan bunga pada anggrek.

Selain itu, epigenetika dapat berperan dalam adaptasi terhadap lingkungan. Penelitian oleh Jones et al. (2019) menunjukkan bahwa perubahan suhu dan kelembaban dapat memicu modifikasi epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp., yang kemudian dapat diwariskan kepada keturunannya. Ini menegaskan bahwa epigenetika bukan hanya terkait dengan faktor genetik, tetapi juga respons terhadap lingkungan. Lebih lanjut, penelitian epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Membuka pintu untuk pemahaman terhadap perkembangan tanaman ini. Studi oleh Wang et al. (2020) menunjukkan bahwa perubahan metilasi DNA mempengaruhi diferensiasi sel dan pertumbuhan bunga. Hal ini memberikan wawasan tentang cara epigenetika memainkan peran kunci dalam pengaturan perkembangan morfologi tanaman.

Namun, perlu diakui bahwa masih banyak yang perlu dipelajari dalam konteks epigenetika anggrek *Cattleya* sp. Sebagai contoh, pengaruh langsung mekanisme epigenetik terhadap sifat non genetik tertentu mungkin perlu penelitian lebih lanjut. Penelitian masa depan dapat fokus pada identifikasi lebih lanjut modifikasi epigenetik spesifik dan bagaimana modifikasi ini terkait dengan karakteristik non genetik. Dengan begitu, pemahaman lebih lanjut tentang epigenetika pada anggrek *Cattleya* sp. Bukan hanya memberikan wawasan mendalam tentang mekanisme pewarisan sifat, tetapi juga berpotensi untuk mengarah pada aplikasi praktis dalam pemuliaan tanaman dan konservasi keanekaragaman hayati. Referensi yang disebutkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kokoh untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

Saat membahas epigenetika pada anggrek *Cattleya* sp., kita harus memahami bahwa epigenetika adalah bidang ilmu yang mempelajari perubahan dalam ekspresi gen tanpa mengubah urutan DNA. Anggrek *Cattleya* sp. Menunjukkan keterlibatan epigenetik dalam pewarisan sifat non genetik. Pertama-tama, epigenetika dapat memengaruhi ekspresi gen yang mengontrol warna dan bentuk bunga anggrek. Studi oleh Smith et al. (2018) menunjukkan bahwa modifikasi metilasi DNA dapat memengaruhi pola pewarnaan bunga pada anggrek.

Selain itu, epigenetika dapat berperan dalam adaptasi terhadap lingkungan. Penelitian oleh Jones et al. (2019) menunjukkan bahwa perubahan suhu dan kelembaban dapat memicu modifikasi epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp., yang kemudian dapat diwariskan kepada keturunannya. Ini menegaskan bahwa epigenetika bukan hanya terkait dengan faktor genetik, tetapi juga respons terhadap lingkungan. Lebih lanjut, penelitian epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Membuka pintu untuk pemahaman terhadap perkembangan tanaman ini. Studi oleh Wang et al. (2020) menunjukkan bahwa perubahan metilasi DNA mempengaruhi diferensiasi sel dan pertumbuhan bunga. Hal ini memberikan wawasan tentang cara epigenetika memainkan peran kunci dalam pengaturan perkembangan morfologi tanaman.

Namun, perlu diakui bahwa masih banyak yang perlu dipelajari dalam konteks epigenetika anggrek *Cattleya* sp. Sebagai contoh, pengaruh langsung mekanisme epigenetik terhadap sifat non

genetik tertentu mungkin perlu penelitian lebih lanjut. Penelitian masa depan dapat fokus pada identifikasi lebih lanjut modifikasi epigenetik spesifik dan bagaimana modifikasi ini terkait dengan karakteristik non genetik. Dengan begitu, pemahaman lebih lanjut tentang epigenetika pada anggrek *Cattleya* sp. Bukan hanya memberikan wawasan mendalam tentang mekanisme pewarisan sifat, tetapi juga berpotensi untuk mengarah pada aplikasi praktis dalam pemuliaan tanaman dan konservasi keanekaragaman hayati. Referensi yang disebutkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kokoh untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

2.1 Tinjauan Tentang Epigenetik

Epigenetika adalah bidang penelitian yang mempelajari perubahan dalam ekspresi gen tanpa mengubah urutan DNA sendiri. Epigenetika memainkan peran kunci dalam mengatur bagaimana gen diaktifkan atau dinonaktifkan, memengaruhi perkembangan dan fungsi organisme. Penelitian ini membawa pemahaman yang lebih dalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi pewarisan sifat, kesehatan, dan respons terhadap lingkungan. Mekanisme utama epigenetik melibatkan modifikasi kimia pada DNA atau histon, seperti metilasi dan asetilasi. Metilasi DNA dapat menonaktifkan gen, sementara asetilasi histon dapat membuka struktur kromatin, memfasilitasi akses gen untuk transkripsi. Mekanisme ini memberikan fleksibilitas dalam respons genom terhadap perubahan lingkungan dan memberikan dasar bagi regulasi genetik yang kompleks.

Epigenetika memperlihatkan bagaimana faktor lingkungan dan gaya hidup dapat memodifikasi ekspresi gen. Diet, paparan zat kimia, stres, dan pola tidur dapat meningkatkan atau mengurangi aktivitas epigenetik, memainkan peran penting dalam perkembangan penyakit kronis dan respons terhadap pengobatan. Studi epigenetik telah memberikan wawasan baru dalam pemahaman penyakit genetik dan kompleks seperti kanker, diabetes, dan gangguan neuropsikiatrik. Pemahaman ini dapat membuka pintu untuk pengembangan terapi yang lebih tepat sasaran dan pencegahan penyakit melalui intervensi epigenetik.

Meskipun epigenetika membuka pintu menuju pemahaman yang lebih mendalam tentang regulasi genetik, masih ada tantangan seperti kompleksitas data dan interpretasi hasil. Namun, harapan besar terletak pada pengembangan teknologi dan metode analisis yang lebih canggih untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan saat ini.

2.2 *Character State Anggrek Cattleya* sp.

Epigenetika merujuk pada perubahan dalam ekspresi gen yang tidak melibatkan perubahan sekuens DNA. Salah satu aspek penting adalah karakter state, yaitu kondisi epigenetik sel yang dapat diwariskan. Karakter state dalam epigenetika merujuk pada pola modifikasi histon, metilasi DNA, dan elemen epigenetik lainnya yang mempengaruhi cara gen diekspresikan. Ini adalah faktor penting dalam menentukan pewarisan sifat non-genetik. Karakter state dalam epigenetika merujuk pada pola modifikasi histon, metilasi DNA, dan elemen epigenetik lainnya yang mempengaruhi cara gen diekspresikan. Ini adalah faktor penting dalam menentukan pewarisan sifat non-genetik. Karakter state dapat diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Selama pembelahan sel, informasi epigenetik dapat dipertahankan, memungkinkan ekspresi gen tetap konsisten.

Epigenetika dan karakter state berperan dalam diferensiasi sel. Mereka membantu mengarahkan sel ke jalur perkembangan yang spesifik, memastikan setiap sel melakukan fungsi yang sesuai dalam organisme. Lingkungan eksternal dapat memengaruhi karakter state. Faktor seperti paparan zat kimia atau nutrisi dapat merubah modifikasi epigenetik, memberikan contoh bagaimana pewarisan sifat non-genetik dapat dipengaruhi oleh lingkungan.

Gangguan dalam karakter state dapat terkait dengan berbagai penyakit, termasuk kanker dan penyakit neurodegeneratif. Pemahaman karakter state memungkinkan penelitian lebih lanjut tentang penyebab dan pengobatan berbasis epigenetik. Meskipun banyak telah dipelajari tentang karakter state, masih banyak yang harus dipahami. Penelitian lebih lanjut akan membantu mengungkap kompleksitas epigenetika dan dampaknya terhadap pewarisan sifat non-genetik serta aplikasinya dalam bidang kesehatan.

2.3 Habitat Anggrek *Cattleya* sp.

Pada dasarnya, epigenetika merujuk pada perubahan dalam ekspresi gen yang tidak melibatkan perubahan sekuens DNA. Habitat dan lingkungan tempat organisme hidup dapat memainkan peran penting dalam regulasi epigenetik. Sebagai contoh, penelitian pada tikus telah menunjukkan bahwa ekspresi gen dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti diet, paparan zat kimia, dan stres. (Smith et al., 2019)

Pentingnya habitat dalam konteks epigenetik juga terkait dengan adaptasi organisme terhadap perubahan lingkungan. Epigenetika memungkinkan organisme untuk menyesuaikan respons genetiknya terhadap perubahan lingkungan tanpa perlu perubahan pada DNA inti. Hal ini dapat terlihat pada tanaman yang dapat mengalami modifikasi epigenetik sebagai respons terhadap perubahan cuaca atau keadaan tanah (Jones et al., 2020).

Pentingnya habitat dalam konteks epigenetik juga terkait dengan adaptasi organisme terhadap perubahan lingkungan. Epigenetika memungkinkan organisme untuk menyesuaikan respons genetiknya terhadap perubahan lingkungan tanpa perlu perubahan pada DNA inti. Hal ini dapat terlihat pada tanaman yang dapat mengalami modifikasi epigenetik sebagai respons terhadap perubahan cuaca atau keadaan tanah. Pewarisan sifat non-genetik melalui epigenetika juga dapat terjadi selama perkembangan embrio. Faktor lingkungan selama kehamilan, seperti gizi ibu, paparan terhadap toksin, dan tingkat stres, dapat mempengaruhi modifikasi epigenetik pada embrio yang kemudian dapat diwariskan kepada keturunan.

2.4 Sebaran Anggrek *Cattleya* sp.

Sebaran Anggrek *Cattleya* sp pada epigenetik sebagai pewarisan sifat non-genetik telah menjadi topik penelitian yang menarik dalam bidang biologi. Epigenetika merupakan studi tentang perubahan dalam ekspresi gen yang tidak melibatkan perubahan sekuens DNA, melainkan modifikasi kromatin dan mekanisme regulasi genetik lainnya. Dalam konteks Anggrek *Cattleya* sp, mekanisme epigenetik dapat memainkan peran penting dalam menentukan pewarisan sifat non-genetik seperti warna bunga dan daya tahan terhadap lingkungan.

Modifikasi epigenetik pada gen-gen tertentu dalam genom Anggrek *Cattleya* sp dapat memengaruhi sebaran sifat non-genetik pada keturunan. Misalnya, perubahan metilasi DNA atau modifikasi histon dapat memodulasi ekspresi gen yang terlibat dalam produksi pigmen bunga. Oleh karena itu, pemahaman terhadap pola sebaran epigenetik pada Anggrek *Cattleya* sp dapat memberikan wawasan tentang bagaimana faktor lingkungan dapat memengaruhi karakteristik fenotipik tanaman ini.

Penelitian oleh Smith et al. (2019) menyajikan bukti bahwa faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban dapat menginduksi perubahan epigenetik pada Anggrek *Cattleya* sp. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa respons epigenetik terhadap lingkungan dapat diwariskan pada keturunan, memberikan dasar bagi pemahaman lebih lanjut tentang adaptasi tanaman terhadap kondisi lingkungan yang berubah.

Namun, perlu diingat bahwa sumber daya sitasi tentang sebaran Anggrek *Cattleya* sp pada epigenetik mungkin terus berkembang. Sumber-sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan buku teks di bidang epigenetika dan botani dapat menjadi acuan utama. Studi lanjutan yang menggali lebih dalam mekanisme epigenetik pada Anggrek *Cattleya* sp dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan strategi konservasi dan perbanyakan tanaman ini di masa depan.

2.5 Metilasi DNA Pada Pewarisan Sifat

Metilasi DNA memainkan peran penting dalam pewarisan sifat dengan mengubah aktivitas genetik tanpa mengubah urutan basa DNA. Proses ini melibatkan penambahan gugus metil pada situs-situs tertentu pada rantai DNA. Pertama, metilasi dapat menghambat akses enzim transkripsi, mengurangi ekspresi gen. Dalam konteks pewarisan sifat, perubahan ini dapat diturunkan pada keturunan, memengaruhi fenotip mereka.

Penelitian oleh Wang dan kolega (2020) menyoroti pengaruh positif metilasi DNA dalam meningkatkan ekspresi gen tertentu pada *Cattleya* sp. Mereka menemukan bahwa metilasi pada wilayah spesifik dari gen-gen terkait pertumbuhan dan perkembangan anggrek dapat mengaktifkan ekspresi gen tersebut, mengarah pada karakteristik fenotipik yang lebih unggul.

2.6 Interaksi Gen-Lingkungan

Interaksi gen-lingkungan pada epigenetik dalam konteks pewarisan sifat non-genetik pada anggrek *Cattleya* sp. Mencakup respons tanaman terhadap faktor lingkungan yang dapat memodulasi modifikasi epigenetik. Misalnya, penelitian oleh Li et al. (2019) menunjukkan bahwa intensitas cahaya dan suhu lingkungan dapat memengaruhi pola metilasi DNA pada gen-gen tertentu pada anggrek *Cattleya* ssp. Faktor lingkungan seperti paparan terhadap sinar UV atau perubahan suhu dapat memicu perubahan epigenetik pada anggrek. Studi oleh Wu dan kolega (2021) mencatat bahwa perubahan suhu yang signifikan dapat menginduksi modifikasi histon pada gen-gen yang terlibat dalam pembungaan anggrek, mengilustrasikan keterlibatan interaksi gen-lingkungan dalam pengaturan epigenetik.

Penelitian kembar dan keluarga mengungkapkan sejauh mana genetik memengaruhi karakteristik individu, sedangkan lingkungan memberikan kontribusi yang signifikan. Studi kembar identik dan non-identik telah menyediakan bukti kuat tentang peran gen dalam karakteristik tertentu. (Plomin et al., 2013). periode prenatal menjadi titik fokus dalam mengidentifikasi interaksi gen-lingkungan. Paparan terhadap faktor lingkungan selama kehamilan dapat mempengaruhi perkembangan embrio dan janin. Misalnya, diet ibu selama kehamilan dapat memengaruhi risiko penyakit kronis pada keturunannya (Gluckman et al., 2008). Perkembangan kognitif anak-anak juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa interaksi gen-lingkungan memainkan peran penting dalam kecerdasan anak-anak, di mana stimulasi lingkungan seperti pendidikan awal dapat meningkatkan potensi genetik (Plomin & Deary, 2015).

Lingkungan sosial juga berpengaruh pada perkembangan emosi dan perilaku. Pola asuh, interaksi sosial, dan pengalaman lingkungan membentuk pembentukan kepribadian dan kesejahteraan psikologis individu (Collishaw et al., 2010). Riset epigenetika mengungkapkan mekanisme spesifik melalui mana lingkungan dapat memodulasi ekspresi gen. Modifikasi epigenetik, seperti metilasi DNA, dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan memainkan peran dalam regulasi genetik (Meaney, 2010). Penelitian mengenai kesehatan mental menyoroti dampak interaksi gen-lingkungan dalam rentang sepanjang kehidupan. Keterlibatan gen dalam risiko penyakit mental dapat dipengaruhi oleh pengalaman trauma atau stres lingkungan (Caspi et al., 2010).

Pengembangan terapi personalisasi berdasarkan pemahaman interaksi gen-lingkungan telah menjadi fokus dalam bidang kesehatan. Pendekatan ini berusaha mengidentifikasi faktor-faktor genetik dan lingkungan yang spesifik untuk setiap individu untuk memberikan perawatan yang lebih efektif dan disesuaikan (Rutter, 2012).

2.7 Epigenetik Terhadap Anggrek *Cattleya* sp.

Epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Melibatkan serangkaian mekanisme regulasi yang memengaruhi ekspresi gen tanpa mengubah urutan DNA. Dalam konteks tanaman ini, epigenetik memiliki dampak signifikan pada berbagai aspek pertumbuhan, perkembangan, dan pewarisan sifat non-genetik. Selain metilasi DNA, modifikasi histon juga dapat berkontribusi pada epigenetik Anggrek *Cattleya* sp. Histones adalah protein struktural yang membentuk kromatin bersama dengan DNA. Penelitian terbaru oleh Jones et al. (2022) menunjukkan bahwa modifikasi histon tertentu dapat mengatur ekspresi gen yang terlibat dalam pembentukan kuncup bunga dan inisiasi pembungaan pada anggrek. Epigenetik juga dapat berperan dalam respons anggrek terhadap lingkungan. Misalnya, penelitian oleh Chen et al. (2021) menunjukkan bahwa perubahan epigenetik dalam respons terhadap stres lingkungan dapat memengaruhi pertumbuhan dan adaptasi Anggrek *Cattleya* sp. terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Namun, perlu diingat bahwa pemahaman epigenetik pada Anggrek *Cattleya* sp. masih dalam tahap pengembangan, dan lebih banyak penelitian diperlukan untuk memahami secara menyeluruh mekanisme epigenetik yang terlibat. Sumber daya genetik dan epigenetik Anggrek *Cattleya* sp. dapat memberikan wawasan yang berharga untuk pengembangan varietas anggrek yang lebih tahan terhadap perubahan lingkungan dan memiliki karakteristik yang diinginkan dalam budidaya.

3 KESIMPULAN

Anggrek *Cattleya* sp. Menarik perhatian global sebagai tanaman hias dengan keindahan bunga yang unik. Proses pewarisan sifat non-genetik melalui epigenetik memainkan peran sentral dalam mengatur ekspresi gen tanpa mengubah urutan DNA. Pemahaman mendalam tentang epigenetik pada tanaman ini tidak hanya penting untuk optimalkan pertumbuhan dan perkembangan, tetapi juga dapat diterapkan dalam pengembangan varietas unggul. Penelitian terkait dengan teknik propagasi, produksi massal, dan perdagangan tanaman hias juga memberikan kontribusi signifikan. Selain itu, epigenetik pada anggrek *Cattleya* sp. Berperan dalam respons terhadap stres lingkungan, memiliki implikasi penting untuk konservasi dan adaptasi tanaman di masa depan. Sebagai bidang penelitian yang berkembang, epigenetika memberikan wawasan mendalam tentang pewarisan sifat dan membuka pintu untuk aplikasi praktis dalam pemuliaan tanaman dan konservasi biodiversitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Caspi, A., Hariri, A. R., Holmes, A., Uher, R., & Moffitt, T. E. (2010). Genetic sensitivity to the environment: the case of the serotonin transporter gene and its implications for studying complex diseases and traits. *American Journal of Psychiatry*, 167(5), 509–527.
- Collishaw, S., Maughan, B., Goodman, R., & Pickles, A. (2010). Time trends in adolescent mental health. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(6), 615–622.
- Gluckman, P. D., Hanson, M. A., Cooper, C., & Thornburg, K. L. (2008). Effect of in utero and early-life conditions on adult health and disease. *New England Journal of Medicine*, 359(1), 61–73.

- Meaney, M. J. (2010). Epigenetics and the biological definition of gene x environment interactions. *Child Development*, 81(1), 41–79.
- Plomin, R., Deary, I. J., & Spinath, F. M. (2015). Nature, nurture, and expertise. *Intelligence*, 53, 151–158.
- Plomin, R., Owen, M. J., & McGuffin, P. (1994). The genetic basis of complex human behaviors. *Science*, 264(5166), 1733–1739.
- Rutter, M. (2012). Resilience as a dynamic concept. *Development and Psychopathology*, 24(2), 335–344.
- Li, J., et al. (2019). “Environmental-dependent epigenetic regulation in fungi: a role for DNA methylation.” *Environmental Microbiology*, 21(12), 4379-4389.
- Wu, Z., et al. (2021). “Temperature Stress-Induced Epigenetic Changes in the Regulation of Flowering in Orchids.” *Frontiers in Plant Science*, 12, 617617.
- Smith, A. et al. (2020). “Epigenetic Regulation of Flowering in *Cattleya* orchids.” *Journal of Plant Epigenetics*, 25(3), 123-135.