

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1. Tanaman marigold

Marigold (*Tagetes erecta* L.) merupakan tanaman hias yang berasal dari famili *Asteraceae*. Bunga marigold juga disebut sebagai tanaman yang multiguna, biasanya digunakan sebagai tanaman hias karena warna bunganya yang menarik dan tahan lama (Shinta, 2020). Menurut Singh, Gupta, dan Kannoija (2020), klasifikasi marigold dalam ilmu taksonomi adalah sebagaimana berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceae
Genus : *Tagetes*
Spesies : *Tagetes erecta* L.



Gambar 1. Marigold *var golden bloom* F1
(Sumber: Cap Panah Merah, 2024)

Menurut Wartanto, Kamiyati dan Bety, (2020) marigold tumbuh dengan tegak, bercabang, tinggi bisa mencapai 50 cm sampai dengan 100 cm, daun berwarna hijau dan menyirip, batang tumbuh daun majemuk dengan ujung runcing dan tepi bergerigi, sistem perakaran berupa akar tunggang dengan rambut akar, berkembang biak dengan biji, bunga berdiameter 7 cm sampai dengan 10 cm berwarna kuning dan jingga, bunga bermahkota rangkap, jumlah bunga per tanaman \pm 200

kuntum dengan diameter bunga 6,8 cm sampai dengan 8,6 cm dan dapat dipanen mulai umur 39 sampai dengan 50 hari setelah tanam. Terdapat rekomendasi waktu yang optimal untuk tanaman marigold agar mendapatkan hasil yang baik. Hal ini dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Optimal Budidaya Tanaman Marigold

Musim	Waktu Penyemaian	Waktu Pindah Tanam	Waktu Panen
Musim hujan	Juni – Juli	Juli – Agustus	September – Oktober sampai Desember
Musim Dingin	September – Oktober	Oktober – November	November - Desember
Musim Panas	Januari	Februari	Maret - April

Sumber : Singh, dkk., (2020)

Marigold merupakan tanaman yang bisa tumbuh di iklim tropis maupun sub tropis. Marigold dapat beradaptasi di dataran rendah maupun dataran tinggi. Arini, Respati dan Waluyo, (2015) mengemukakan bahwa marigold dapat tumbuh baik pada dataran rendah hingga 700 m dpl dan dapat tumbuh di dataran tinggi dengan ketinggian 800 meter di atas permukaan laut. Marigold juga membutuhkan suhu yang sesuai agar pertumbuhannya baik yaitu pada suhu 28,70 sampai dengan 30,47°C, serta memiliki kelembaban antara 68,33 sampai dengan 75 %. Selain itu, menurut Kurniati (2021), tanaman ini dapat tumbuh pada tanah dengan pH 6,2 sampai dengan 7,5 di daerah yang dingin sampai panas, sinar matahari yang cukup dan drainase baik. Apabila sinar matahari terhalang sampai 20% marigold masih bisa bertahan dan tumbuh baik

Menurut Beti (2017) Indonesia dapat mengambil peluang ini karena faktor kesesuaian iklim sebagai daerah tropis, tanah yang luas dan subur, dan faktor kedekatan jarak ke negara pengimpor seperti Singapura dan Vietnam. Budidaya marigold di daerah Jawa Tengah dapat dijadikan budidaya alternatif pada daerah yang memiliki tempat pemasaran. Selain itu, di daerah Bandungan, Kabupaten Semarang dan dataran tinggi lainnya, marigold banyak dibudidayakan secara komersial untuk tujuan produksi bunga, benih, maupun sebagai bunga

background selfie pada lokasi wisata bunga.

Marigold banyak dimanfaatkan masyarakat untuk kebutuhan keagamaan dan juga sebagai bunga hias taman. Selain itu, di beberapa negara seperti Cina dan India sudah menjadikan tanaman ini sebagai obat. Daunnya digunakan sebagai antiseptik dan untuk masalah ginjal, nyeri otot, wasir dan dioleskan pada bisul. Bunganya bermanfaat untuk demam, serangan epilepsi (*Ayurveda*), zat karminatif, sakit perut, kudis dan keluhan liver dan juga digunakan untuk penyakit mata (Singh, dkk., 2020). Menurut pendapat Wartanto dkk. (2020) ekstrak pigmen yang dihasilkan marigold dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan, kosmetik dan anti oksidan. Ekstrak pigmen ditambahkan ke pakan ayam untuk mengintensifkan warna kuning broiler pada kuning telur dan daging.

2.1.2. Zat pengatur tumbuh

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa yang aktif bekerja dalam merangsang dan mengubah pertumbuhan dan perkembangan dari suatu tumbuhan. Terdapat dua jenis zat pengatur tumbuh yaitu ZPT sintetis dan juga alami. Zat pengatur tumbuh sintetis diantaranya yaitu, auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat, retardan, dan etilen. Selain itu, terdapat zat pengatur tumbuh alami yang berasal dari bahan-bahan organik seperti air kelapa, dan ekstraksi bagian tanaman.

Zat pengatur tumbuh sintetis salah satunya yaitu hormon auksin atau IAA merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu peran fisiologis auksin adalah menghambat peluruhan /perontokan daun, bunga, dan buah. Hal ini karena auksin dapat bereaksi pada tanaman untuk menghasilkan inhibitor bagi senyawa-senyawa tertentu. Inhibitor yang terbentuk dapat berfungsi sebagai penghambat terbentuknya ethilen. Auksin pada tanaman dengan dosis yang tepat diharapkan dapat menekan pembentukan ethilen, sehingga dapat menghambat proses absisi. (Pangaribuan, 2004).

Giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan merangsang perpanjangan ruas batang, terlibat dalam inisiasi pertumbuhan buah setelah penyerbukan (terlebih jika auksin tidak berperan optimal), giberelin juga meningkatkan besaran daun beberapa jenis tumbuhan. Respons terhadap giberelin meliputi peningkatan pembelahan sel dan pembesaran sel (Wicaksono, dkk.,

2016)

Sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berperan dalam proses pembelahan sel, pembentukan organ, dan pembentukan mata tunas tumbuhan. Semakin tinggi konsentrasi sitokinin yang diberikan maka jumlah tunas yang terbentuk akan semakin bertambah, namun pembentukan masing-masing tunas dapat terhambat sehingga penentuan konsentrasi yang tepat (Bella, Suminar, dan Nuraini., 2016).

Asam absisat (ABA) merupakan hormon yang disintesis di dalam akar dan ditranslokasikan ke daun, dan mungkin juga disintesis oleh sel penjaga itu sendiri. ABA yang terdapat di daun khususnya pada sel penjaga mengendalikan proses penutupan stomata. Asam Absisat bekerja berlawanan dengan ZPT lain (auksin, sitokinin, giberalin). Cara kerjanya yaitu menghambat aktifitas apikal meristematik (Muliawati, Anggarwulan dan Pitoyo, 2016).

Zat pengatur tumbuh yang bersifat menghambat pertumbuhan tanaman disebut sebagai retardan. Retardan dapat menekan pertumbuhan tanaman agar tidak terlalu tinggi dan tidak mudah rebah. Retardan memiliki kemampuan untuk menghambat sintesis giberelin (Ardigusa dan Sukma, 2015).

Etilen adalah hormon yang bekerja mendukung pertumbuhan sekaligus menghambat. Hormon etilen berperan penting dalam proses pematangan buah. Namun jika aplikasi berlebihan justru berpengaruh sebaliknya yakni penghambat pertumbuhan, menyebabkan daun gugur bahkan tanaman bisa mati (Dewi, dkk., 2023).

Zat pengatur tumbuh alami salah satunya yaitu ekstrak dari bawang merah. Bawang merah kini merupakan salah satu sayuran yang banyak manfaatnya salah satunya yaitu untuk membantu pertumbuhan tanaman. Bawang merah di manfaatkan sebagai zat pengatur tumbuh alami karena bawang merah memiliki peranan yang mirip dengan hormon IAA (*Asam Indol Asetat*).

Asam Indol Asetat ini adalah auksin yang paling terkenal dan berperan dalam pembesaran sel, menghambat pertumbuhan tunas samping, merangsang terjadinya absisi, berperan dalam pembentukan jaringan *xilem* dan *floem*, dan juga berpengaruh terhadap perkembangan dan pemanjangan akar. Namun, zat pengatur tumbuh auksin ini relatif mahal dan susah diperoleh. Selain

menggunakan Auksin sintetis, adapun hormon pengganti yang menggunakan ekstrak bawang merah.

Bawang merah mengandung minyak atsiri, *sikloaliin*, *metialiin*, *dihidroaliin*, *flavonglikosida*, *kuersetin*, *saponin*, *peptide*, *fitohormon*, vitamin dan zat pati (Khair, Hadriman, dan Hamdani, 2013). Menurut Mawandha (2017) analisa fitokimia pada ekstrak bawang merah menunjukkan kandungan flavonoid, quercetin, ascalin, dan furostanol saponin. Ascalin sebagai anti jamur dari umbi bawang merah yang menghambat pertumbuhan miselia jamur. Bawang merah mengandung senyawa steroid saponin yang terdiri dari saponin spirostanol dan saponin furostanol. Senyawa saponin telah diketahui sebagai senyawa metabolisme sekunder pada tanaman yang mampu menekan pertumbuhan jamur.

Kulit bawang merah berguna bagi tanaman sebagai zat alami karena mengandung ABA, IAA, GA, dan Sitokinin. Selain itu, menurut Yanengga dan Tuhuteru (2020) umbi bawang merah mengandung vitamin B1 (*Thiamin*) untuk pertumbuhan tunas, riboflavin, asam nikotinat sebagai koenzim, serta mengandung ZPT auksin dan rhizokalin yang dapat merangsang pertumbuhan akar.

Bawang merah juga memiliki kandungan giberelin yang memiliki peranan dalam mendukung perpanjangan sel, aktivitas kambium dan mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein. Menurut Hamadi dan Adelia (2021) bawang merah memiliki kandungan hormon pertumbuhan berupa hormon Auksin dan Giberelin sehingga dapat memacu pertumbuhan.

Giberelin (GA3) merupakan ZPT yang mempunyai peranan fisiologis dalam pemanjangan batang, memperbesar luas daun dari berbagai jenis tanaman, berpengaruh terhadap besar bunga dan buah, proses dormansi dari beberapa biji dan mata tunas dapat dihilangkan dengan pemberian GA3 (Yanengga dan Tuhuteru., 2020). Giberelin berperan dalam peningkatan beberapa bagian pada tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, perpanjangan batang, persentase pembungaan pada tanaman, stimulasi dan sinkronisasi pembungaan, perkembangan biji, jumlah biji per tangkai bunga, dan bobot biji per tangkai bunga dalam umbi (Aisyah, dkk., 2016). Hal ini menunjukkan bahwa adanya kerja sama antara hormon auksin dan giberelin yang membantu mendorong pembelahan sel. Pengaplikasian ekstrak bawang merah harus diberikan dengan konsentrasi yang

optimal, jika pemberian ekstrak bawang merah konsentrasinya tidak optimal atau berlebihan akan menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tanaman.

Air kelapa merupakan salah satu produk tanaman yang mengandung banyak nutrisi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Banyak yang berpendapat bahwa air kelapa kaya akan kalium, mineral diantaranya Ca (Kalsium), Na (Natrium), Mg (Magnesium), Fe (Ferrum), Cu (Cuprum), dan S (Sulfur), gula dan protein yang dapat membantu tanaman tumbuh dengan lebih baik. Selain itu, air kelapa mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa yang berfungsi untuk menyerap air dari kelembaban dan juga untuk cadangan makanan.

Air kelapa juga mengandung hormon alami yaitu auksin dan sitokinin yang berperan sebagai pendukung pembelahan sel (Tiwery, 2014). Selanjutnya Rika, Syam'un, dan Amin. (2016) mengemukakan bahwa secara umum air kelapa mengandung 2,6% gula, 0,55% protein, 0,74% lemak, serta 0,46% mineral. Jenis gula yang terkandung adalah glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Kadar gula sebesar 3% pada air kelapa tua, dan 5,1% pada air kelapa muda.

Air kelapa muda memiliki kandungan ZPT berupa sitokinin, auksin dan sedikit giberelin, sedangkan pada air kelapa tua kandungan hormon tersebut mereduksi seiring pematangan buah. Menurut Khair, dkk., (2013) adapun bahan hormonal dalam air kelapa yang sudah diketahui adalah *Auxin* mencapai 60% dan *Cytokinin* mencapai 20%. Banyak kandungan dari air kelapa yang mungkin dapat membantu proses pertumbuhan pada tanaman.

2.1.3. Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman

Zat pengatur tumbuh alami seperti ekstrak bawang merah dan air kelapa memiliki berbagai kandungan yang diketahui berpengaruh terhadap pertumbuhan dan juga hasil tanaman. Menurut Yanengga dan Tuhuteru (2020) pada ekstrak bawang merah yang mengandung auksin dan vitamin B1 (*thiamin*) dapat memacu pembelahan sel pada tanaman. Auksin dan vitamin B1 (*thiamin*) yang terdapat dalam ekstrak bawang merah mampu untuk merangsang pertumbuhan akar dan tunas. *Thiamin* dengan *Allicin* akan membentuk ikatan allithiamin yang mudah diserap oleh sel tumbuhan membentuk efek fisiologis dalam pertumbuhan tunas dan daun.

Ekstrak bawang merah juga memiliki hormon yang salah satunya yaitu sitokinin dan auksin. Hormon auksin berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel dan akan mendorong munculnya tunas lebih awal, sedangkan hormon sitokinin dalam ekstrak bawang merah digunakan untuk merangsang terbentuknya tunas, berpengaruh dalam metabolisme sel, dan merangsang sel dormansertaaktivitas utamanya adalah mendorong pembelahan sel. Menurut Rahmawati dkk. (2023), apabila auksin dan sitokinin bekerjasama dapat berpengaruh pada pembelahan sel dan diferensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas pucuk dan pertumbuhan akar tanaman.

Ekstrak bawang merah menurut Pangestu, Nurhayati, dan Triyono (2023), mempunyai berbagai macam kandungan unsur hara yang berperan penting untuk tanaman seperti Zat besi (Fe), Kalium (K), Fosfor (F) dan Magnesium (Mg). Pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh terhadap parameter jumlah akar baru, panjang rata-rata akar, lebar rata-rata daun dan panjang rata-rata daun sehingga penggunaan bawang merah sebagai ZPT alami dapat digunakan sebagai pemacu pertumbuhan vegetatif tanaman.

Zat pengatur tumbuh lainnya yang memiliki kandungan dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman adalah air kelapa. Menurut Rosniawaty, Anjasari, dan Sudirja (2018), pada air kelapa terdapat kandungan senyawa ZPT yang penting yaitu sitokinin. Selain sitokinin, air kelapa juga mengandung fitohormon, antara lain zeatin, absisic acid (ABA), indole-3-acetic acid (IAA), dan giberelin. Menurut Ariyanti, Maxiselly, dan Soleh, (2020) air kelapa memiliki kandungan yaitu unsur penyusun klorofil, unsur N dan Mg. Pemberian air kelapa sebagai ZPT alami tampaknya lebih mempengaruhi ke pertumbuhan fisiologi tanaman dan juga berpengaruh terhadap kandungan klorofil daun.

Menurut Mangesa, dkk (2021), komposisi dari air kelapa terdiri dari vitamin, asam amino, mineral, kalsium (Ca), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Sulfur (S), Cuprum (Cu), ferum (Fe) fitohormon dan gula yang mana memiliki efek yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Air kelapa juga dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun. Selain itu, Air kelapa muda merupakan ZPT alami yang berpengaruh untuk memacu pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman karena mengandung auksin,

sitokinin, asam amino, vitamin, dan mineral (Hidayatulloh, Masenah, dan Aisyah 2024).

2.2. Kerangka pemikiran

Zat pengatur tumbuh menjadi peran penting untuk membantu proses pertumbuhan pada tanaman karena memiliki banyak kandungan yang bisa meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman marigold. Menurut Paelongan, Malau, dan Semahu (2023), ekstrak bawang merah memiliki kandungan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dapat merangsang pertumbuhan jaringan tumbuhan. Fitohormon yang dikandung bawang merah adalah senyawa auksin, sitokinin dan giberelin.

Auksin merupakan hormon yang berfungsi untuk mempercepat terbentuknya akar pada tanaman. Hormon auksin diketahui dapat meningkatkan tinggi tunas, berat basah tunas, berat kering tunas, panjang akar, berat basah dan berat kering akar. Oleh karena itu, proses penyerapan unsur hara ke dalam sel tanaman dapat mengalami peningkatan (Alpriyan dan Karyawati, 2018).

Sitokinin memiliki peran fisiologis pada tanaman dalam mendorong pembelahan sel, morfogenesis, pertunasan, pembentukan kloroplas, meningkatkan klorofil daun, serta memperlambat proses penuaan (*senescence*) pada daun, buah dan organ lain pada tanaman (Basri, 2016).

Giberelin berfungsi dalam peningkatan beberapa bagian pada tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, perpanjangan batang, persentase pembungaan pada tanaman, stimulasi dan sinkronisasi pembungaan, perkembangan biji, jumlah biji per tangkai bunga, dan bobot biji per tangkai bunga dalam umbi (Aisyah, 2016).

Air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai ZPT alternatif dengan harga yang terjangkau, mudah didapat serta aman bagi kesehatan namun masih tetap efektif untuk digunakan, air kelapa merupakan suatu bahan alami yang di dalamnya terkandung hormon seperti sitokinin 5,8 mg/L yang dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan kegiatan jaringan atau sel hidup, hormon auksin 0,07 mg/L dan sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan (Mudaningrat dan Nada, 2018).

Menurut Aisyah, dkk. (2016) pemberian zat pengatur tumbuh harus memperhatikan konsentrasi dan dosis yang tepat. Konsentrasi yaitu ukuran yang menggambarkan banyaknya zat di dalam suatu campuran yang dibagi dengan volume total dari campuran tersebut. Konsentrasi yang diberikan akan mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman, jika konsentrasinya berlebihan akan menghambat atau mematikan tanaman, sedangkan jika konsentrasi yang diberikan terlalu rendah tidak akan memberikan respon yang baik bagi tanaman.

Ekstrak bawang merah dan air kelapa bila dikombinasikan dapat memiliki berbagai kandungan, sehingga tanaman dapat memperoleh nutrisi yang baik dan dapat tumbuh optimal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Betty (2012) pada penelitian ini terbukti bahwa pemberian hormon secara nyata dapat memberikan efek positif terhadap panjang akar. Pemberian hormon sintesis, air kelapa dan bawang merah efektif dalam menstimulasi pertumbuhan panjang akar stek krisan dengan panjang akar sebesar 4,59 cm, 4,10 cm, dan 3,56 cm.

Menurut Ilham, dkk., (2024) perlakuan kombinasi air kelapa dan ekstrak bawang merah terhadap semua parameter yang diteliti menunjukkan adanya interaksi. Perlakuan kombinasi yang lebih efisien terdapat pada pemberian 50 ml/l air kelapa dan 20 ml/l ekstrak bawang merah untuk parameter penambahan tinggi dan penambahan panjang akar tanaman anggrek bulan.

2.3. Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran di atas maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- a. Kombinasi konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman marigold (*Tagetes erecta* L.)
- b. Diketahui kombinasi konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman marigold (*Tagetes erecta* L.)