

POTENSI NAA DAN TDZ PADA INISIASI DAN PROLIFERASI TUNAS
CABAI KATOKKON (*Capsicum annuum* var. *Chinense*) SECARA
IN VITRO

RAMLAN

G011191319



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

2023

SKRIPSI

POTENSI NAA DAN TDZ PADA INISIASI DAN PROLIFERASI TUNAS
CABAI KATOKKON (*Capsicum annum var. Chinense*) SECARA
IN VITRO

RAMLAN

G011191319



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

2023

POTENSI NAA DAN TDZ PADA INISIASI DAN PROLIFERASI TUNAS
CABAI KATOKKON (*Capsicum annuum* var. *Chinense*) SECARA
IN VITRO

Ramlan
G011191319

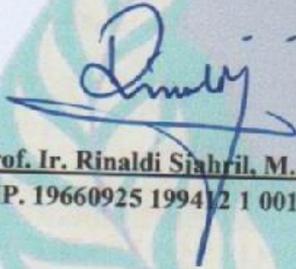
Skripsi sarjana lengkap
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Memperoleh gelar sarjana

Pada
UNIVERSITAS HASANUDDIN
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

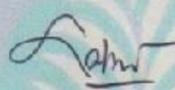
Makassar, 22 Agustus 2023

Menyetujui

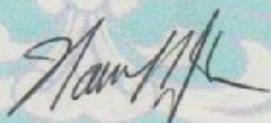
Pembimbing I


Prof. Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D.
NIP. 19660925 199412 1 001

Pembimbing II


Dr. Ir. Katriani Mantja, M.P.
NIP. 19660421 199103 2 004

Mengetahui
Ketua Departemen Budidaya Pertanian


Dr. Ir. Hari Iswoyo, S.P., M.A.
NIP. 19760508 200501 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

POTENSI NAA DAN TDZ PADA INISIASI DAN PROLIFERASI TUNAS
CABAI KATOKKON (*Capsicum annuum* var. *Chinense*) SECARA
IN VITRO

Disusun dan Diajukan oleh

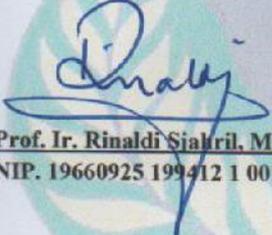
RAMLAN

G011191319

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas
Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 agustus 2023 dan dinyatakan
telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing I


Prof. Ir. Rinaldi Sialtril, M.Agr., Ph.D.
NIP. 19660925 199412 1 001

Pembimbing II


Dr. Ir. Katriani Mantia, M.P.
NIP. 19660421 199103 2 004

Mengetahui

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Abd Haris Bahrin, M.Si.
NIP. 19670811 19943 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramlan
NIM : G011191319
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya yang berjudul “Potensi NAA Dan TDZ Pada Inisiasi Dan Proliferasi Tunas Cabai Katokkon (*Capsicum Annuum* Var. *Chinense*) Secara *In Vitro*” Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 Agustus 2023
Yang menyatakan



Ramlan

ABSTRAK

RAMLAN (G011191319) Potensi NAA dan TDZ pada inisiasi dan proliferasi tunas cabai katokkon (*capsicum annuum var. Chinense*) secara *in vitro*. dibimbing oleh **RINALDI SJAHRIL** dan **KATRIANI MANTJA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan pengaruh komposisi media yang baik untuk mendukung regenerasi tunas cabai katokkon secara *in vitro* dengan menggunakan NAA (*Naftaleine Asetat Acid*) dan TDZ (*Thidiazuron*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biosains dan Bioteknologi Reproduksi Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian/Unit Perbenihan Tanaman *Teaching Industry*, Universitas Hasanuddin, Makassar pada bulan Juli 2022-Mei 2023. Penelitian ini menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktorial dua faktor. Faktor pertama konsentrasi NAA yang terdiri dari 4 taraf yaitu kontrol (tanpa NAA), 0,5 mg L⁻¹, 1,0 mg L⁻¹, 1,5 mg L⁻¹. Faktor kedua konsentrasi TDZ yaitu kontrol (tanpa TDZ) 0,25 mg L⁻¹, 0,5 mg L⁻¹, 0,75 mg L⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NAA (1,5 mg L⁻¹) tanpa penambahan TDZ memberikan hasil terbaik terhadap berat basah kalus (3.02 g) dan waktu muncul akar (40.67 HST). Konsentrasi NAA (1,0 mg L⁻¹) tanpa penambahan TDZ memberikan hasil terbaik terhadap jumlah akar (9.5 helai) dan panjang akar (15.13 cm). Warna kalus yang dihasilkan yaitu *strong yellow green group*, *moderate orange yellow group*, *pale yellow group*, *moderate yellow group*.

Kata Kunci: NAA, TDZ, Cabai Katokkon, Kultur In Vitro

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran-Nya, yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Salam dan shalawat semoga tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan. Skripsi ini disusun sebagai pemenuhan tugas akhir penulis dan untuk memberikan wawasan bagi pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam mengerjakan penelitian skripsi ini mengalami banyak hambatan dan kesulitan. Akan tetapi berkat adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Sebagai bentuk rasa syukur penulis kepada semua pihak yang ikut serta membantu dan memberikan dorongan serta motivasi, dengan rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua penulis Ayahanda Herman dan Ibunda Maemuna serta ketiga saudaraku Rahmat, Fitri dan Rasya yang telah memberikan doa, nasihat serta dukungan baik secara moril maupun material selama penyelesaian skripsi ini.
2. Prof. Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D. selaku pembimbing utama sekaligus dosen pembimbing akademik, dan Dr. Katriani Mantja, M.P. selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, saran serta masukan kepada penulis sejak awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc., Dr. Ir. Feranita Haring M.P. dan Dr. Ir. Syatrianti A Syaiful., M.S. selaku dosen penguji yang telah berkenan memberikan saran serta masukan sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
4. Para dosen, staf dan pegawai akademik Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, serta khususnya yang telah memberikan bantuan secara teknis dalam penyelesaian skripsi.

5. Teman seangkatan Agroteknologi 2019 serta teman-teman Bioteknologi 2019.
6. Rekan ruang E13 dan rekan sepenelitian Kultur *in vitro* yang banyak memberikan masukan Elly Nurdin, S.P, Idarni Tenri Pada Badwi, S.P, Nuranna, S.P, Kasmiati Sande, S.P., M.Si, Novitasari S.P., M.Si, Husnul Khotimah, S.P, Wulan Syahril, S.P, Fatmawati, S.P, Kamsinar Nasir, Arini Azhar, Fatimah Indah Mustika.
7. Teman-teman LDF Surau Firdaus dan LDK MPM Unhas Muhammad Pahari, Marlo Eko Suarna, Ahmad Sauki IdrisUki, Mahmud, Alim, Akram, Asrul.
8. Ahmad Mujaddid S.E., M.Si dan Dr. Agus Mumang, S.KM yang telah mendidik, memberikan nasihat untuk memperbaiki kualitas agama peneliti.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dari awal hingga penulis menyelesaikan masa perkuliahan.

Makassar , 21 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis.....	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Cabai Katokkon.....	6
2.2 Kultur <i>in vitro</i>	7
2.3 Zat Pengatur Tumbuh.....	9
2.3.1 <i>Naphthalene acetic acid</i> (NAA)	10
2.3.2 <i>Thidiazuron</i> (TDZ)	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 Prosedur Penelitian	13
3.5 Parameter Pengamatan	15
3.6 Analisis Data	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil	17
4.2 Pembahasan.....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33

5.2 Saran.....	33
DAFTARPUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Rata-rata berat kalus (g)	17
2.	Warna dan tekstur kalus	18
3.	Rata-rata waktu muncul (hari).....	22
4.	Rata-rata jumlah akar (cm)	23
5.	Rata-rata panjang akar (cm)	24

Lampiran

1a.	Rata-rata berat kalus (g)	17
1b.	Rata-rata berat kalus (g) (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$).....	17
1c.	Sidik ragam rata-rata berat kalus (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$)	17
2a.	Rata-rata waktu muncul akar (hari).....	22
2b.	Rata-rata waktu muncul akar (hari) (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$).....	22
2c.	Sidik ragam rata-rata waktu muncul akar (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$).....	22
3a.	Rata-rata jumlah akar (cm).....	23
3b.	Rata-rata jumlah akar (cm)) (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$).....	23
3c.	Sidik ragam rata-rata jumlah akar (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$).....	23
4a.	Rata-rata panjang akar (cm)	24
4b.	Rata-rata panjang akar (cm) (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$)	24
4c.	Sidik ragam rata-rata panjang akar (transformasi $\sqrt{x + 0.5}$)	24
5.	Formulasi media MS (Murashige dan Skoog) dalam 1 liter mediaKomposisi Media MS.....	24

DAFTAR GAMBAR

Lampiran

1.	Denah Penelitian	56
2.	Kondisi penelitian dilaboratorium	57
3.	Warna kalus.....	58

4. Panjang akar	59
-----------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merupakan komoditas hortikultura yang ditanam secara komersial di negara tropis termasuk Indonesia. Paprika adalah tanaman perdu dari famili *Solanaceae*. Indonesia merupakan salah satu negara dengan konsumsi cabai terbesar di dunia. Menurut Kementerian Pertanian dan Perikanan Kab. Toraja (2015), beberapa alasan penting perkembangan cabai dunia antara lain sebagai komoditas utama yang banyak dimanfaatkan dalam 80% konsumsi rumah tangga dan 20% kebutuhan industri pengolahan pangan. Komoditas cabai memiliki nilai ekonomi yang tinggi, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk maka permintaannya juga ikut meningkat, yang memiliki prospek pengembangan dan prospek tanam yang besar.

Terdapat berbagai jenis cabai di Indonesia dan salah satu jenis cabai dengan potensi ekonomis adalah cabai katokkon (*Capsicum annum var. Chinense*). Cabai katokkon adalah cabai lokal dari Toraja-Sulawesi. Cabai katokkon menjadi cabai komunitas unggulan bagi para petani cabai di toraja (Flowrenzhy, 2017). Cabai ini berbentuk mirip dengan paprika namun dalam bentuk mini dengan ukuran 3-4 cm,

warnanya hijau keunguan saat masih muda dan berwarna merah saat matang, kandungan cabai katokkon ini adalah vitamin A dan C serta antioksidan yang melindungi tubuh dari radikal bebas penyebab kanker (Daniel *et al.*, 2017). Cabai katokkon memiliki aroma khas dan rasa yang lebih pedas dibandingkan cabai paprika lainnya (Amalia, 2018).

Katokkon perlu mendapat perhatian serius karena tanaman ini cukup sulit dibudidayakan dan memiliki adaptasi lingkungan yang sempit. Cabai katokkon hanya tumbuh dengan baik pada dataran tinggi dengan pH tanah 5,5 -7,0 dan kelembaban relatif 80% (Daryomo dan Tammu, 2023). Potensi ini dapat dikembangkan dengan perbanyakan tanaman secara *in vitro* melalui metode kultur *in vitro*. Metode perbanyakan ini dengan mengambil jaringan atau organ tumbuhan yang dilakukan secara aseptik sehingga diperoleh tumbuhan atau individu baru (Dwiyani dan Rindang, 2015). Kultur *in vitro* dapat menjadi dasar pengembangan katokkon dengan metode yang lebih modern. Pengembangan ini akan mengarah pada pemuliaan tanaman seperti mutasi, variasi somaklonal (Dharmayanti, 2013), ataupun untuk keperluan penggandaan kromosom (Lestari *et al.*, 2011).

Informasi mengenai kultur *in vitro* katokkon dari penelitian terdahulu masih sangat terbatas. Namun, pengembangan tanaman secara kultur *in vitro* mengharuskan media regenerasi yang tepat dalam hal ini zat pengatur tumbuh untuk mendukung pertumbuhan. Secara kultur *in vitro* pertumbuhan dan morfogenesis tanaman dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari zat pengatur tumbuh yang berada dalam eksplan (Widyastuti dan Deviyanti, 2018). Jenis dan konsentrasi

zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam media Kultur *in vitro* akan mempengaruhi arah pertumbuhan tanaman (Hapsoro dan Yusnita, 2018).

Tanaman dalam kultur dapat menghasilkan ZPT sendiri (endogen) tapi dalam jumlah sedikit sehingga perlu penambahan dari luar (eksogen). Pada tahapan regenerasi tunas, jenis ZPT yang dibutuhkan adalah auksin dan sitokinin (Widyastuti dan Deviyanti, 2018). Kombinasi perlakuan perbandingan antara auksin dan sitokinin sangat memengaruhi dalam menentukan tipe morfogenesis. Auksin berperan dalam pembentukan akar, sedangkan sitokinin berperan dalam pembentukan tunas. Kombinasi antara auksin dan sitokinin dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara signifikan pada kultur *in vitro* (Anitasari, 2018).

Auksin mempengaruhi perkembangan sel dengan meningkatkan sintesa protein (Nisa dan Rodinah, 2018). Salah satu jenis auksin yang sering digunakan adalah NAA (*Naftaleine Asetat Acid*). NAA (*Naftaleine Asetat Acid*) adalah zat pengatur tumbuh yang tergolong auksin yang memiliki sifat lebih stabil dibandingkan auksin jenis lainnya. Berdasarkan hasil penelitian Fathurrahman (2019), bahwa NAA (1 mg L^{-1}) pada kultur tomat berpengaruh pada parameter umur muncul tunas, tinggi dan persentase tumbuh akar. Manzila *et al.*, (2010), menyatakan bahwa pemberian NAA dengan konsentrasi $0,5-1,0 \text{ mg L}^{-1}$ dapat menginduksi pembentukan akar pada kultur tunas cabai.

Selain auksin, Sitokinin diperlukan dalam media Kultur *in vitro*. Jenis sitokinin sintetis Thidiazuron (TDZ) dapat digunakan untuk mendukung multiplikasi tunas. TDZ sering digunakan karena memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan

sitokinin yang lainnya pada konsentrasi rendah (Hutchinson *et al.*, 2014). Thidiazuron mempunyai aktivitas tinggi pada konsentrasi rendah, yaitu sekitar 0,1-0,5 mg L⁻¹. Menurut Venkataiah *et al.*, (2003), bahwa TDZ memberikan hasil terbaik terhadap induksi tunas cabai merah pada berbagai sumber eksplan dengan konsentrasi 1,0 mg L⁻¹ dan 3,0 mg L⁻¹. Berdasarkan penelitian Menzila *et al.*, (2010), menunjukkan bahwa penambahan TDZ 0,5 mg L⁻¹ pada media MS dengan kombinasi BA 3 mg L⁻¹ merupakan komposisi media yang sesuai untuk regenerasi tunas Cabai cv Gelora.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian tentang potensi *Naftaleine Asetat Acid* (NAA) dan Thidiazuron (TDZ) Pada Perbanyakan tunas cabai katokkon (*Capsicum annuum var. Chinense.*) secara *in vitro*. Penelitian ini akan membahas tentang pengaruh penggunaan zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin dari segi konsentrasi terhadap inisiasi tunas-tunas dari eksplan kalus.

1.2 Hipotesis

Berdasarkan dari latar belakang, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat potensi interaksi antara konsentrasi NAA dan TDZ yang terbaik terhadap pertumbuhan cabai katokkon secara invitro.
2. Terdapat potensi konsentrasi zat pengatur tumbuh NAA yang terbaik terhadap pertumbuhan cabai katokkon secara in vitro.
3. Terdapat potensi konsentrasi zat pengatur tumbuh TDZ yang terbaik terhadap pertumbuhan Cabai Katokkon secara in vitro.

1.4 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan mengetahui dan membandingkan potensi komposisi media yang baik untuk mendukung regenerasi tunas cabai katokkon secara *in vitro* dengan menggunakan Zat Pengatur Tumbuh NAA (*Naftaleine Asetat Acid*) dan TDZ (*Thidiazuron*).

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah informasi dan metode kultur *in vitro* tanaman cabai yang dapat dimanfaatkan untuk upaya pemuliaan dan bioteknologi tanaman lebih lanjut yang menggunakan teknologi modern.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai Katokkon

Katokkon merupakan varietas cabai lokal daerah Toraja yang umumnya hanya dibudidayakan di pekarangan atau tanah kosong di lingkungan mereka. Katokkon memiliki bentuk buah yang pendek gemuk, ujung tumpul dengan ukuran normal sepanjang 3,0- 4,0 cm, penampang selebar 2,0-3,5 cm dan bobot sekitar 65– 90 g per buah. Kulit katokkon halus dengan daging buah yang tebal sekitar 6–7 mm dan hanya sedikit biji. Batang bentuk silindris berwarna hijau ujung daun meruncing, warna daun hijau tua, letak daun mendatar, susunan tulang daun menyirip, duduk daun bersilang. bunga majemuk, bentuk bunga terompet, warna bunga mekar putih keunguan (Flowrenzhy dan Harijati, 2017).

Cabai katokkon sangat cocok dibudidayakan pada daerah tropis dengan ketinggian 1000-1500 mdpl, dan curah hujan rata-rata 1500-3500 mm pertahun. Jenis tanah yang cocok untuk pertumbuhan seperti tanah pedsolik dan tanah alluvial hasil sedimen sungai saddang (Dinas kehutanan dan perkebunan Tana Toraja, 2017). Cabai katokkon dapat tumbuh baik pada kisaran suhu 16° C pada malam hari dan 24° C pada siang hari dengan kelembaban udara minimum 82% dan maksimum 86%. Katokkon berbuah pada umur 3-4 bulan hst dengan potensi produksi bisa mencapai 100-150 buah/pohon selama masa hidupnya, setara dengan 0,8 - 1,2 kg cabai (Daniel *et al.*, 2017)

Cabai katokkon memiliki aroma harum dan rasa yang lebih pedas dibandingkan paprika lainnya. Berdasarkan tingkat kepedasannya cabai katokkon memiliki tingkat kepedasan sangat tinggi, yakni sekitar 400.000–691.000 SHU (*Scoville Heat Unit*) (Amalai, 2018). Dengan rasa pedas yang luar biasa menjadikan cabai katokkon menjadi cabai yang selalu di cari oleh masyarakat dan paling diminati oleh masyarakat Toraja. Cabai katokkon mengandung vitamin A dan vitamin C dan mengandung antioksidan yang melindungi tubuh dari radikal bebas penyebab kanker (Daniel *et al.*, 2017).

Katokkon sangat berpotensi dalam industri bahan olahan cabai bubuk dan saos. Katokkon mengandung minyak atsiri *copcscricin* yang menghasilkan sensasi rasa pedas dan panas pada lidah. Masyarakat memanfaatkan sebagai bahan pelengkap masakan yang berguna untuk menambah nafsu makan dan bahan anti stres. Tidak hanya itu katokkon bisa memperlambat penuaan, membantu mengatasi masalah persendian, menurunkan kolesterol, mencegah stroke meredakan batuk berdahak,

melegakan hidung tersumbat, dan meredakan migran. Tingginya antioksidan pada cabai sangat bermanfaat untuk mencegah radikal bebas dan kanker (Asrul, 2022).

2.2 Kultur *in vitro*

Kultur *in vitro* tanaman adalah teknik perbayakan tanaman dengan menggunakan bagian vegetatif yang ditanam pada media buatan dengan kondisi aseptik sehingga dapat beregenerasi menjadi tanaman sempurna. Dasar dari kultur *in vitro* tanaman adalah totipotensi sel. Totipotensi sel diartikan sebagai kemampuan dari sel tumbuhan somatik/vegetatif maupun sel gametik untuk beregenerasi menjadi tanaman lengkap meskipun diisolasi dari induknya (Anitasari, 2018). Terdapat berbagai jenis kultur *in vitro* diantaranya kultur embrio, kultur kalus, kultur organ, kultur protoplasma dan kultur haploid. Aseptik adalah kondisi yang harus terjaga saat melakukan proses kultur untuk menghindari kontaminasi dari jamur dan bakteri (Harahap *et al.*, 2019)

Kultur *in vitro* dimanfaatkan secara luas untuk memperbanyak tanaman hortikultura dan tanaman keras. Kultur *in vitro* mampu menghasilkan tanaman identik dengan induknya. Teknik kultur dapat digunakan untuk mengeliminasi patogen yang sistemik dari tanaman induk, yaitu dengan cara *shoot-tip grafting* atau kultur meristem *in vitro*. Kultur *in vitro* sangat berguna untuk memperbanyak tanaman yang sulit berkembangbiak secara konvensional dan upaya untuk penyelamatan embrio (Dewi *et al.*, 2016). Pemanfaatan kultur *in vitro* terus berkembang dengan penelitian-penelitian yang dilakukan termasuk dalam industri ekonomi kreatif seperti souvenir (Hapsoro dan Yusnita, 2018).

Keberhasilan kultur *in vitro* tidak lepas dari pengaruh genotip tanaman, lingkungan tumbuh, kondisi ekplan dan media. Media tumbuh pada kultur *in vitro* sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkan. Media Murashige and Skoog (MS) merupakan media dasar yang paling umum digunakan. Namun ada juga beberapa jenis media yang diformulasikan untuk tanaman-tanaman tertentu misalnya WPM, VW dll (Basri, 2016). Hingga saat ini formulasi media MS masih sangat efektif bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Komposisi media MS terdiri dari beberapa gabungan unsur hara makro, unsur hara mikro, vitamin, myoinositol, sukrosa dan bahan pematat (agar) (Kurnianingsih *et al.*, 2020).

2.3 Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa yang diberikan ke tanaman sebagai suplemen tambahan untuk meningkatkan proses pembelahan sel agar lebih aktif lagi. Tanaman dalam kultur dapat menghasilkan ZPT sendiri (endogen) tapi dalam jumlah sedikit sehingga perlu penambahan dari luar (eksogen). Zat pengatur tumbuh dalam konsentrasi sedikit mendukung tapi dalam konsentrasi berlebih dapat menghambat dan merubah proses fisiologis tumbuhan. Pada tanaman ada 5 kelompok hormon yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen, dan inhibitor). Kultur *in vitro* 2 golongan yang umum digunakan dan berperang penting yaitu sitokinin dan auksin (Mutryarny dan Lidar, 2018).

Zat pengatur tumbuh tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman. Perannya antara lain mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk yang kita kenal sebagai tanaman. ZPT membantu pertumbuhan akar dan mampu meningkatkan keawetan hasil panen. Perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh mampu meningkatkan hasil perbanyakan stek pada beberapa tanaman (Ramadan *et al.*, 2016). Zat pengatur tumbuh sering ditambahkan pada pembibitan untuk mendapatkan hasil perbanyakan bibit yang baik (Utami *et al.*, 2018).

Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara kultur *in vitro* dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari zat pengatur tumbuh yang berada dalam eksplan. Penambahan auksin dan stikonin berguna untuk memenuhi kebutuhan unsur hara didalam media (Tuhuteru *et al.*, 2018). Secara umum sitokinin menstimulasi pembelahan sel dan pembentukan tunas adventif sedangkan auksin pada konsentrasi yang rendah berpengaruh terhadap induksi kalus, merangsang pembentukan akar dan embriogenesis. Jenis sitokinin yang dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman kultur *in vitro* adalah jenis sitokinin TDZ. Jenis ini lebih stabil dibanding sitokinin lainnya. Sementara jenis auksin yang bisa digunakan adalah jenis NAA (Hapsoro dan Yusnita, 2018).

2.3.1 *Naphthalene acetic acid* (NAA)

Naphthalene acetic acid (NAA) adalah senyawa kimia yang termasuk kedalam hormon auksin. Auksin mempunyai peranan terhadap pertumbuhan sel, dominasi apikal dan pembentukan kalus. Kisaran konsentrasi auksin yang biasa

digunakan adalah 0,01-10 mg L⁻¹. NAA termasuk dalam auxin sintetis yang memiliki sifat lebih stabil dibandingkan auksin jenis lainya seperti IAA. NAA tidak mudah terurai oleh enzim yang dikeluarkan sel atau pemanasan pada proses sterilisasi. NAA berperan dalam menstimulasi pembesaran dan perpanjangan sel pada kultur *in vitro* (Mardhiyetti *et al.*, 2015).

Auksin sangat berpengaruh terhadap ekspresi gen di berbagai jaringan dan menyebabkan perubahan fisiologi juga morfologi pada tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberian NAA dengan konsentrasi 0,2 mg L⁻¹ menunjukkan adanya organogenesis pada daun dan muncul tunas melalui kalus (Prihatmanti, 2004). Dari hasil penelitian para ahli auxin jenis NAA (*Naphthalene acetic acid*) berfungsi dalam perpanjangan akar (*root initiation*) dalam hubungannya dengan pertumbuhan akar. Namun, pemberian konsentrasi yang relatif tinggi pada akar, akan menyebabkan terhambatnya perpanjangan akar tetapi meningkatkan jumlah akar (Wiraatmaja, 2017).

Penggunaan auksin jenis NAA telah digunakan pada beberapa varietas cabai secara invitro. Manzila *et al.*, (2010), menyatakan bahwa Pemberian NAA dengan konsentrasi 0,5-1,0 mg L⁻¹ dapat menginduksi pembentukan akar pada kultur tunas cabai. Pemberian ZPT NAA dan BAP (1 mg L⁻¹ NAA + 3 mg L⁻¹ BAP) pada cabai merah besar berpengaruh nyata terhadap parameter umur berkecambah, jumlah daun dan sangat berpengaruh nyata pada parameter panjang daun dan jumlah akar (Rina, 2020). Penelitian kultur cabai puyang mendapatkan hasil perlakuan dengan kombinasi 0,5 mg L⁻¹ NAA dan 1,5 mg L⁻¹ BA waktu muncul tunas tercepat pada 33 hari setelah tanam (Sulistiyana, 2022).

2.3.2 Thidiazuron (TDZ)

Thidiazuron (TDZ) merupakan zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin sintetik. TDZ dapat menstimulasi produksi sitokinin endogen dan memiliki peran sebagai inhibitor sitokinin oksidase yang merupakan enzim menghilangkan keaktifan sitokinin tipe adenin bebas. Oleh karena itu TDZ dapat meningkatkan kerja sitokinin lain, baik sitokinin eksogen ataupun sitokinin endogen. TDZ memiliki sifat paling aktif dari sitokinin jenis lainnya, dan mampu menginduksi lebih besar dalam proliferasi tunas *in vitro* dari sitokinin lainnya pada beberapa jenis tanaman. TDZ mampu merangsang multiplikasi tunas pucuk dalam konsentrasi rendah namun dalam konsentrasi rendah tunas yang dihasilkan akan menjadi lebih kerdil (Restanto *et al.*, 2018).

Kombinasi TDZ dan NAA lebih cepat menginduksi kalus pada konsentrasi rendah. Pemberian sitokinin secara tunggal mampu menghasilkan tunas yang tumbuh maksimal. Thidiazuron mempunyai aktivitas tinggi pada konsentrasi rendah, yaitu sekitar 0,1-0,5 mg L⁻¹. Berdasarkan hasil penelitian Venkataiah *et al.*, (2003), bahwa TDZ memberikan hasil terbaik terhadap induksi tunas cabai merah pada berbagai sumber eksplan dengan konsentrasi 1,0 mg L⁻¹. Penelitian lain menunjukkan bahwa pembentukan tunas terbaik pada kultur anther anthurium diperoleh kombinasi 1 mg L⁻¹ TDZ dan 0,5 mg L⁻¹ 2,4- D (Winarto *et al.*, 2010).

Penggunaan TDZ pada kultur tanaman *Solanaceae* khususnya cabai telah dicobakan dengan dikombinasikan ZPT jenis lainnya. Pada kultur kentang penambahan sitokinin (1,0 mg L⁻¹ TDZ) menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak pada kultur meristem kentang varietas Jala Ipam dibandingkan dengan