**PENGGUNAAN HORMON KINETIN DAN *NAFTALEN ACETYL ACID* (NAA) DALAM KULTUR JARINGAN JERUK KASTURI (*Citrus microcarpa*)**

**Imam Mahadi, Wan Syafi’i, Suci Agustiani**

e-mail: i\_mahadi@yahoo.com, wansya\_ws@yahoo.com, agustiani.suci@ymail.com

phone: +6281371555774

Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP

Universitas Riau Pekanbaru 28293

**ABSTRACT**

This research aimed to determine the effect of Kinetin and NAA on the growth of explants Musk lime (Citrus microcarpa) and to design learning resource for student work sheet based virtual laboratory. This research was conducted at the Laboratory of Biology Education University of Riau and Laboratory Biotechnology of Riau Islamic University from April-Mei 2015, using a completely randomized design of 4 x 4 factorial with three replications. The first factor (K) is the Kinetin consists of 4 level: 0 ppm, 1 ppm, 3 ppm, and 5 ppm. The second factor (A) is the NAA consist of 4 level: 0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, and 2 ppm. Parameters measured were percentage grows, time of root rise, time of bud rise, the amount of buds, amount of roots, and lengt shoot. The data were analyzed using ANAVA and tested further by DMRT at 5% level. The data were analyzed using verification by lecturer for development student work sheet . The results of this research showed of Kinetin and NAA significantly affect the growth of explants Musk Lime. The percentage of explants grown 100% all treatments, except treatment K5A0, The earliest of root rise in treatment K0A0,5 HST, The earliest of bud rise in treatment K5A0 HST, Highest amount of buds in treatment K3A2 is 2.4 buds, Highest lengt of shoot in treatment K3A0 is 7.1 buds, and the amount of roots the best treatment of K0A0,5 is 8,1 roots.

*Keywords:*Kinetin, NAA, Tissue Culture.

**PENDAHULUAN**

Jeruk kasturi merupakan tanaman yang termasuk dalam famili rutaceae. Jeruk kasturi memiliki perawakan pohon rendah (2-4 m), tajuk agak bulat, berdaun tunggal yang letaknya berpasangan dan bentuknya agak kecil. Jeruk kasturi memiliki karakteristik pertumbuhan yang tergolong cukup lama. Perkembangan secara generatif masa produktifnya setelah 5 tahun, sementara secara vegetatif berkisar setelah 3-4 tahun dan apabila tidak diperhatikan tumbuhan ini rentan akan penyakit sebelum masa produktif (Abdullah, 2012). Lamanya masa produktif dan minimnya ketersediaan lahan di Riau menyebabkan harga jeruk kasturi relatif mahal dikarenakan biaya distribusi dari daerah Sumatra Barat selaku produsen yang diperhitungkan, sementara permintaan terhadap jeruk kasturi semakin meningkat.

Kultur jaringan merupakan suatu teknik memilih galur tanaman dan menghasilkan individu baru yang bersih dari hama dan penyakit, dengan jumlah yang banyak dengan waktu yang singkat (Gunawan, 1992). Adapun zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Kinetin dan NAA.

**METODE PENELITIAN**

 Penelitian ini terdiri atas 2 tahap, yaitu tahap pertama, kultur jaringan jeruk kasturi (*Citrus microcarpa*) dilakukan dilabor Bioteknologi Universitas Islam Riau, sedangkan tahap kedua, pengembangan lembar kerja siswa berbasis *virtual laboratory* dilakukan di Universitas Riau pada bulan April-Mei 2015. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 4. Faktor pertama (K) adalah Kinetin yang terdiri dari 4 taraf yaitu : 0 ppm, 1 ppm, 3 ppm, dan 5 ppm. faktor kedua (A) adalah NAA yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, dan 2 ppm. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan 16 kombinasi perlakuan sehingga didapat 48 unit percobaan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Persentase Hidup Eksplan**

Tabel 1. Rerata persentase hidup eksplan Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) dengan kombinasi perlakuan kinetin dan NAA

|  |  |
| --- | --- |
| KINETIN (K) | NAA (A) |
| A0(mg/l) | A0,5(mg/l) | A1(mg/l) | A2(mg/l) |
| K0 (mg/l) | 100a | 100a | 100a | 100a |
| K1(mg/l) | 100a | 88,8a | 100a | 100a |
| K3(mg/l) | 100a | 100a | 88,8a | 100a |
| K5(mg/l) | 44,4b | 100a | 100a | 100a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Hasil analisis sidik ragam terlihat bahwa hampir semua perlakuan yaitu pada perlakuan K5A2, dan K3A1–K1A0,5 menunjukkan persentase tumbuh eksplan mencapai 100%. Hal ini disebabkan karena pemberian Auksin dan Sitokinin secara eksogen maupun endogen mampu jadi pemicu dalam pertumbuhan dan perkembangan jaringan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestari (2011) bahwa penambahan Auksin dan Sitokinin kedalam media kultur dapat meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh endogen di dalam sel, sehingga menjadi “ faktor pemicu” dalam proses tumbuh dan perkembangan jaringan. Jika dibandingkan dengan perlakuan K5A0 (44%), diduga bahwa penambahan hormon eksogen dapat menurunkan daya proliferasi sel untuk berkembang. Hal ini disebabkan karena tingginya konsentrasi hormon Kinetin. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat More *dalam* Wahidah (2011) mengatakan bahwa hormon kinetin dapat mempengaruhi proses perkembangan tanaman pada konsentrasi rendah, sedangkan pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan.

Seluruh eksplan berada dalam keadaan hidup dan tidak ada terlihat eksplan yang mati. Hal ini disebabkan karena hormon endogen yang ada di dalam eksplan sudah mencukupi untuk pertumbuhan eksplan biji dan ditambah lagi dengan hormon eksogen yaitu KINETIN dan NAA dengan konsentrasi yang seimbang dapat merangsang pertumbuhan eksplan. Faktor lain yang mendukung keberhasilan persentase tumbuh eksplan pada penelitian ini adalah karena penggunaan media MS (Murashige Skoog) yang mengandung komposisi lengkap untuk pertumbuhan eksplan. Menurut Wahyuni (2009), pemberian hormon dengan beberapa konsentrasi pada media MS memberikan persentase tumbuh eksplan yang baik, karena pada media mengandung vitamin, unsur hara makro dan mikro serta besi dan sukrosa sehingga cukup untuk memacu pertumbuhan eksplan.

**Waktu Muncul Akar**

Tabel 2. Rerata waktu muncul akar eksplan Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) dengan kombinasi perlakuan kinetin dan NAA

|  |  |
| --- | --- |
| KINETIN (K) | NAA (A) |
| A0(mg/l) | A0,5(mg/l) | A1(mg/l) | A2(mg/l) |
| K0 (mg/l) | 8,6 | 7 | 6 | 6,3 |
| K1(mg/l) | 6,6 | 6,6 | 6 | 6,3 |
| K3(mg/l) | 5,3 | 5,6 | 6 | 6 |
| K5(mg/l) | 5 | 5,6 | 6 | 7 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

 Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa saat muncul akar tercepat pada perlakuan K0A0,5 yaitu dengan rerata 2,3 hari setelah tanam (HST). Perlakuan konsentrasi tersebut tanpa pemberian kinetin artinya perlakuan ini merupakan konsentrasi tunggal yaitu dengan kandungan NAA sebanyak 0,5 ppm. Hal ini sesuai dengan teori terhadap fungsi hormon tersebut yakni mempercepat pembentukan akar adventif pada konsentrasi yang rendah dan tanpa pemberian hormon yang lain. Pendapat ini didukung oleh Fossard Nisa *dalam* Rodinah (2005) yang menyatakan bahwa medium tanpa sitokinin lebih baik dari pada medium yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar. Untuk pertumbuhan akar hormon sitokinin tidak begitu memiliki peran yang penting, karena sesuai fungsinya sitokinin lebih berperan dalam pembentukan tunas. Pemberian auksin yang tinggi menyebabkan terhambatnya perpanjangan akar tetapi meningkatkan induksi kalus. Hal ini sejalan dengan pendapat Harjadi (2009) menyatakan bahwa auksin dalam konsentrasi yang tepat sangat berperan aktif dalam proses differensiasi sel, namun pada taraf yang melebihi konsentrasi tinggi akan menginduksi munculnya kalus.

**Waktu Muncul Tunas**

Tabel 3. Rerata waktu muncul tunas eksplan Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) dengan kombinasi perlakuan kinetin dan NAA

|  |  |
| --- | --- |
| KINETIN (K) | NAA (A) |
| A0(mg/l) | A0,5(mg/l) | A1(mg/l) | A2(mg/l) |
| K0 (mg/l) | 4 | 2,3 | 2,6 | 3 |
| K1(mg/l) | 3,3 | 3,6 | 3,3 | 3,6 |
| K3(mg/l) | 3,6 | 4 | 5 | 5 |
| K5(mg/l) | 4 | 3,3 | 3 | 3,6 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

 Pada Tabel 3 dapat dapat dilihat bahwa saat muncul tunas eksplan biji jeruk kasturi yang paling cepat pada perlakuan K5A0 yaitu 5 (HST). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang tepat konsentrasi untuk saat muncul tunas tercepat adalah dengan pemberian Kinetin 5 ppm dan tanpa penambahan NAA, perlakuan tersebut sesuai dengan perannya bahwa hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari (2011) menyatakan bahwa pembentukan tunas pada umumnya digunakan Sitokinin, sedangkan untuk pembentukan akar/kalus digunakan hormone Auksin yang berfungsi merangsang perpanjangan sel-sel, sehingga mendorong terbentuknya hipokotil pada proses perkecambahan (Mahadi, 2014). Saat muncul tunas dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor eksplan, media, dan lingkungan (Mante dan Tepper *dalam* Nisa dan Rodinah, 2005). Menurut Gunawan *dalam* Samudin (2009), interaksi dan perimbangan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media dan yang diproduksi oleh sel tanaman secara endogen menentukan kecepatan dan arah perkembangan suatu kultur.

**Jumlah Tunas**

Tabel 4. Rerata waktu jumlah tunas eksplan biji Jeruk Kasturi dengan berbagai konsentrasi Kinetin dan NAA

|  |  |
| --- | --- |
|  KINETIN (K) | NAA (A) |
| A0(mg/l) | A0,5(mg/l) | A1(mg/l) | A2(mg/l) |
| K0 (mg/l) | 2d | 3,7dcb | 2,4dc | 5,3ba |
| K1(mg/l) | 4,6dcb | 4,4dcb | 4,9cba | 4,3dcb |
| K3(mg/l) | 7,1a | 4,3dcb | 4,1dcb | 3,9dcb |
| K5(mg/l) | 4dcb | 3,9dcb | 5,1ba | 3,2dcb |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

 Jumlah tunas dihitung pada akhir penelitian dengan cara menghitung tunas yang muncul pada eksplan biji jeruk kasturi. Jumlah tunas merupakan peran utama dari hormon Kinetin. Pemberian sitokinin sampai taraf tertentu berpengaruh dalam memacu waktu pembentukan tunas, hal tersebut sesuai dengan fungsi sitokinin untuk merangsang pembentukan tunas. Hal ini sesuai dengan Winarsih et al., (1998) mengemukakan bahwa sitokinin (Kinetin) dapat memacu pertumbuhan tunas. Bahkan apabila ketersediaan sitokinin di dalam medium kultur sangat terbatas maka pembelahan sel pada jaringan yang dikulturkan akan terhambat.

 Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa NAA dan Kinetin berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan biji jeruk kasturi (*Citrus microcarpa).* Berdasarkan data Tabel 2 dapat dilihat bahwa rerata jumlah tunas eksplan biji jeruk kasturi terbanyak pada perlakuan K3A2 yaitu (2,4 ). Perlakuan ini berbeda nyata dibanding dengan perlakuan lain (K0A0, K3A0,5, K0A2) kecuali dengan perlakuan (K0A2, K1A0, K3A1, K0A0,5, K0A1, K5A1) tidak berbeda nyata. Penggunaan media dengan komposisi NAA dan Kinetin pada konsentrasi K3A2 disebabkan pada konsentrasi tersebut telah terjadi peribangan antara sitokinin dan auksin sehingga terjadim pembelahan sel yang menstimulasi pembentukan tunas. Sesuai dengan pendapat Gunawan *dalam* Samudin (2009) interaksi dan perimbangan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media dan yang diproduksi oleh sel tanaman secara endogen menentukan kecepatan dan arah perkembangan suatu kultur.

**Tinggi Tunas**

Tabel 5. Rerata tinggi tunas eksplan biji Jeruk Kasturi dengan berbagai konsentrasi Kinetin dan NAA

|  |  |
| --- | --- |
| KINETIN (K) | NAA (A) |
| A0(mg/l) | A0,5(mg/l) | A1(mg/l) | A2(mg/l) |
| K0 (mg/l) | 1,1c | 1,7ba | 1,8ba | 1,5cb |
| K1(mg/l) | 1,5cb | 1,7ba | 1,8ba | 1,8ba |
| K3(mg/l) | 2ba | 1,3cb | 1,6ba | 2,4a |
| K5(mg/l) | 1,3cb | 1,3cb | 2ba | 1,3cb |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Kinetin dan NAA berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas eksplan biji jeruk kasturi. Pada Tabel 3 terlihat bahwa rerata tinggi tunas eksplan jeruk kasturi yang tertinggi pada perlakuan K3A0 yaitu (7,1). Perlakuan ini berbeda nyata dibanding perlakuan lain kecuali dengan perlakuan K5A1 tidak berbeda nyata. Dengan demikian pemberian Kinetin 3 ppm mampu memberikan pengaruh terhadap tinggi tunas jeruk kasturi. Hal ini dapat dihubungkan dengan pendapat Abidin (1995) dengan penambahan Kinetin saja tanpa NAA mampu menginduksi sel-sel tanaman untuk terus berkembang dan bertambah ukurannya. Selain itu hal ini dikarenakan telah tercukupinya kebutuhan auksin secara endogen di dalam biji jeruk kasturi dan penambahan kinetin untuk sel-sel eksplan tunas biji jeruk kasturi mengalami pembelahan dan pembesaran selnya, pembelahan sel dimulai setelah adanya auksin yang mempengaruhi sintesis protein dan mitosis, seterusnya pembesaran sel akan berlangsung dengan bantuan hormon kinetin yang akhirnya dapat menambah pemanjangan tunas.

Hal ini sesuai dengan pendapat Hendaryono dan Wijayanti (1984) yang mengemukakan bahwa rasio antara auksin dan sitokinin akan menentukan kecepatan pembelahan sel mampu memicu pemanjangan tunas pada eksplan biji jeruk kasturi. Hal ini sesuai dengan pendapat Katuuk dalam Pohan (2004) bahwa interaksi antara auksin dan sitokinin pada konsentrasi yang optimal merupakan salah satu cara tumbuhan dalam mengatur derajat pertumbuhan akar dan tunas. George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa inisiasi tunas dan akar ditentukan oleh konsentrasi sitokinin dan auksin yang diberikan ke dalam media dan interaksinya dengan sitokinin atau auksin endogen yang dikandung oleh eksplan.

**Jumlah Akar**

Tabel 4. Rerata jumlah akar eksplan biji Jeruk Kasturi dengan berbagai konsentrasi Kinetin dan NAA

|  |  |
| --- | --- |
| KINETIN (K) | NAA (A) |
| A0(mg/l) | A0,5(mg/l) | A1(mg/l) | A2(mg/l) |
| K0 (mg/l) | 1,4c | 8,1a | 4,7b | 3,6cb |
| K1(mg/l) | 1,9c | 3,5cb | 3,2cb | 3,8cb |
| K3(mg/l) | 2,2cb | 3,1cb | 2,7cb | 3,9cb |
| K5(mg/l) | 2,1c | 2,2cb | 2,7cb | 1,6c |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa Kinetin dan NAA tidak berpengaruh nyata, tetapi untuk pemberian tunggal NAA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar pada eksplan biji jeruk kasturi. Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa rerata jumlah akar eksplan biji jeruk kasturi tertinggi pada perlakuan K0A0,5 yaitu (8,1) Perlakuan ini berbeda nyata dibanding perlakuan lain. Hal ini disebabkan karena konsentrasi yang dibeikan pada eksplan telah optimal. Sesuai pendapat Menurut Fossard dalam Ambarwati (1987), medium tanpa sitokinin lebih baik dari pada medium yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar. Selain itu, konsentrasi auksin yang digunakan dalam percobaan ini juga relatif rendah yakni 0,5-2 mg.l -1 , Hal ini sesuai dengan pendapat Skoog dan Miller (1975) bahwa untuk perakaran secara in vitro biasanya digunakan auksin dalam konsentrasi rendah.

Akar tanaman berwarna kuning kecoklatan tumbuh dengan baik dan cepat. Hal ini disebabkan karena pemberian NAA dapat menstimulasi terbentuknya akar. NAA merupakan pilihan yang tepat untuk menstimulasi akar karena NAA tidak dirusak oleh hormon sintetik seperti Kinetin selain itu NAA lebih stabil. Pendapat ini sesuai dengan pendapat Harjadi (2009), yang menyatakan bahwa pengakaran dapat terjadi lebih cepat bila diberi zat pengatur tumbuh (ZPT), jenis ZPT dan konsentrasi yang diberikan menetukan jumlah dan penyebaran akar. Hal ini serupa dengan pendapat Salisbury dan Ros (1995) menjelaskan bahwa pemberian auksin mampu memacu pertumbuhan panjang akar pada konsentrasi yang rendah, sedangkan pada konsentrasi tinggi panjang akar hampir selalu terhambat

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Interaksi Kinetin dan NAA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan eksplan biji jeruk kasturi, adapun saran untuk penelitian ini perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan konsentrasi hormon Kinetin dan NAA yang lebih tinggi agar mendapatkan banyak tunas.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abidin, Z. 1995. *Dasar – dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.

Endang. G. Lestari. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Perbanyakan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *J.AgroBiogen,* 7(1): 63-68

George, E. F. & P. D. Sherrington. 1993. Plant Propagation by Tissue Culture. Exegetics Ltd. 709p.

Gunawan, L.W. 1988. *Tekhnik Kultur Jaringan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. Pusat antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Harjadi, S.2009. *Zat Pengatur Tumbuh*. Penebar swadaya. Bogor

Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan.* Kanisius. Yogyakarta.

Katuuk. 1989. *Teknik Kultur Jaringan Dalam Mikropropagasi Tanaman*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Perguruan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. Jakarta.

M.H.R.O. Abdullah, P.E. Ch’ng, and N.A. Yunus. 2012. *Some Physical Properties of Musk Lime (CitrusMicrocarpa).*World Academy of Science, Engineering and Technolog. Vol:6 12-25. Diakses pada tanggal 20/2/2015

Salisbury, F. B & Cleon W Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan Diah R Lukman dan Sumaryono, 1995. ITB. Bandung.

Samudin, S. 2009. Pengaruh Kombinasi Auksin-Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Buah Naga. *Media Litbag Sulteng.* 2(1): 62-66.

Wahyuni, D., Firianingsih. A. 2009. Tekhnik Pemberian Benzyl Amino Purin untuk Memacu Pertumbuhan Kalus dan Tunas pada Kotiledon Melon *(Cucumis melo L,).Buletin Tekhnik Pertanian,* 14 (2): 50-53

.